



VITOR MATHEUS RODRIGUES PEREIRA

**O ENSINO DAS TEORIAS DA EVOLUÇÃO POR
INVESTIGAÇÃO: LIMITES E POSSIBILIDADES DA
RESISTÊNCIA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DO
PROFESSOR-PESQUISADOR**

LAVRAS – MG

2026

VITOR MATHEUS RODRIGUES PEREIRA

**O ENSINO DAS TEORIAS DA EVOLUÇÃO POR INVESTIGAÇÃO: LIMITES E
POSSIBILIDADES DA RESISTÊNCIA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DO
PROFESSOR-PESQUISADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Especialização *Lato Sensu*
“Ciência é 10!”, para a obtenção do título de
Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora
Profa. Dra. Jennifer Caroline de Sousa

**LAVRAS – MG
2026**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Pereira, Vitor Matheus Rodrigues.

O ensino das teorias da evolução por investigação: limites e possibilidades da resistência pedagógica na perspectiva do professor-pesquisador / Vitor Matheus Rodrigues Pereira. - 2026.

45 p.

Orientadora: Jennifer Caroline de Sousa

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal de Lavras, 2026.

Bibliografia.

1. Ensino por Investigação. 2. Ensino de Ciências. 3. Teorias evolutivas. 4. Alfabetização Científica. 5. Resistência Pedagógica. I. Sousa, Jennifer Caroline de. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

VITOR MATHEUS RODRIGUES PEREIRA

**O ENSINO DAS TEORIAS DA EVOLUÇÃO POR INVESTIGAÇÃO: LIMITES E
POSSIBILIDADES DA RESISTÊNCIA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DO
PROFESSOR-PESQUISADOR**

**INQUIRY-BASED EVOLUTIONARY THEORIES TEACHING: LIMITS AND
POSSIBILITIES OF PEDAGOGICAL RESISTANCE FROM THE TEACHER-
RESEARCHER'S PERSPECTIVE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Especialização *Lato
Sensu* “Ciência é 10!”, para a obtenção do título
de Especialista em Ensino de Ciências.

APROVADO em 16 de maio de 2026.



Documento assinado digitalmente

SOFIA DOMINGUES CARVALHAES
Data: 18/05/2026 18:19:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ms. Sofia Domingues Carvalhaes
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Documento assinado digitalmente

FANLEY BERTOTI DA CUNHA
Data: 18/05/2026 20:29:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fanley Bertoti da Cunha
Instituto Federal de São Paulo



Documento assinado digitalmente

JENNIFER CAROLINE DE SOUSA
Data: 18/05/2026 20:48:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Jennifer Caroline de Sousa
Orientadora – Universidade Federal de Lavras

**LAVRAS – MG
2026**

*Dedico este trabalho aos meus alunos, que me inspiram a dar continuidade à minha
formação e a promover uma educação significativa.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Lavras – UFLA, à Diretoria de Educação Aberta e a Distância – DEAB, pela estrutura oferecida e pela oportunidade de realização desta especialização.

Agradeço a Deus por me conceder a oportunidade de dar continuidade à minha formação na área da educação, pela qual sempre fui fascinado. Poder afirmar “sou professor” é, para mim, uma das expressões que mais carrega significado e valor.

Ao Gabriel, meu namorado, que foi quem mais me apoiou ao longo desta trajetória. Esteve comigo, inclusive, nos encontros presenciais no polo de Lavras, fortalecendo pensamentos positivos para que eu pudesse chegar à reta final.

Agradeço também às figuras mais importantes para o desenvolvimento deste trabalho: meus alunos do 9º ano de 2025, da Escola Prof. Roldão Lopes de Barros, pelas trocas, pelos momentos vivenciados, pelas risadas e pelos diálogos que contribuíram para este resultado tão significativo. Não menos importante, à gestão escolar desta Unidade de Ensino, que sempre me acolheu com carinho e acreditou no meu potencial como professor.

À tutora Alessandra, do Polo de Lavras, por sua disponibilidade, competência e cuidado em cada orientação nas tarefas do curso.

Em especial, à minha orientadora, Profa. Dra. Jennifer, por depositar sua confiança em meu projeto desde às primeiras reuniões, contribuindo grandiosamente nesta trajetória.

Por fim, agradeço aos colegas e aos demais professores da UFLA, pelos momentos compartilhados, encontros virtuais e presenciais que possibilitaram diálogos valiosos sobre a importância de inspirar e engajar as próximas gerações na construção de um futuro melhor.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina.

RESUMO

Este artigo admite como pressuposto as contribuições do ensino por investigação na aprendizagem de conceitos relacionados às teorias evolutivas, a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) desenvolvida com estudantes do 9º ano do ensino fundamental – Anos Finais. Baseando-se na perspectiva do professor como pesquisador de sua própria prática, o estudo adotou uma abordagem qualitativa do tipo de relato de experiência, considerando as interações, produções e reflexões construídas ao longo da SEI. Os resultados evidenciaram que a abordagem investigativa favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação científica e da participação ativa dos estudantes, além de possibilitar a ressignificação de conceitos evolutivos por meio do diálogo e da problematização. Observou-se, ainda, que a implementação da SEI constituiu uma prática de resistência pedagógica frente a um contexto marcado pela plataformização do ensino, pela padronização curricular e pelas restrições à autonomia docente, demonstrando que, mesmo em condições adversas, é possível construir espaços de investigação e alfabetização científica na escola pública. Desta forma, o ensino por investigação se configura como uma estratégia potente para a promoção de aprendizagens significativas no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Ensino de Ciências; Teorias evolutivas; Sequência didática; Alfabetização científica. Resistência Pedagógica.

ABSTRACT

This article is based on the contributions of inquiry-based teaching to the learning of concepts related to evolutionary theories, through an Inquiry-Based Teaching Sequence developed with 9th-grade students in lower secondary education. Grounded in the perspective of the teacher as a researcher of their own practice, the study adopts a qualitative approach in the form of an experience report, considering the interactions, productions, and reflections developed throughout the didactic sequence. The results showed that the investigative approach fostered the development of critical thinking, scientific argumentation, and active student participation, while also promoting the re-signification of evolutionary concepts through dialogue and problematization. Furthermore, the implementation of the Investigative Teaching Sequence (ITS) constituted a form pedagogical resistance within a context marked by the platformization of education, curriculum standardization, and restrictions on teacher autonomy, demonstrating that, even under adverse conditions, it is possible to create spaces for inquiry-based learning and scientific literacy in public schools. It is concluded that inquiry-based science teaching represents a powerful strategy for promoting meaningful learning in Science Education.

Keywords: Inquiry-based Teaching; Science education; Evolutionary theories; Didactic sequence; Scientific literacy. Pedagogical Resistance.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SEDUC	Secretaria Estadual de Educação de São Paulo
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UE	Unidades Escolares
UFLA	Universidade Federal de Lavras
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 O ensino de Ciências sob a ótica dos PCN e da BNCC: evolução e hereditariedade em foco 15	
2.2 A plataformização da educação e os desafios para a autonomia docente	18
2.3 Ensino de Ciências por investigação na perspectiva histórica	19
3 METODOLOGIA	21
3.1 Do conceito à investigação: a experiência em sala de aula.....	23
4 RESULTADOS	25
4.1 Aula 1.....	26
4.2 Aula 2.....	27
4.3 Aula 3.....	29
4.4 Aula 4.....	31
4.5 Aula 5.....	34
5 DISCUSSÃO.....	36
5.1 Do papel reflexivo do professor de Ciências.....	36
5.2 Do material didático e suas limitações	38
5.3 Da avaliação e do currículo do Estado de São Paulo	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	42



O ENSINO DAS TEORIAS DA EVOLUÇÃO POR INVESTIGAÇÃO: LIMITES E POSSIBILIDADES DA RESISTÊNCIA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR-PESQUISADOR

INQUIRY-BASED EVOLUTIONARY THEORIES TEACHING: LIMITS AND POSSIBILITIES OF PEDAGOGICAL RESISTANCE FROM THE TEACHER- RESEARCHER'S PERSPECTIVE¹

Vitor Matheus Rodrigues Pereira

<https://orcid.org/0009-0004-3294-5890>

Jennifer Caroline de Sousa

<https://orcid.org/0000-0003-2701-1263>

Resumo: Este artigo admite como pressuposto as contribuições do ensino por investigação na aprendizagem de conceitos relacionados às teorias evolutivas, a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa desenvolvida com estudantes do 9º ano do ensino fundamental – Anos Finais. Baseando-se na perspectiva do professor como pesquisador de sua própria prática, o estudo adota uma abordagem qualitativa do tipo de relato de experiência, considerando as interações, produções e reflexões construídas ao longo da sequência didática. Os resultados evidenciam que a abordagem investigativa favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação científica e da participação ativa dos estudantes, além de possibilitar a ressignificação de conceitos evolutivos por meio do diálogo e da problematização. Observou-se, ainda, que a implementação da SEI constituiu uma prática de resistência pedagógica frente a um contexto marcado pela plataformização do ensino, pela padronização curricular e pelas restrições à autonomia docente, demonstrando que, mesmo em condições adversas, é possível construir espaços de investigação e alfabetização científica na escola pública. Desta forma, o ensino por investigação se configura como uma estratégia potente para a promoção de aprendizagens significativas no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Ensino de Ciências; Teorias evolutivas; Sequência didática; Alfabetização científica. Resistência Pedagógica.

Abstract: This article is based on the contributions of inquiry-based teaching to the learning of concepts related to evolutionary theories, through an Inquiry-Based Teaching Sequence developed with 9th-grade students in lower secondary education. Grounded in the perspective of the teacher as a researcher of their own practice, the study adopts a qualitative approach in the form of an experience report, considering the interactions, productions, and reflections developed throughout the didactic sequence. The results showed that the investigative approach fostered the development of critical thinking, scientific argumentation, and active student

¹ Artigo científico apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Especialização *Lato Sensu* em Ensino de Ciências “Ciência é 10!”.

participation, while also promoting the re-signification of evolutionary concepts through dialogue and problematization. Furthermore, the implementation of the Investigative Teaching Sequence (ITS) constituted a form pedagogical resistance within a context marked by the platformization of education, curriculum standardization, and restrictions on teacher autonomy, demonstrating that, even under adverse conditions, it is possible to create spaces for inquiry-based learning and scientific literacy in public schools. It is concluded that inquiry-based science teaching represents a powerful strategy for promoting meaningful learning in Science Education.

Keywords: Inquiry-based teaching; Science education; Evolutionary theories; Didactic sequence; Scientific literacy. Pedagogical Resistance.

