



ENSINANDO MICROBIOLOGIA A PARTIR DA PEDAGOGIA HISTÓRICO- CRÍTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

TEACHING MICROBIOLOGY FROM THE HISTORICAL-CRITICAL PEDAGOGY: AN EXPERIENCE REPORT

LA ENSEÑANZA DE LA MICROBIOLOGÍA DESDE LA PEDAGOGÍA HISTÓRICO- CRÍTICA: RELATO DE UNA EXPERIENCIA

Gabriel da Rocha Barbosa *  

Müller Brenner Freitas de Moraes **  

Simone Sendin Moreira Guimarães ***  

RESUMO

O relato apresenta atividades de ensino de biologia desenvolvidas por licenciandos em Ciências Biológicas em um colégio estadual militarizado em Goiás. A atividade foi realizada durante a implementação do Novo Ensino Médio (NEM), especificamente no Itinerário Formativo "Além da visão: conhecendo o micromundo". Nesse contexto, o artigo objetiva discutir as bases teórico-metodológicas mobilizadas no planejamento e desenvolvimento de atividades executadas nas aulas do Itinerário Formativo (Micromundo). A Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e os Estatutos do Conhecimento Biológico fundamentaram nossas práticas de ensino. Os conteúdos de ensino da aula aqui relatada são: "vírus", "microrganismos" e "classificação biológica". As imposições político-curriculares oriundas do NEM foram consideradas em nossas análises e discussões. Apesar do número reduzido de aulas, o contato com a escola lançou o desafio de atuar, em um contexto educacional em que as imposições político curriculares se constituem enquanto impasses e limitações à autonomia docente, ainda mais se levarmos em consideração que seus princípios e fundamentos são praticamente antagônicos aos da PHC. Finalmente, por esse relato reflexivo entendemos que o estágio se configurou enquanto um espaço contra hegemônico, que se insere na luta por uma educação pública de qualidade ao formar docentes a partir da PHC.

Palavras-chave: Pedagogia Histórico-Crítica. Ensino de Biologia. Reforma Nacional do Ensino Médio. Itinerário Formativo.

^{1*} Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFG. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74690-900. E-mail: gabriel17rocha04@gmail.com.

^{2**} Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFG. Graduando em Licenciatura em Química pela UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74690-900. E-mail: mullerbrenner@discente.ufg.br

^{3***} Doutora em Educação Escolar pela UNESP. Professora Associada da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74690-900. E-mail: sisendin@ufg.br

ABSTRACT

The report presents biology teaching activities developed by undergraduate students in Biological Sciences at a militarized state school in Goiás. The activity was carried out during the implementation of the New Secondary School (NEM), specifically in the Training Itinerary "Beyond the vision: knowing the microworld". In this context, the article aims to discuss the theoretical-methodological bases mobilized in the planning and development of activities carried out in the classes of the Formative Itinerary (Micromundo). Historical-Critical Pedagogy (PHC) and the Statutes of Biological Knowledge are the basis of our teaching practices. The teaching contents of the class reported here are: "viruses", "microorganisms" and "biological classification". The political-curricular impositions arising from the NEM were considered in our analyzes and discussions. Despite the reduced number of classes, the contact with the school presented the challenge of acting, in an educational context in which the curricular political impositions are constituted as impasses and limitations to the teaching autonomy, even more if we take into account that