1 INTRODUÇÃO

O currículo formativo de Ciências da Natureza no Brasil traz consigo elementos empíricos à realidade da educação pública, sobretudo aos aspectos que permitiriam aos educandos uma construção entre diálogo, prática e reflexão dentro da sala de aula. Neste contexto, o ensino por investigação tem se destacado como uma abordagem pedagógica que estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem. A tríade entre professor-aluno-conhecimento envolve dimensões de cunho pedagógico e afetivo, uma vez que para falar de ciência em sala de aula fazem-se necessárias a escuta e a valorização de vivências, observações e detalhes intrínsecos que poderão enriquecer a contextualização da aula, bem como estratégias adotadas pelo professor que contribuam significativamente para o engajamento de todos, ainda que os recursos pedagógicos sejam limitados, como será apresentado ao longo deste estudo.

Contrapondo-se às metodologias de ensino tradicionais ainda usualmente empregadas na prática educativa, o ensino de Ciências por investigação preconiza que os professores incentivem os estudantes a buscarem informações, maiores contextualizações e soluções de questões do cotidiano, que, muitas vezes, pouco dialogam com os conhecimentos escolares e, esses, por sua vez, pouca ou nenhuma relevância adquirem no convívio social. Desta forma, o protagonismo dos discentes é colocado em evidência, excluindo-os da posição receptora de informações, memorização de conceitos, a fim de torná-los sujeitos ativos na construção do conhecimento.

O ensino investigativo visa uma postura autônoma perante o fazer científico, em que o sujeito se ponha a indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. É necessário que as atividades contribuam para o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos, de modo que o conhecimento anterior gere um novo. Assim, o professor deve orientar os alunos ao longo do processo de investigação, proporcionando

condições para que entendam e compreendam o que estão fazendo (Batista; Silva, 2018).

No que se refere à forma como o currículo de Ciências da Natureza é desenvolvido nas escolas, um aspecto relevante para reflexão reside na pouca expressividade da alfabetização científica desde os anos iniciais da escolarização, em que pese a potencialidade de ser aliada ao processo de apropriação do código escrito nessa etapa e, dessa forma, colaborar para que ao aluno possa ler e compreender o seu universo (Lorenzetti; Delizoicov, 2011). Assim, o conceito de “alfabetização científica” emerge da necessidade de discutir, propor e experimentar avanços na construção do conhecimento científico, ainda que em níveis introdutórios. Nesse contexto, busca-se promover, junto aos estudantes, a reflexão acerca de questões sociais e culturais, situando-as em uma perspectiva ampliada de mundo, tal como preconizado pelas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Além disso, torna-se relevante considerar que o ensino de Ciências, ao longo da educação básica, deve estar comprometido com a formação de sujeitos capazes de compreender a ciência como uma construção humana, histórica e social. Nesse sentido, não se trata apenas de aprender conceitos isolados, mas de entender como esses conhecimentos foram produzidos, validados e transformados ao longo do tempo. Tal compreensão favorece o desenvolvimento de uma postura investigativa, na qual o estudante deixa de ser um mero receptor de informações e passa a atuar como sujeito ativo no processo de sua aprendizagem. Entretanto, o que ainda se observa com frequência são práticas pedagógicas de caráter mecânico, nas quais o “fazer científico” se reduz à memorização de conceitos, ao uso superficial de imagens ou a explicações pontuais apresentadas pelos materiais didáticos. Essas práticas, muitas vezes, orientam-se prioritariamente pela melhoria do desempenho dos estudantes em avaliações e indicadores educacionais. Nesse cenário, o conhecimento científico tende a ser apresentado de forma simplificada e descontextualizada, frequentemente associado apenas a exemplos cotidianos que pouco contribuem para a compreensão crítica da realidade social, afastando os estudantes de uma participação mais ativa e reflexiva no que se refere ao universo da ciência.

Sendo assim, este estudo apresenta um relato de experiência desenvolvido com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, a partir de uma perspectiva histórico-social sobre o ensino das teorias evolutivas, compreendendo que a construção do conhecimento científico ocorre por meio das interações sociais, da linguagem e da mediação pedagógica, em contextos historicamente situados (Vygotsky, 1991). A proposta teve como documento norteador o currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, considerando as habilidades previstas para os conteúdos do eixo temático “Vida e Evolução”. A prática pedagógica foi organizada em cinco aulas, nas quais foram discutidas as teorias

evolucionistas, tomando como ponto de partida os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conceito de “evolução”. A partir dessa problematização inicial, buscou-se promover um processo de investigação em sala de aula, no qual os estudantes puderam analisar, discutir e ressignificar os conceitos científicos propostos pelo material curricular. Dessa forma, o estudo procurou compreender, por meio de reflexões e registros produzidos ao longo das aulas, como se estabelecem as articulações entre os conhecimentos dos estudantes e os conceitos científicos abordados, evidenciando o papel do ensino por investigação na construção do conhecimento e fortalecendo a perspectiva do professor como pesquisador de sua própria prática.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Ao citarmos o currículo de Ciências da Natureza, sobretudo nos Anos Finais do Ensino Fundamental, é sabido que, nas últimas décadas, ele vem passando por alterações significativas, mas que ainda não se traduzem em práticas pedagógicas menos mecânicas, em que pesem as críticas a esse modelo no campo da pesquisa educacional. Atualmente, a reformulação dos materiais pedagógicos oferecidos às Unidades Escolares (UE) da rede pública de ensino de São Paulo incluiu: a introdução de uma plataforma que integra toda a base pedagógica, nomeada “Centro de Mídias”, com acesso virtual oferecido aos professores e estudantes para uma suposta melhoria do processo educativo; o uso do Caderno do Estudante, um livro impresso contendo questões objetivas atreladas às aulas ministradas na plataforma, como forma de mensurar o conhecimento absorvido. Contudo, o caráter formativo subjacente a essa platformização do ensino visa apenas ao repasse de conceitos, sem mensurar a capacidade de reflexão dos estudantes.

Desta maneira, o caráter do currículo de Ciências que hoje orienta e segmenta os conteúdos a serem ministrados em sala de aula têm se apresentado de forma bastante contrária a uma perspectiva de alfabetização científica para a formação cidadã (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Sasseron, 2015). Posto que os aspectos qualitativos do processo de aprendizagem dos estudantes não ocorrem de forma linear, deveriam ser consideradas habilidades que contribuem para uma dimensão formativa sociocultural, já que a escola é um ambiente acolhedor e que, potencialmente, seria capaz de desenvolver a socialização, a equidade, a ética, problematizando junto aos estudantes os valores que a sociedade coloca e que se refletem, em partes, na escola.

A educação básica, em suas três etapas, apresenta diferentes formas para a organização do ensino, sendo orientada por diretrizes que visam a formação completa dos estudantes. Assim, o papel da escola corrobora a construção de práticas educativas que fortaleçam nos discentes

uma postura autônoma frente a construção do conhecimento. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, sobretudo o currículo de Ciências, a didática aperfeiçoa-se ao conjunto de ideias unidas entre currículo e sala de aula, algo que, desde o período de formação docente, é ensinado a reconhecer e a adotar metodologias que promovam engajamento na turma, buscando trabalhar e desenvolver as competências socioemocionais dos estudantes.

Nesse contexto, torna-se necessário retomar as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), especialmente no que se refere ao ensino dos conteúdos biológicos fundamentais para a compreensão da diversidade da vida.

2.1 O ensino de Ciências sob a ótica dos PCN e da BNCC: evolução e hereditariedade em foco

Ao discutir a organização curricular e sua aplicabilidade no ensino de Ciências, considerando os PCN e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), entende-se que os conteúdos escolares devem contribuir para a formação social, cultural e intelectual dos estudantes, possibilitando o exercício da cidadania. No entanto, entre as orientações teóricas e sua efetivação na prática pedagógica, ainda persistem desafios.

Nesse contexto, embora os PCN tenham representado um marco na organização do ensino de Ciências no Brasil, observa-se atualmente a consolidação da BNCC como documento orientador das aprendizagens essenciais. Enquanto os PCN priorizavam a contextualização e a formação cidadã, inaugurando também o discurso da pedagogia das competências, a BNCC ratifica essa perspectiva ao enfatizar que o desenvolvimento de competências e habilidades na área das Ciências da Natureza deve conduzir ao processo de alfabetização científica mediado pelo ensino por investigação.

Os PCN para o ensino de Ciências Naturais destacam a importância de promover, no ambiente escolar, a compreensão dos fenômenos biológicos a partir de uma perspectiva integrada, histórica e contextualizada. Atualmente, essa abordagem é retomada e ampliada pela BNCC, que orienta o ensino de Ciências a partir do desenvolvimento de competências e habilidades, com ênfase na alfabetização científica e no pensamento investigativo. Nesse contexto, o estudo das teorias evolutivas assume papel central, pois permite aos estudantes compreender a diversidade da vida e os processos que explicam as transformações dos seres vivos ao longo do tempo (Brasil, 1998; Brasil, 2018).

Além disso, tanto os PCN quanto a BNCC defendem que o ensino de Ciências deve contribuir para a formação de sujeitos capazes de compreender as relações entre ciência,

sociedade e cultura. Entretanto, a centralidade assumida pela pedagogia das competências nas políticas curriculares contemporâneas tem sido objeto de críticas por parte de pesquisadores da área da Educação. Segundo Silva (2008), a organização do ensino por competências tende a privilegiar dimensões pragmáticas e instrumentais da formação, podendo enfraquecer o acesso ao conhecimento sistematizado e reduzir a função social da escola. Em diálogo com essa perspectiva, Silva e Louzano (2024) argumentam que a BNCC incorpora um processo de “aprendificação” da educação, deslocando o foco do ensino e do papel docente para a gestão das aprendizagens e dos resultados esperados. Nesse sentido, embora os documentos curriculares apresentem como objetivo a formação crítica dos estudantes, diferentes autores apontam tensões entre esse discurso e os processos de padronização curricular observados nas políticas educacionais recentes. Ainda assim, conteúdos como evolução e hereditariedade apresentam potencial para promover reflexões acerca da diversidade biológica, das identidades e das diferenças humanas, favorecendo a construção de posicionamentos fundamentados cientificamente.

Essa discussão torna-se ainda mais relevante quando se observa o contexto de implementação dessas políticas curriculares. Embora a BNCC proponha o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação, da investigação científica e das competências socioemocionais, a materialização desses princípios no cotidiano escolar nem sempre ocorre de forma coerente com os pressupostos anunciados. Na prática, a crescente centralidade atribuída às avaliações externas, aos materiais didáticos padronizados e às plataformas digitais de monitoramento das aprendizagens tem contribuído para a organização de práticas pedagógicas orientadas pelo cumprimento de habilidades previamente estabelecidas e pela obtenção de resultados mensuráveis. Nesse cenário, o professor tende a ter reduzidos seus espaços de autonomia para planejar, adaptar e contextualizar o currículo, enquanto os estudantes passam a vivenciar experiências de aprendizagem frequentemente marcadas pela execução de tarefas e pelo treinamento para avaliações em larga escala. Tal contexto evidencia uma tensão entre os objetivos formativos expressos nos documentos curriculares e as condições concretas de sua implementação nas redes de ensino (Silva, 2008; Silva; Louzano, 2024; Forni; Mascia, 2025).

O estudo das características hereditárias, articulado às teorias evolutivas, permite compreender que a variabilidade biológica é um elemento fundamental para a sobrevivência das espécies, sendo resultado de processos naturais e históricos. Dessa forma, o ensino desses conteúdos contribui para a valorização da diversidade humana, promovendo reflexões acerca das identidades, das diferenças e do respeito às múltiplas formas de existência.

Nesse contexto, ao trabalhar as ideias de naturalistas como Darwin e Mendel de forma

integrada, o ensino de Ciências amplia a compreensão dos estudantes sobre os processos que envolvem a transmissão das características e a adaptação dos organismos ao ambiente. Tal abordagem favorece a construção de uma alfabetização científica crítica, na qual o conhecimento biológico deixa de ser meramente conceitual e passa a dialogar com questões sociais contemporâneas.

O ensino marcado por fragilidades formativas, que obstaculizam o exercício, a reflexão e a postura investigativa, é tributária de uma educação com limitações estruturais. Ao que rege as políticas educacionais, a valorização do aprender a fazer, aprender a aprender e as causas do fazer coloca em prática algo jamais cogitado: o digital permeando e atravessando os horizontes, impactando a prática educativa e também a didática do professor.

O ensino de Ciências é frequentemente percebido pelas gerações atuais como marcado por descontinuidades no processo de alfabetização científica, uma vez que esses sujeitos foram constituídos em um contexto de intensa expansão tecnológica, o que influencia diretamente suas formas de aprender e de relacionar com o conhecimento (Moran, 2013). Nesse cenário, torna-se necessário repensar práticas pedagógicas que dialoguem com essas transformações, sobretudo no que se refere à promoção da alfabetização científica (Chassot, 2003).

Tal contexto, guardadas às devidas proporções, remonta as décadas de 1950 e 1960, quando, no Brasil, houve uma divisão dos interesses políticos sobre ciência e tecnologia, desenhando um novo modelo que impunha ao sistema brasileiro capitalista um olhar orientado pelo interesse em elevar o nível de conhecimento em Ciências de maneira pragmática, sem se preocupar com a qualidade da educação oferecida (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

O processo de ensino-aprendizagem encontra desafios que se perpetuam até os dias de hoje, em que a sociedade, com suas estruturas sociais e econômicas alicerçadas no modo de produção capitalista, promove um tipo de educação cujo propósito é a formação de uma massa de pessoas que apenas se submeta aos limites impostos por esse projeto societário, desviando quaisquer investimentos que promovam o crescimento e a valorização do conhecimento que poderiam colocar em xeque essa realidade.

Hoje, o que assistimos nas escolas é o reflexo das ações que, durante anos, se buscou combater: a intrínseca e rotineira sala de aula que limita o desenvolvimento da capacidade intelectual das novas gerações e dissemina nos estudantes que a escola desenvolve, muitas vezes, o papel punitivo de ensinar o que não se aplica, colocando a figura docente como o operador central desse viés.

Com o avanço da tecnologia, a maneira resiliente de aplicar e fazer ciência se reconhece como um processo rápido, contudo, o desenvolvimento da formação de pessoas capacitadas

para elevar este nível de conhecimento subestima e legitima os defensores mais tradicionais, que julgam a relevância do processo investigativo à descoberta, como forma de emancipar ações que partem dos interesses socioeconômicos.

Em meio a este cenário, o professor surge como uma figura que precisa idealizar, propagar e acreditar no caminho para a construção deste indivíduo, promovendo-o com teoria e prática que os fazem refletir e querer um raciocínio prático para a tomada de decisões.

Ao docente de Ciências, que leciona e vivencia a prática educativa com o objetivo de promover um pensamento crítico, sustentável e cientificamente fundamentado, impõe-se um desafio significativo diante do processo de esvaziamento curricular, intensificado por reformas educacionais recentes que organizam a carga horária e priorizam determinadas áreas do conhecimento em detrimento de outras (Cássio; Corti, 2025). Sendo assim, o ensino de Ciências tende a ser reduzido a abordagens superficiais e fragmentadas, comprometendo a construção de um conhecimento mais amplo e reflexivo por parte dos estudantes.

De acordo com Saviani (2011), às políticas educacionais, quando orientadas por interesses pragmáticos e imediatistas, podem resultar na desvalorização de determinados componentes curriculares, impactando diretamente a qualidade da formação dos estudantes. Desta forma, o uso de plataforma e a reformulação da carga horária fragmenta o ensino e contribui para uma lacuna na formação estudantil.

2.2 A plataforma da educação e os desafios para a autonomia docente

Nos últimos anos, a rede estadual paulista tem sido marcada pela ampliação do uso de plataformas digitais voltadas à organização do trabalho pedagógico, ao acompanhamento das aprendizagens e ao monitoramento dos indicadores educacionais. Esse processo, denominado por diferentes autores como plataforma da educação, não se restringe à incorporação de recursos tecnológicos ao ensino, mas envolve novas formas de gestão e controle das práticas escolares.

Segundo Forni e Mascia (2025), as plataformas digitais assumem papel central na organização do trabalho docente ao estabelecer mecanismos de acompanhamento, monitoramento e padronização curricular, alinhados às demandas por desempenho e produtividade. Nessa lógica, a prática pedagógica passa a ser progressivamente orientada por indicadores quantitativos, metas e resultados previamente definidos.

No estado de São Paulo, esse movimento se articula à implementação do Currículo Paulista, ao uso de materiais digitais padronizados e à realização de avaliações externas, como

a Prova Paulista. Embora essas iniciativas sejam apresentadas como estratégias para promover a melhoria da qualidade educacional, estudos apontam que tais políticas podem limitar a autonomia docente e reduzir as possibilidades de construção de propostas pedagógicas contextualizadas às necessidades dos estudantes.

As críticas a esse modelo também têm ganhado espaço no debate público. Em entrevista concedida ao Brasil de Fato, Fernando Cássio (2025) caracteriza o cenário educacional paulista como um processo de “plataformização radical” do ensino, destacando que o uso intensivo das plataformas digitais pode favorecer mecanismos de vigilância e responsabilização docente por meio do acompanhamento permanente de indicadores de desempenho. Segundo o autor, a crescente centralidade das plataformas tende a transformar o trabalho pedagógico em uma atividade orientada por metas, reduzindo os espaços destinados à criação, à experimentação e à autonomia profissional.

Nesse contexto, o ensino de Ciências enfrenta desafios particulares. A construção da alfabetização científica exige tempo para investigação, problematização, formulação de hipóteses, argumentação e reflexão crítica, elementos que nem sempre se articulam facilmente às demandas de um currículo rigidamente organizado por habilidades, cronogramas e avaliações padronizadas.

Dessa forma, a adoção das SEIs pode ser compreendida não apenas como uma escolha metodológica, mas também como uma possibilidade de fortalecimento da autonomia docente e da participação ativa dos estudantes. Ao criar espaços para o questionamento, a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento científico, o ensino por investigação reafirma a função formativa da escola e contribui para a resistência frente aos processos de padronização que caracterizam parte das políticas educacionais contemporâneas.

2.3 Ensino de Ciências por investigação na perspectiva histórica

Os objetivos da prática educativa, determinados previamente e com os quais se evidencia a intencionalidade pedagógica, nem sempre exprimem uma relação entre o ensino das diversas áreas do conhecimento e a contextualização das problemáticas envolvidas na construção do conhecimento. Neste sentido, se tomado como exemplo o caso das Ciências, o conhecimento científico que será didatizado e ensinado nas disciplinas escolares, muitas vezes, é apresentado sem que haja inicialmente o diálogo com questionamentos que emergem dentro e fora da sala de aula.

Ao citarmos o ensino por investigação devemos, primeiramente, refletir o impacto que

este poderá trazer nos indivíduos ou sociedade como um todo, pois ao colocar o conhecimento em pauta, julgamos a capacidade intelectual do saber, pensar e criar a fim de dialogar com a retórica apresentada. Tal contexto é oriundo de uma ação norteadora que será capaz de esquematizar a lógica do pensamento científico.

O que observamos nas últimas gerações é a apropriação do conhecimento pautada na experiência imediata. Ainda que existam outros elementos capazes de ampliar essa construção histórico-cultural, evidencia-se uma tendência à valorização do que é considerado essencial e utilitário, característica de uma formação inserida em uma lógica capitalista.

Nesse sentido, a educação, não podendo ficar à margem dessas transformações, ainda se organiza, em muitos contextos, para atender a demandas que reforçam um currículo tradicionalista, pautado em práticas mecânicas. Tal perspectiva distancia-se de uma formação crítica, uma vez que, conforme destaca Saviani (2011), cabe à educação promover a passagem do senso comum — entendido como um conhecimento imediato e superficial, produzido no cotidiano — para o conhecimento sistematizado, mediado e elaborado, próprio do nível da retórica filosófica.

Segundo Carvalho (2010), o comportamento das gerações frente aos conhecimentos reflete um modelo de sociedade que se preocupa em aprender apenas aquilo que é considerado útil e aplicável, desvalorizando os conceitos morais, éticos e epistemológicos construídos entre as gerações passadas. Hoje, o que se coloca é que não é possível ensinar tudo a todos, uma expressão sintomática da hipervalorização da quantidade e não mais da qualidade.

O processo investigativo como ferramenta pedagógica é estruturado em níveis, desde os aspectos mais intrínsecos daquilo que os estudantes carregam para a sala de aula até o conhecimento transmitido pelo professor. Investigar, propor, discutir e refletir são ações que tornam o ato educativo significativo, pois as discussões delineadas no processo educacional enriquecem e elevam os graus de conhecimento, permitindo uma autonomia na construção argumentativa, particularmente, na alfabetização científica, uma vez que os acertos e os erros visam a compreensão do indivíduo como um todo, valorizando seus aspectos sociais, culturais, econômicos e intelectuais (Carvalho, 2013; Sasseron; Carvalho, 2011).

Nessa perspectiva, o ensino por investigação não se configura apenas como uma estratégia didática, mas como uma abordagem teórico-metodológica que orienta a construção do conhecimento científico em sala de aula. De acordo com Carvalho (2018), o ensino investigativo pressupõe a organização de situações de aprendizagem nas quais os estudantes são desafiados a levantar hipóteses, testar ideias, analisar resultados e construir explicações fundamentadas, aproximando-se, assim, das práticas próprias da ciência.

Ainda segundo a autora, o papel do professor nesse processo desloca-se de uma posição transmissiva para uma atuação mediadora, na qual cabe orientar, problematizar e incentivar a participação ativa dos estudantes durante todas as etapas da investigação. Dessa forma, o conhecimento deixa de ser apresentado como algo pronto e passa a ser construído coletivamente, por meio do diálogo, da argumentação e da reflexão crítica.

Nessa mesma linha, o ensino por investigação estrutura-se em etapas que envolvem a problematização inicial, o levantamento de hipóteses, a realização de investigações, a sistematização dos resultados e a socialização das conclusões. Esse movimento favorece não apenas a compreensão dos conceitos científicos, como também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas, essenciais para a formação de sujeitos críticos e autônomos (Scarpa; Sasseron; Silva, 2017).

Assim, ao considerar os fundamentos teóricos e metodológicos dessa abordagem, compreende-se que o ensino de Ciências por investigação contribui significativamente para a promoção da alfabetização científica, uma vez que possibilita aos estudantes interpretar fenômenos, tomar decisões e posicionar-se frente às questões que envolvem ciência e sociedade (Chassot, 2003; Fourez, 2003; Auler; Delizoicov, 2001).

Baseando-se nessas concepções, a Sequência de Ensino por Investigação (SEI) foi planejada com o objetivo de implementar uma abordagem investigativa em sala de aula, centrada na construção de conceitos científicos relacionados às teorias da evolução. A proposta buscou promover, entre estudantes e professor, momentos de problematização, reflexão e discussão, favorecendo a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista a proposta de relatar e analisar a experiência de organização de uma (SEI) sobre as teorias da Evolução, considerando o contexto real de atuação docente em uma escola pública do estado de São Paulo, o presente trabalho assumiu a perspectiva do professor reflexivo aliada à do professor-pesquisador.

Nunes (2007) acentua a necessidade de que se estabeleça um trabalho colaborativo entre o pesquisador acadêmico e o professor da sala de aula, visto que historicamente a formação docente repousa, em geral, em duas abordagens: uma que admite que o professor na escola aplica o conhecimento desenvolvido pela comunidade científica, situação essa que Tardif (2012) descreve como uma visão disciplinar e aplicacionista da formação profissional; outra

que sugere que o conhecimento tácito do professor, emanado de sua prática, é suficiente para ser considerado válido e funcional, a despeito das teorias e pesquisas. Tais abordagens podem ser superadas pela constituição do elo pesquisa-prática, que Nunes (2007, p. 105) compreende ser uma perspectiva que destitui tanto “a concepção tecnicista do professor como mero implementador de práticas pedagógicas” quanto a do “pesquisador como produtor de um conhecimento inaplicável”. O que se pretende, ao final, é que floresça um professor-pesquisador, que possa, em consonância com o afirmado por Nunes (2007), desenvolver práticas pedagógicas eficazes como um profissional crítico, capaz de comparar métodos de ensino, refutar teorias e produzir novos conhecimentos.

Partindo desses pressupostos, o Quadro 1 apresenta o desenvolvimento de um conjunto de aulas sobre teorias da Evolução, planejadas para a etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental e orientadas pela abordagem didática do ensino de Ciências por investigação.

Quadro 1 – Aulas planejadas para a SEI

Aula	Tema	Estratégia	Objetivo
1	Conceito de evolução	Questão-problema e mapa mental	Levantar conhecimentos prévios
2	Teorias evolucionistas	Vídeo, discussão e linha do tempo	Contextualizar conceitos históricos
3	Lamarckismo	Debate e problematização	Refletir sobre as limitações da teoria
4	Darwinismo	Relação com situações do cotidiano	Compreender a seleção natural
5	Sistematização	Debate coletivo e argumentação	Consolidar os conhecimentos construídos

Fonte: Autoria própria.

Os dados analisados neste relato de experiência foram produzidos durante a aplicação da Sequência de Ensino por Investigação (SEI), a partir de diferentes fontes de registro. Foram considerados os mapas mentais elaborados pelos estudantes, os registros realizados nos cadernos ao longo das atividades, as falas espontâneas ocorridas durante as discussões coletivas e as observações do professor-pesquisador acerca da participação e do envolvimento da turma nas situações investigativas propostas.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza qualitativa e de um relato de experiência, o foco da análise não esteve na mensuração de resultados quantitativos, mas na compreensão dos processos de construção do conhecimento desenvolvidos pelos estudantes ao longo da sequência didática. Dessa forma, buscou-se identificar indícios de mobilização de conhecimentos prévios, formulação de hipóteses, estabelecimento de relações entre os

conceitos científicos e situações do cotidiano, desenvolvimento da argumentação e participação ativa nas discussões propostas.

A análise dos dados foi realizada de maneira interpretativa, considerando as interações estabelecidas durante as aulas, as produções registradas pelos estudantes e as evidências de ressignificação dos conceitos evolutivos observadas ao longo do processo investigativo.

3.1 Do conceito à investigação: a experiência em sala de aula

A prática em sala de aula foi dividida em cinco aulas, sendo cada uma de 45 (quarenta e cinco) minutos, as quais foram integradas ao conteúdo da disciplina de Ciências a ser postulado no planejamento pedagógico do ano de 2025, cujos objetivos centrais do 9º ano do Ensino Fundamental do quarto bimestre contemplavam as habilidades do eixo “Vida e Evolução”, do objeto de conhecimento “Hereditariedade e Ideias Evolucionistas”, conforme a proposta do Currículo Paulista (São Paulo, 2019). Respeitando-se as diretrizes curriculares, desde a última atualização, a carga horária da disciplina é de quatro aulas de Ciências semanais.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a organização dos conteúdos para esse ciclo escolar fundamenta-se no desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse sentido, a SEI foi estruturada a partir das seguintes habilidades previstas para o 9º ano, em um dos bimestres:

3.1.1 (EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes;

3.1.2 (EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos;

3.1.3 (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;

3.1.4 (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.

Tais habilidades evidenciam a importância de articular os conceitos evolutivos, sobre uma perspectiva histórico cultural e investigativa, favorecendo a compreensão e reflexão do papel social dentro da sala de aula ao entender os processos biológicos e a construção do

indivíduo e suas diferenças, contribuindo com o pensamento científico nos estudantes. No estudo a seguir, devido ao tempo disponível para a aplicação da SEI, as ênfases foram dadas às habilidades EF09CI10 e EF09CI11.

Em sala de aula, a mediação dos conteúdos ligados às Ciências da Natureza demanda uma análise minuciosa frente às problemáticas que causam curiosidades para que, assim, os estudantes possam ir além. Especialmente no caso da abordagem da Biologia evolutiva no currículo escolar, os conhecimentos prévios dos estudantes, esses carregados de crenças pessoais constituídas nos seios familiares e no cotidiano de modo geral, devem ser levados em consideração, pois fatores socioculturais podem aumentar ou reduzir a possibilidade de compreensão das explicações científicas sobre os fenômenos naturais, sobretudo em relação à origem e à produção da biodiversidade de que trata o campo dos estudos em evolução biológica (Oliveira; Bizzo; Pellegrini, 2016).

No entanto, faz-se necessário uma apresentação prévia dos objetivos a serem atingidos antes da aula, para que as conexões sejam estabelecidas entre os ouvintes. Silva e Scarpa (2013) defendem que ao propor um modelo de ensino por investigação, deve-se atentar à metodologia adotada para que a contextualização da aula faça sentido e seja capaz de contribuir no aprendizado do saber científico pelos estudantes. Para isso, Trivelato e Tonidandel (2015) consideram que, mais do que atividades de cunho experimental, as comparações de evidências variadas e o uso de narrativas históricas são adequadas no caso do ensino de evolução. Cumpram ressaltar, entretanto, que alguns estudos, como o de Silva (2013), indicam também a possibilidade de se replicar experimentos históricos para auxiliar a compreensão da teoria evolutiva.

A organização da SEI fundamentou-se nos pressupostos teórico-metodológicos do ensino por investigação, considerando os diferentes graus de liberdade investigativa propostos por Carvalho (2018). Esses graus referem-se ao nível de autonomia concedido aos estudantes durante a resolução de um problema investigativo, variando desde situações mais dirigidas pelo professor até contextos em que os alunos assumem maior protagonismo na construção do conhecimento.

No grau 2, o professor é responsável pela proposição da situação-problema e pela condução das atividades, oferecendo suporte para que os estudantes analisem informações, formulem explicações e participem das discussões. Já no grau 3, embora o problema continue sendo apresentado pelo docente, os estudantes passam a assumir papel mais ativo no processo investigativo, elaborando hipóteses, propondo interpretações, estabelecendo relações com situações do cotidiano e construindo argumentos com maior autonomia (Carvalho, 2018;

Cardoso; Scarpa, 2023).

Nesse sentido, as atividades desta SEI foram inicialmente estruturadas em um nível de maior direcionamento docente, característico do grau 2. Ao longo das aulas, observou-se uma ampliação da autonomia dos estudantes, evidenciada na formulação de hipóteses, nos questionamentos apresentados espontaneamente e nas conexões estabelecidas entre os conceitos evolutivos e situações reais, caracterizando uma aproximação aos níveis mais elevados de liberdade investigativa, especialmente ao grau 3.

4 RESULTADOS

A escolha do tema desta Sequência de Ensino por Investigação esteve alinhada ao planejamento curricular previsto para o 9º ano do Ensino Fundamental na rede estadual paulista. No material digital disponibilizado pelo Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), os conteúdos relacionados à evolução biológica estavam organizados em três momentos principais: a Aula 22, intitulada "História das ideias evolutivas", que apresentava de forma sintética uma linha do tempo envolvendo as contribuições de Lamarck e Darwin; a Aula 23, dedicada ao conceito de seleção natural; e a Aula 24, voltada à interpretação de heredogramas e aos aspectos da hereditariedade.

Embora contemplasse os conteúdos previstos pelo currículo, observou-se que a abordagem proposta pelo material apresentava caráter predominantemente expositivo e sintetizado, com espaço reduzido para a problematização dos conceitos, para a formulação de hipóteses pelos estudantes e para o desenvolvimento de discussões investigativas. No caso específico da Aula 22, por exemplo, as teorias evolutivas eram apresentadas por meio de uma linha do tempo simplificada, sem maior aprofundamento das diferenças epistemológicas entre as proposições de Lamarck e Darwin, tampouco de suas implicações para a compreensão da ciência como construção histórica.

Diante desse contexto, optou-se por reorganizar pedagogicamente os conteúdos previstos nessas aulas em uma Sequência de Ensino por Investigação composta por cinco encontros. A ampliação do número de aulas permitiu explorar de forma mais aprofundada os conceitos evolutivos, promover situações de problematização, estimular a argumentação científica e favorecer a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Assim, a SEI não teve como objetivo substituir os conteúdos previstos pelo material oficial, mas ressignificá-los a partir dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, ampliando as oportunidades de reflexão, diálogo e alfabetização científica.

Dessa forma, enquanto o material do CMSP concentrava o estudo das teorias evolutivas em uma abordagem mais sintética e sequencial, a proposta investigativa buscou criar espaços para que os estudantes mobilizassem conhecimentos prévios, elaborassem hipóteses, confrontassem explicações distintas e relacionassem os conceitos científicos a situações concretas do cotidiano, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

4.1 Aula 1

A primeira aula da turma seguiu a proposta de organização do material digital que contemplava as habilidades EF09CI10 e EF09CI11. Para o início da aula, de modo a provocar a primeira reflexão sobre o tema, foi colocada a seguinte questão no quadro branco: “Quando observamos a palavra EVOLUÇÃO, o que vêm na mente?”. Neste momento, a troca de olhares entre um e outro repercutiu em um clima tenso e curioso para que as respostas chegassem. Logo, as primeiras falas foram: “Crescer”, “Mudar”, “Transformar”, “alteração de comportamentos”, “Algo que mudou as características”, “foi o que aconteceu com a gente: evoluímos”, “meios de sobrevivência”, “o homem veio do macaco”, “progresso”. Aqui, a condução da atividade aproximou-se do grau 2 de liberdade investigativa - na qual, o professor apresenta a questão-problema e orienta os estudantes na construção das primeiras ideias.

A partir desta primeira abordagem, construímos na lousa um mapa mental de palavras com as primeiras ideias apontadas pela turma, instigando-os a trocarem informações entre si, já que durante as aulas de Ciências, pelo vínculo criado com a turma, eles conversavam sobre os assuntos da aula e um interpretava aquilo que o outro colega dizia. Nesse sentido, compreende-se que “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo por meio do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam” (Vygotsky, 1991, p. 53).

Acerca do que era apresentado nesta primeira aula do material didático, o esboço do conceito evolutivo foi desenvolvido sobre uma perspectiva histórica, enaltecendo os primeiros pensadores da época como Aristóteles e, desta maneira, o documento propunha a construção de uma linha do tempo em que os estudantes fossem capazes de acompanhar a identidade filosófica da biologia evolutiva até os dias atuais. Assim, por conta do tempo que tínhamos entre uma aula e outra, neste primeiro momento, eles foram convidados a registrar as informações do quadro e continuar as descrições seguindo a mesma lógica de pensamento, para que avançássemos nas aulas sequenciais.

Após a finalização do mapa mental no caderno e a continuidade das descrições de

palavras, foi notório o engajamento deles ao descrever, sem objeções, as suas percepções diante do tema; assim, seguindo as etapas do processo investigativo, foi contemplado um momento de socialização entre os descritivos elaborados, por meio da ação deles. Ao mencionar cada palavra referente ao conceito “evolução”, juntos, eram feitas análises com situações do cotidiano, sobretudo a palavra “transformar”, já que o pensamento científico pressupõe que o conhecimento seja capaz de estimular os discentes a reformular as suas bases de pensamento e sejam capazes de interagir em meio às discussões propostas. A socialização da turma frente ao tema permite que, até mesmo aqueles estudantes que sentem dificuldades para criar suas próprias conexões com a questão-problema sejam capazes de produzir no seu interior um significado nas aulas de Ciências, por meio do estabelecimento da chamada Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) - distância entre o conhecimento real adquirido de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, manifestado com a ajuda dos outros, conforme descrito por Vygotsky (1991).

A dinâmica desenvolvida na aula inicial, pautada na problematização e na valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, está em consonância com os pressupostos do ensino por investigação. De acordo com Carvalho (2018), situações investigativas devem partir de questões que mobilizem os estudantes a pensar, argumentar e construir explicações, favorecendo a participação ativa no processo de aprendizagem.

4.2 Aula 2

No momento inicial da aula, os estudantes questionaram se a temática da aula seria abordada novamente. Quando questionados, de súbito uma resposta que contribuiu significativamente para a contextualização da abordagem “Professor, não foi Darwin que descreveu a evolução?”. A fala apresentada pelo estudante evidencia a presença de conhecimentos prévios relacionados à teoria evolutiva, ainda que de forma simplificada. Essa associação direta à figura de Darwin demonstra como determinados conceitos científicos são socialmente difundidos, muitas vezes sem aprofundamento teórico, o que reforça a importância do ensino por investigação na ampliação e ressignificação desses saberes.

Outro ponto a ser mencionado é o impacto que alguns conteúdos da Biologia provocam nos estudantes. Ao citar alguns conceitos durante a aula, as concepções alternativas são levadas em conta, uma vez que a construção cultural do indivíduo se fomenta, sobretudo, no meio em que vive; em conjunto de saberes agregados, muitas vezes, sem bases teóricas revelam características e comportamentos que mistificam o conhecimento científico, sendo necessárias

algumas intervenções pedagógicas. A intencionalidade pedagógica no currículo das Ciências da Natureza, quando falamos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, carrega traços de uma responsabilidade afetiva em razão da faixa etária do público-alvo, logo, espera-se cuidado ao ministrar os conteúdos e ao dirigir falas que afetarão de modo mais ou menos sensível os aprendizes.

Nesta fase, oportunizou-se um aspecto de suma referência do processo investigativo: o levantamento da hipótese; quando realizada a indagação, percebe-se as conexões tidas, tal efeito surge a partir da questão-problema que elevou a chamada ZDP e aplicação da alfabetização científica que trabalha a autonomia diante das questões científicas.

O que assistimos em um cenário de investigação sobre qualquer assunto abordado em sala de aula nem sempre é pautado com clareza e autonomia para que os estudantes desenvolvam um olhar crítico. É papel do ensino investigativo trabalhar a expertise diante dos elementos que circundam o meio dos estudantes, sobretudo as habilidades que contemplam o currículo das Ciências da Natureza, como um marco emancipatório para a manifestação do conhecimento. Algo que reflete na motivação e engajamento para uma boa aula (Sasseron; Carvalho, 2011).

O material pedagógico digital propunha de imediato um questionamento “Os seres humanos continuam evoluindo?”, acompanhado da clássica imagem que representa a evolução do *Homo sapiens*. Uma resposta: “Sim! Até porque, se a gente não tivesse evoluído, o homem não teria condições de sobreviver a tantas mudanças no ambiente”. Desta forma, os alunos puderam observar aquela imagem notando as mudanças entre as características fenotípicas com o passar do tempo, esboçando algumas reações e potencializando algumas semelhanças. Assim, o modelo construtivista do conhecimento gerado a partir daquilo que se observa provoca sensações e falas que perpetuam sobre a realidade (Piaget, 1976).

Foi-lhes apresentado o material cujas explicações fundamentam-se em uma perspectiva mecânica sobre a primeira corrente de pensamento e o marco de características compartilhadas entre os seres humanos. Como proposto, foi sugerido à turma que assistisse um vídeo que tratava de aspectos que estavam em pauta na aula “TEORIAS EVOLUCIONISTAS - Entenda as Bases da Evolução!”. De forma bastante clara, os principais pontos sobre as correntes de pensamento evolucionista foram destacados e exemplificados com elementos que puderam enriquecer a temática do assunto.

Ao finalizar a exposição do material, oportunizando o momento de socialização entre a retórica e o vídeo assistido, foi proposta a construção de uma linha do tempo no caderno elencando as principais características da evolução mencionadas no material pedagógico e o

vídeo. Esta ação foi elaborada sob uma metodologia ativa denominada “compartilhamento entre os pares”. A implementação da metodologia ativa em sala de aula favorece o aprimoramento do pensamento crítico e investigativo, estimulando a autonomia discente na construção do saber, e, principalmente, coloca os estudantes como protagonistas do conhecimento, tornando sólidas as bases da aprendizagem de forma contextualizada e colaborativa (Moran, 2015).

A linha do tempo construída pelos discentes possibilitou, dentre outras observações, as relações entre a valorização do contexto histórico e o desenvolvimento das ideias científicas, permitindo-lhes um novo conceito de ciência empregado ali, naquela aula, como um processo dialógico e constante na construção de ideais desenvolvidos sobre aquilo que pensam. Essa atividade estimulou a participação ativa e a construção coletiva do conhecimento, aproximando-se dos pressupostos orientados por Carvalho (2018) acerca do papel central no processo de ensino aprendizagem.

Uma observação a ser incrementada, nesta turma, havia 35 alunos, dos quais, dois deles eram estudantes elegíveis. O Estudante A, com diagnóstico de depressão, e o Estudante B, com Transtorno do Espectro Autista (TEA), demonstraram interesse nas atividades propostas ao longo das aulas. O Estudante A, ainda que apresentasse menor interação social, aproximou-se de um grupo de colegas durante a realização da atividade, participando do diálogo e contribuindo para a construção coletiva da linha do tempo. Já o Estudante B expressou sua compreensão por meio de desenhos, evidenciando um perfil de aprendizagem mais visual e artístico.

O momento final de mais uma aula foi marcado pela socialização entre as produções. Alguns estudantes dominaram o seu padrão criativo na escrita, como também em desenhos para ilustrar a natureza das falas elaboradas. Assim, a sistematização e o compartilhamento das informações ocorreu abertamente entre os estudantes que sentiram-se à vontade para tratar do tema, favorecendo a argumentação científica e o confronto entre as percepções de cada um, cuja etapa ganha destaque no processo investigativo.

4.3 Aula 3

No terceiro momento desta SEI, as atividades voltadas ao material pedagógico propunham a discussão e as bases do pensamento que emergem da teoria lamarquiana. A construção deste material para tratar desta corrente de pensamento se voltava à memorização de características trazidas por ele, elencadas ao tempo histórico e social vivido por Jean Baptiste Lamarck.

Em suas memórias postuladas neste material, o uso preconizado de sua teoria carregava traços de uma intencionalidade pedagógica permeada no contexto evolutivo que permitiam aos estudantes uma abordagem rasa do conhecimento, com foco em palavras chaves como “pescoço da girafa”, “a evolução gerada por necessidade”, além do uso de imagens para fortalecer os detalhes mensurados. Essas palavras provocaram nos estudantes um momento de reflexão, os fazendo questionarem sobre a veracidade das palavras usadas, proferindo um argumento construtivo: “isso não faz sentido, Professor”.

A fala apresentada: “isso não faz sentido, professor” evidencia um momento importante do processo investigativo, no qual o questionamento surge como elemento central para a construção do conhecimento. Essa postura demonstra não apenas engajamento, como também a mobilização de conhecimentos prévios que entram em conflito com as novas informações apresentadas. Este efeito é dito por Piaget (1976) em uma de suas contribuições, no qual um indivíduo, ao se deparar com uma informação que contraria sua cognição, tende a reorganizar seu pensamento na busca por um novo equilíbrio.

A teoria lamarquiana, tal como o currículo e as obras literárias empregam, é descrita como um mero pensamento que apresenta limitações frente ao conhecimento científico atual, já que em seus apontamentos, o destaque da evolução ocorre somente quando o ambiente gera a necessidade; algo que contrapõe o modelo de conhecimento que fomos condicionados a acreditar desde à infância. Aqui, faz menção ao reconhecimento de características biológicas que aprendemos desde as primeiras aulas de Ciências, ns Anos Iniciais do Ensino Fundamental, quando a professora apresentava o corpo humano e algumas explicações básicas para compreendermos a natureza do ser humano.

A abordagem adotada pelo material pedagógico, centrada na repetição de conceitos e na memorização de termos, distancia-se do processo de ensino investigativo, uma vez que limita a participação ativa dos discentes, reduzindo as possibilidades de problematização e construção da aprendizagem. Este ponto é de suma relevância para a descrição e construção do pensamento investigativo das aulas de Ciências e também demais áreas do conhecimento, já que uma das dificuldades de ministrar alguns conteúdos biológicos sobre uma perspectiva histórica é a monotonia da prática, quando o material não é preparado com um cunho investigativo. Principalmente quando os conteúdos ministrados não são passíveis de experimentos clássicos, sendo comum a percepção de que o ensino de Ciências por investigação seja destinado, exclusivamente, ao uso de práticas experimentais, conforme mencionado por Scarpa e Silva (2013).

Diante deste cenário, buscou-se intervir com questionamentos que instigassem a refletir

sobre as limitações da teoria apresentada, promovendo discussões que ultrapassam não só a memorização de conceitos, como também a dissociação do material com exemplos do cotidiano, para embasar as ideias evolutivas. A prática de intervenção pedagógica pelo professor é fundamental ao criar situações que estimulem o questionamento, a argumentação e a reflexão crítica (Carvalho, 2018). E, não menos importante, o estímulo ao aprimoramento da alfabetização científica.

Ainda que o material fosse limitante ao conjunto de conceitos empregados em suas descrições, o momento das discussões realizadas norteou a problematização dos conceitos, fazendo menção aos tópicos iniciais elaborados durante a primeira aula para ressignificar o conceito “evolução”, enfatizando a construção de um olhar crítico sobre a teoria de Lamarck e ao mesmo tempo, preparando-os para a compreensão de modelos científicos mais elaborados, nas aulas subsequentes.

4.4 Aula 4

Neste momento, a temática da aula circundou à teoria proposta por Darwin. Sem manter o aprofundamento, o material pedagógico descreveu o conceito da Seleção Natural comparando-o ao conjunto de características inerentes à sobrevivência das espécies, ilustrando a figura darwinista como a precursora dos ideais construídos da evolução biológica até os dias atuais.

Em sua trajetória, Charles Darwin realizou grandes observações acerca das características existentes entre as diferentes linhagens evolutivas, contudo, tendo como base as problemáticas trazidas por alguns autores, estes mesmos traços revelam que sua teoria por mais que tenha ganhado o prestígio e reconhecimento, não explica a natureza de questões biológicas fenotípicas, apoiando-se em Alfred Wallace que reforça em suas descrições uma continuidade às ideias de Charles Darwin.

Ao que apresentava o material pedagógico, a construção da linha do tempo realizada na aula anterior distanciava da abordagem darwiniana, uma vez que o conhecimento científico não foi capaz de corroborar uma linha tênue entre as ideias construídas por Lamarck e as observações realizadas por Darwin. Esta observação emerge de uma ação que implica na construção do saber, sobretudo quando citamos o tempo histórico no ensino das Ciências Naturais. Essa união de bases históricas, sobretudo nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em conteúdos que necessita de uma trajetória descritiva para que os estudantes compreendam a linearidade do tempo, é importante por permitir a aproximação entre a ZDP e o modelo

construtivista na formulação de novas hipóteses e ideias, já mencionadas por Vygotsky e Piaget.

Nesta escola, recente à prática, dois estudantes haviam se contaminado com o mosquito da Dengue. Diante do que era apresentado e os conceitos abordados, bem como as variações observadas entre os indivíduos descritas pelo naturalista e seus efeitos, surge uma comparação: “existe alguma relação entre as mutações do mosquito da dengue e o Darwin?”. A problematização feita pelo estudante na aula, ao questionar a relação do mosquito transmissor da dengue e os conceitos da teoria darwinista, evidencia um momento central do ensino por investigação, no qual ocorre a articulação do saber científico a situações reais do cotidiano. Tal abordagem favorece a construção de significados mais amplos, permitindo-lhes a compreensão da ciência como um processo dinâmico e aplicável à realidade.

À medida que os estudantes passaram a questionar, argumentar e estabelecer relações com situações do cotidiano, como no caso da discussão sobre a dengue, observou-se uma ampliação do grau de liberdade investigativa, aproximando-se do grau 3, no qual os alunos assumem papel mais ativo na construção do conhecimento.

Ainda tratando do conceito de “seleção natural”, proposto pelo naturalista Charles Darwin, torna-se fundamental o entendimento das adaptações observadas em diferentes organismos. Este efeito, ao ser difundido durante a aula, fez com a turma se envolvesse no tema, levando-os a refletir sobre a herança de características e os questionamentos que permeiam a sociedade acerca das diferenças biológicas entre os grupos, mesmo sem a questão genética explicitamente posta. Um exemplo ilustrado em meio ao material se deu por uma imagem do experimento clássico das mariposas associado aos princípios da Seleção natural. Embora pouco contextualizado sobre suas causas e efeitos, a imagem levou à criticidade ao ser explorada em seu âmbito histórico, o que conduziu os estudantes a idealizar e a participar ativamente do processo educativo.

Seguindo a ótica da Biologia evolutiva e os seus aspectos que evidenciam a relação entre a natureza e o meio, o caso do melanismo industrial das mariposas é ilustrador da teoria evolutiva darwiniana justamente pelo padrão de cores que apresentavam; os efeitos visuais colaboraram para que a camuflagem – mecanismo evolutivo que algumas espécies possuem –, fosse descrita dentro de um cenário histórico-social, com a chegada da Revolução Industrial. Esta explicação provocou nos discentes um impacto que transformou o cenário, pois um dos melhores momentos da aula ocorreu ao citarmos os impactos trazidos pelas demarcações do tempo, como conflitos, guerras e revoluções que, outrora, trouxeram resultados biológicos fortemente exemplificados em nosso dia a dia.

Aproveitando esse momento, foi retomada a aula de História anteriormente trabalhada

com a turma, que abordava o contexto da Revolução Industrial e seus impactos na sociedade. Os estudantes descreveram esse período como um momento de intensa poluição e transformação nos modos de produção, destacando a substituição de processos manuais pela maquinaria e suas consequências ambientais, afetando a qualidade de vida das pessoas.

A partir desta retomada, o *slide* que mostrava as mariposas em suas diferentes colorações possibilitou a construção de uma abordagem mais reflexiva, e, ao assimilar esta discussão sobre fatos históricos, evidenciou-se o caráter interdisciplinar que aula assumiu quando foram pontuadas as ocorrências do século XVIII, citadas na aula de História, suas delimitações e expansões mundiais que provocaram mudanças significativas em setores e na vida como um todo. Aqui também foi pautado o aumento exponencial de infecções alérgicas, doenças autoimunes e demais patologias que os agentes tóxicos trouxeram para a sociedade com um agravante perpetuado ao cenário atual.

Essa articulação entre as diferentes áreas do conhecimento para a descrição de eventos fatídicos da sociedade reforça a importância da interdisciplinaridade no contexto educacional, ao possibilitar a integração entre os saberes e a construção de uma compreensão ampla da realidade. A relação estabelecida entre ambiente, sociedade e biologia permite configurar a compreensão do conceito “o conhecimento pertinente deve enfrentar a complexidade” (Morin, 2015), evidenciando a necessidade de contextualizar os processos evolutivos aos demais eixos do conhecimento. Dentro da lógica, a interdisciplinaridade constitui um movimento de superação da fragmentação do conhecimento, promovendo o diálogo entre as diferentes áreas e favorecendo uma aprendizagem clara e significativa (Japiassu, 1976).

A aproximação entre os conteúdos de Ciências e História contribuiu para que os estudantes compreendessem os fenômenos evolutivos não apenas sob uma perspectiva biológica, como também histórica e social.

Retomando a abordagem do material, a sequência da aula foi dada a partir de outras imagens que comparavam diferentes grupos e o aparecimento de características que lhes garantiam a sobrevivência. Os traços biológicos delimitados entre as descrições e imagens foram ao encontro de construções e ao resgate de conteúdos que a turma tinha estudado em Ciências, nos anos anteriores, por exemplo, as relações ecológicas citadas por eles, como é o caso da Camuflagem e do Mimetismo. O estudo das teorias evolutivas possibilita aos estudantes compreender a diversidade biológica a partir do reconhecimento das variações existentes entre os organismos, elemento central para a interpretação dos mecanismos evolutivos. Conforme destaca Mayr (2005), a variabilidade entre os organismos constitui a base sobre a qual a seleção natural atua, sendo fundamental para o entendimento da evolução das espécies. Fazendo um

paralelo à base teórica, indivíduos com características mais favoráveis ao ambiente tendem a sobreviver e reproduzir, sendo possível estabelecer relações com os fenômenos atuais, como o caso emblemático da Dengue, mencionado acima; e, também, a resistência de pragas na agricultura, por exemplo.

O contraste epistemológico cujo ensino investigativo supõe reitera a prática construtiva em sala de aula de modo a tornar único o saber científico. Tal evidência não é problematizada no documento pedagógico ao deixar de comparar as ideias lamarckistas e darwinistas, bem como suas diferenças. A linguagem científica adotada revela os traços da intencionalidade do assunto, oferecendo baixo suporte para que os estudantes criem suas conexões diante das correntes de pensamento.

Diferentemente das ideias lamarckistas, nas quais a evolução é compreendida como resultado de uma necessidade do organismo, a teoria darwiniana emancipa a variabilidade existente entre os indivíduos, como também a atuação da seleção natural em meio aos grupos. Essa dicotomia, quando exposta em sala de aula, favorece a superação de concepções alternativas anteriormente identificadas.

Seguindo essa lógica, a mediação docente demonstra um papel significativo ao conduzir os estudantes a uma análise do repertório apresentado, incentivando-os a argumentação, contribuindo para a formação intelectual dos estudantes e para as reflexões sobre o seu papel na sociedade, conforme dito por Carvalho (2018).

Dessa forma, o fechamento da aula possibilitou não apenas a compreensão dos conceitos relacionados à teoria darwinista e seus ideais, mas também o modo aplicável de enxergar a ciência no cotidiano, em situações reais, promovendo o engajamento e desenvolvimento crítico, sobretudo no processo de alfabetização científica.

4.5 Aula 5

No quinto e último momento desta SEI, a aula foi estruturada com o objetivo de sistematizar os conhecimentos construídos ao longo das aulas anteriores, retomando os principais conceitos evolutivos e promovendo a consolidação da aprendizagem.

O material didático propunha as comparações entre as teorias lamarckista e darwinista em um formato de mapa mental, destacando as palavras-chaves que contribuíram no norteamento e na memorização dos conceitos trabalhados ao longo de toda a sequência, como forma de simplificar e propor aos estudantes um modelo fácil de esquematizar o conhecimento aprendido para avaliações sequenciais.

Como proposta, revisitamos a aula 1 com o destaque para o objeto principal de estudo desta aula, o conceito de “evolução”, os fazendo refletirem com base nos ideais construídos ao longo das aulas anteriores e suas percepções sobre o antes e o depois dos estudos das teorias evolutivas. A participação efetiva da turma claramente mostrou o domínio de uma construção epistemológica ao serem capazes de unir as informações e apresentar uma argumentação científica muito embasada ao citar características biológicas, as transformações entre as espécies e o modo comportamental de alguns seres vivos. Esse movimento de reconstrução do conhecimento evidencia uma aprendizagem significativa quando os estudantes são mobilizados a relacionar novos conceitos aos seus conhecimentos prévios, conforme dito por Ausubel (2003).

Foi notória a ressignificação de conceitos, haja visto que na aula subsequente o tema abordaria os aspectos hereditários descritos por Gregor Mendel, que, ao ser apresentado, a retomada do conceito evolutivo se uniu às descrições genéticas ampla, sob uma ótica crítica e comparativa.

Para o fechamento, foi proposta uma reorganização no *layout* da sala, sugerindo que a turma fizesse um círculo e pudéssemos unir as informações coletadas e o destaque nas principais diferenças entre o modelo descritivo por Lamarck e Darwin, bem como seus impactos na sociedade atual. Houve grandes contribuições, uma vez que um dos estudantes articulou uma fala que alinhava os últimos elementos do processo investigativo, o resultado. "Professor, Lamarck e Darwin não viveram na mesma época, isso a gente já sabe. Mas uma teoria tem uma forma de pensar diferente da outra. Os dois merecem o título. Darwin não fez nada sozinho". Esta fala, embora aparentemente simplória, é de grande importância, pois revela a compreensão sobre a natureza do conhecimento científico pelo estudante, em que ele se dá conta de que a ciência não é produzida individualmente e fora do tempo histórico. Além disso, ao citarmos o ensino investigativo, a percepção e diálogo construído acerca de uma problemática e o seu olhar crítico, frente aos espectadores, revela um processo intrínseco e dinâmico, marcado pela consolidação do conhecimento e das questões que dialogam com a realidade. Esse tipo de interação mostra o caráter social da aprendizagem, no qual o conhecimento é construído coletivamente por meio da linguagem e da troca de experiências, amplamente discutido por Vygotsky (1991).

Nem sempre os resultados do processo investigativo são imediatamente mensuráveis; contudo, os processos de reflexão e problematização constituem elementos fundamentais para a construção do conhecimento.

Com essa atividade de sistematização compartilhada, os estudantes realizaram registros

em seus cadernos, uns, até justificando, com base nos conceitos estudados, qual teoria melhor explicava a natureza de fenômenos atuais. Durante essa etapa, observou-se maior segurança na utilização da linguagem científica, bem como na argumentação. O desenvolvimento da argumentação científica se apresenta como um dos pilares da alfabetização científica, permitindo que os estudantes compreendam, expliquem e se posicionem frente a fenômenos do mundo natural (Sasseron; Carvalho, 2008; Scarpa; Sasseron; Silva, 2017). A visão clara sobre os aspectos que circundam a sociedade e o modo como a literatura trata destas questões, quando abordadas de forma exemplificada e reflexiva, reforça o compromisso no aprendizado, instigando os estudantes a focar nas explicações da aula.

Ao longo desta etapa final, evidenciou-se a consolidação dos níveis mais elevados de investigação, aproximando-se do grau 3 de liberdade, no qual os discentes assumem um papel ativo na construção do conhecimento, elaborando hipóteses, estabelecendo relações e defendendo seus pontos de vista, a partir de uma argumentação científica. Essa progressão no nível de autonomia investigativa dialoga com os pressupostos do ensino por investigação, nos quais o aumento do grau de liberdade dos estudantes favorece a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento científico (Carvalho, 2018).

Nesse processo, a mediação do professor é essencial sobretudo na orientação das discussões, organizando as ideias apresentadas e estimulando-os a reflexão crítica, sem retirar os estudantes da posição protagonista de seu conhecimento.

Dessa forma, a última aula foi marcada por um elevado nível de engajamento da turma, evidenciando a consolidação dos conceitos científicos trabalhados ao longo da sequência didática. A articulação entre teoria e prática, aliada à problematização e ao protagonismo discente, permitiu a construção de um conhecimento mais crítico, reflexivo e contextualizado. Nesse sentido, o ensino por investigação mostrou-se uma abordagem potente no ensino de Ciências, ao favorecer não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade argumentativa dos estudantes, aspectos fundamentais para a formação de sujeitos críticos em uma sociedade permeada por demandas científicas e tecnológicas.

5 DISCUSSÃO

5.1 Do papel reflexivo do professor de Ciências

A prática docente no Brasil carrega traços de uma intencionalidade pedagógica cercada

de desafios, aos quais emergem de problemáticas que, muitas vezes, são menosprezadas pelas políticas públicas.

O conceito do professor reflexivo, amplamente difundido nas últimas décadas, pressupõe a capacidade do docente de analisar criticamente a sua prática, articulando teoria e ações do cotidiano escolar. No entanto, conforme apontam Pimenta e Ghedin (2002), essa perspectiva não pode ser compreendida de forma isolada, desconsiderando as condições concretas em que o trabalho docente se realiza.

A dissociação entre a prática educativa e o que realmente é ensinado em sala de aula, certamente, envolve um conjunto de fatores que limitam a construção de conhecimentos científicos sólidos, com foco na emancipação de resultados a curto prazos para garantir a equidade do ensino e avanço frente às aprovações esperadas pelo poder público. Nesse sentido, os autores defendem que a ideia de reflexão docente não deve ser reduzida a uma responsabilidade individual do professor, uma vez que as limitações estruturais, curriculares e institucionais interferem diretamente em sua prática (Pimenta; Ghedin, 2002).

Neste cenário, após ao relato de aplicação da SEI, fazem-se necessárias a discussão e a reflexão sobre os pilares do processo investigativo, sobretudo os apontamentos de ações que foram intensificadas para provocar um impacto nos estudantes. Este estudo, em seu princípio, delineou como foco a reflexão crítica a partir de uma habilidade contemplada no currículo de Ciências do 9º ano sobre as teorias evolutivas, uma experiência didática que meramente apresentava dados com foco em memorização. Tal objetivo esperado pela educação básica é que, em meio aos conteúdos trabalhados, os estudantes adquiram uma bagagem de conceitos científicos para ampliar sua leitura de mundo.

Tratando-se da temática daquele que reflete sua própria prática, planeja, idealiza e foca em elevar os níveis da aprendizagem, o professor têm seus atributos subestimados em uma sistema educacional que pouco valoriza suas ações. O que nós, educadores, assistimos em sala de aula é o conhecimento a partir de materiais substanciados à realidade, sobretudo quando imposto ao docente a obrigatoriedade de um material cuja fundamentação distancia-se daquilo que se pretende ensinar e dos objetivos a serem alcançados.

É de extrema importância tratar com ética e seriedade a maneira como o currículo formativo docente fora reformulado nas últimas décadas. Tem-se hoje um modelo educacional que fragmenta o uso de recursos pedagógicos, os quais poderiam, de fato, dialogar com a realidade do contexto escolar, sobretudo a escola pública. Ao tratar desta problemática, sabemos que o cenário escolar público é vítima de um sucateamento e de interesses políticos que incidem sobre as ações pedagógicas, promovendo na educação um aparato de ações que

geram resultados limitados.

Neste contexto, o professor de Ciências, ao assumir uma postura reflexiva, não apenas analisa sua prática, todavia compreende os limites impostos pelo sistema educacional, buscando, dentro dessas condições, possibilidades de resistência e ressignificação do ensino. A natureza de questões biológicas e intuitivas, ao serem apresentadas entre os conteúdos de Ciências revela a curiosidade, instigando momentos oportunos em meios às explicações, oferecendo autonomia entre as falas dos estudantes.

5.2 Do material didático e suas limitações

O material digital oferecido pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo - SEDUC, formulado sobre uma plataforma alimentada por docentes de formação continuada, Centro de Mídias, é a base norteadora para os professores que adentram a escola pública da capital paulistana. O que se presencia são aulas com retóricas prontas, com habilidade descrita e uma organização sequenciada em *slides* que se impõe aos estudantes e aos professores no trabalho dentro do ambiente escolar. Diante disso, a ausência de recursos pedagógicos que tratam o conceito científico sustentado por bases sólidas é patente, pois os capítulos sequenciais do material pedagógico oferecido contemplam a quantidade de dias letivos para a finalização bimestral, antecedendo a avaliação padronizada da aprendizagem, a Prova Paulista. Sendo assim, a noção de autonomia docente defendida nos discursos educacionais entra em contradição com a realidade das escolas, nas quais o professor se vê submetido a currículos e materiais previamente elaborados, limitando a sua capacidade de intervenção pedagógica (Pimenta; Ghedin, 2002).

Assim, a reflexão sobre a prática docente deve estar articulada a uma análise crítica das condições sociais, políticas e institucionais que configuram o trabalho do professor, evitando a responsabilização individual por problemas que são, em grande medida, estruturais, conforme descrevem Pimenta e Ghedin (2002).

A imposição de materiais didáticos padronizados, estruturados em plataformas digitais, traz consigo uma tentativa de homogeneização do ensino, desconsiderando os ideais construídos do contexto escolar e dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Nessa perspectiva, Paulo Freire critica a educação tradicional ao afirmar que “na visão ‘bancária’ da educação, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (Freire, 1987), evidenciando como práticas pedagógicas padronizadas podem limitar a construção ativa do conhecimento. O professor passa a ocupar uma posição de executor de práticas previamente estabelecidas, o que

limita sua autonomia pedagógica, enfraquecendo o seu potencial reflexivo de sua prática.

A reflexão docente não pode ser compreendida de forma isolada, pois está diretamente condicionada às estruturas institucionais, neste sentido, por parte do governo estadual, que passa a fragmentar o currículo e as imediações da figura docente. Assim, ao restringir o espaço de atuação do professor, o sistema educacional implica não apenas a prática docente, como também a qualidade da aprendizagem a ser construída em sala de aula. Este efeito foi notório ao problematizar a natureza das teorias evolutivas com a turma, fomentando suas opiniões que dissociava daquilo que se pretendia ensinar e o grau de conhecimento que a turma atingiria, diante daquilo que já dominavam sobre o assunto.

Nesse cenário, evidencia-se uma contradição entre o discurso pedagógico que valoriza a autonomia docente e a realidade vivenciada nas escolas públicas, marcada pela padronização dos materiais e pela limitação das práticas educativas. Tal condição reforça a necessidade de problematizar o papel das políticas educacionais na organização do ensino, uma vez que a centralização das decisões curriculares tende a desconsiderar as especificidades do contexto escolar e as demandas reais dos estudantes.

Dessa forma, o professor passa a atuar em um espaço tensionado entre o cumprimento de diretrizes institucionais e a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas significativas, o que exige uma postura crítica e reflexiva frente às imposições do sistema educacional.

5.3 Da avaliação e do currículo do Estado de São Paulo

A avaliação, como se sabe, é um método que norteia o processo educativa com o objetivo de centralizar e direcionar a prática educativa, com base no que o estudante absorveu e o caminho a ser traçado nas próximas etapas. Tratando do eixo principal deste artigo, um dos meros destaques do Currículo Paulista da rede estadual de ensino (São Paulo, 2019) concentra-se, bimestralmente, na aplicação de uma avaliação diagnóstica e formativa - Prova Paulista, uma avaliação digital destinada a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, cujos objetivos estão em monitorar a aprendizagem do Currículo Paulista, bem como fornecer resultados rápidos para os ajustes pedagógicos.

Nesse sentido, a sua aplicação quantifica o ensino básico, ao comparar o aprendizado de um estudante a partir de uma perspectiva embasada por dados empíricos, uma vez que os mesmos memorizam conceitos para a realização da avaliação, em detrimento da compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados. Dessa forma, a avaliação deixa de assumir um caráter contínuo, diagnóstico e formativo, voltado ao acompanhamento das aprendizagens e à

identificação das necessidades dos estudantes (Luckesi, 2002; Hoffmann, 2001), passando a desempenhar predominantemente uma função classificatória e de mensuração de resultados, alinhada às demandas por desempenho e eficiência presentes nas políticas educacionais contemporâneas.

Essa lógica avaliativa tende a reforçar práticas pedagógicas voltadas para o treinamento dos estudantes, priorizando a memorização de conteúdos e a resolução de itens padronizados, em detrimento do desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo. O ensino por investigação encontra barreiras, uma vez que seus resultados não são facilmente mensuráveis por meio das avaliações tradicionais. Além disso, ao priorizar resultados quantitativos e comparativos, esse modelo avaliativo desconsidera os diferentes ritmos de aprendizagem e as particularidades dos estudantes, contribuindo para a homogeneização do ensino. Em síntese, o processo avaliativo deixa de cumprir sua função formativa e passa a operar como um instrumento de controle e regulação das práticas docentes, impactando diretamente na organização do trabalho pedagógico.

Tal perspectiva distancia-se dos princípios de uma educação emancipadora, na qual a avaliação deve ser compreendida como parte integrante do processo de aprendizagem, favorecendo a reflexão, o acompanhamento e a construção do conhecimento de forma contínua.

Em sala de aula, os estudantes são envolvidos em práticas predominantemente reprodutivas, com cópias e mais cópias, para qualificar a natureza daquilo que é ensinado. Esta ação revela que o processo avaliativo, desde as suas concepções, ocorre de forma fragmentada pelas instituições educacionais, favorecendo uma dissociação de grupos que demandam mais tempo para adquirir um conhecimento específico, comparado a outros que absorvem rápido e alcançam o resultado satisfatório.

Voltando à realidade do docente de Ciências no Ensino Fundamental dos Anos Finais, o seu papel é ainda mais complexo, atuando não apenas como mediador do conhecimento e sim como um agente crítico frente às imposições curriculares e estruturais. Sua prática exige a constante articulação entre os conteúdos científicos, as demandas institucionais e a realidade dos estudantes.

Ensinar Ciências, vai além da transmissão de conceitos; trata-se de promover a alfabetização científica, possibilitando que os estudantes compreendam, questionem e se posicionem diante dos fenômenos do mundo natural e às problemáticas sociais que os cercam, conforme afirmam Sasseron e Carvalho (2011). Nesse contexto, o ensino por investigação apresenta-se como uma possibilidade de resistência pedagógica, ao propor uma ruptura com práticas tradicionais centradas na memorização e na passividade discente. Ao valorizar o

questionamento, a construção de hipóteses, a argumentação e a análise crítica, essa abordagem promove uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

A experiência desenvolvida ao longo desta SEI evidenciou que, mesmo diante de limitações estruturais e curriculares, é possível construir espaços de investigação em sala de aula, nos quais os estudantes assumem papel ativo na construção do conhecimento. Esse movimento reforça a importância da mediação docente na criação de situações didáticas que favoreçam o pensamento científico e a autonomia intelectual dos estudantes (Carvalho, 2018).

Entretanto, a realização de práticas investigativas dessa natureza exige reconhecer os desafios impostos ao trabalho docente no contexto educacional contemporâneo. Conforme apontado por Forni e Mascia (2025), os processos de plataformização da educação têm ampliado mecanismos de monitoramento e padronização das práticas pedagógicas, fortalecendo uma lógica orientada por indicadores de desempenho e resultados previamente estabelecidos. Nesse cenário, a crescente utilização de plataformas digitais, a centralidade atribuída às avaliações externas e a padronização dos materiais pedagógicos tendem a restringir os espaços de autonomia docente, frequentemente reduzindo a atuação do professor à execução de conteúdos e procedimentos previamente definidos.

Dessa forma, a elaboração e implementação da presente Sequência de Ensino por Investigação constituíram também uma forma de resistência pedagógica, na medida em que possibilitaram a adaptação crítica do currículo, a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento científico. Mais do que uma estratégia metodológica, o ensino por investigação revelou-se uma possibilidade concreta de reafirmação da autonomia docente e da função formativa da escola, demonstrando que, mesmo em contextos marcados pela intensificação dos processos de controle e padronização curricular, ainda é possível construir experiências comprometidas com a alfabetização científica e a formação crítica dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das reflexões apresentadas, compreende-se que o ensino de Ciências, quando orientado por uma perspectiva investigativa, contribui significativamente para a formação de sujeitos críticos, capazes de interpretar e intervir na realidade em que estão inseridos.

No entanto, para que essa proposta se efetive de maneira mais ampla, faz-se necessário repensar as estruturas que organizam o sistema educacional, garantindo maior autonomia ao professor e condições adequadas para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais

significativas.

Assim, defender o ensino por investigação é, sobretudo, defender uma educação que ultrapasse a lógica da memorização e da padronização, promovendo o desenvolvimento do pensamento científico e a formação de cidadãos conscientes em uma sociedade cada vez mais marcada por desafios científicos, tecnológicos e sociais.

Além disso, é fundamental compreender que o professor não pode ser responsabilizado de forma isolada pelos desafios do processo educativo. Conforme afirmam Pimenta e Ghedin (2002), a constituição do professor reflexivo está diretamente relacionada às condições concretas de trabalho, elencada às políticas educacionais e não menos importante às importunações que atravessam a sua prática. A reflexão docente não se reduz a um exercício individual, mas configura-se como um movimento crítico que envolve o entendimento das contradições presentes no nivelamento do sistema educacional.

Nessa perspectiva, a ideia de professor reflexivo, aliada à do professor-pesquisador, ultrapassa a dimensão técnica da prática pedagógica, assumindo um caráter político e formativo. Refletir sobre a própria prática implica também questionar as condições que a produzem, exigindo do docente uma postura crítica diante das imposições curriculares e institucionais. Assim, mais do que adaptar-se às demandas do sistema, o professor é chamado a ressignificar sua atuação, construindo possibilidades de resistência e transformação no interior da escola pública.

Neste sentido, o ensino por investigação e sua aplicabilidade em sala de aula não se configura apenas como uma prática metodológica, e sim como uma alternativa frente aos desafios contemporâneos da educação científica.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgLaqqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2026.

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

BATISTA, Renata da Fonseca Moraes; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7ZbhwnLJDXrwrN7n98DBcLB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso

em: 20 abr. 2026.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 10 mar.2026.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2026.

CARDOSO, Milena Jansen Cutrim; SCARPA, Daniela Lopes. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4788>. Acesso em: 06 jun 2026.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 20 abr. 2026.

CÁSSIO, Fernando; CORTI, Ana Paula. Cargas horárias no Ensino Médio brasileiro: expansão e descumprimento dos mínimos legais entre as reformas de 2017 e 2024. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 19, n. 44, p. 597-626, mai./ago. 2025. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/597-626/1329>. Acesso em: 19 abr. 2026.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2003.

FORNI, Jandira de Fátima Gonçalves; MASCIA, Márcia Aparecida Amador. A plataformização na educação do Estado de São Paulo: (novos) dispositivos biopolíticos. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 22, p. 1-18, e255193, jan./dez. 2025. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/5193/3851>. Acesso em: 06 jun. 2026.

FOUREZ, Gérard. A crise no ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/542/337>. Acesso em: 17 abr. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2001.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2002.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

ROBICHEZ, Adele; IBELLI, Luana. Professor critica "plataformização radical" do ensino em SP: "esquema de vigilância com metas punitivas". **Brasil de Fato**, 8 jul. 2025. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/podcast/brasil-de-fato-entrevista/2025/07/08/professor-critica-plataformizacao-radical-do-ensino-em-sp-esquema-de-vigilancia-com-metas-punitivas>. Acesso em: 23 maio 2026.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5. Ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Campinas: Papirus, 2015.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2015.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação e desafios. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, v. 10, n. 39, p. 225-249, set. 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728/7295>. Acesso em: 20 abr. 2026.

NUNES, Débora Regina de Paula. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 97-107, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/FWGRqYMpPjZR534tX44h4FH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio; PELLEGRINI, Giuseppe. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/n7gBbDcdVwytqgyNXQdqsWg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo Paulista**. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>. Acesso em: 15 mar. 2026.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Máira Batistoni e. O Ensino por Investigação e a argumentação em aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 23, n. 1, p. 7-27, jan/jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486/24551>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Máira Batistoni e. Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-152.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SILVA, Tatiana Tavares da. **Darwin na sala de aula**: replicação de experimentos históricos para auxiliar a compreensão da teoria evolutiva. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Modalidade: Ensino de Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Interunidades em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 97-114, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2026.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.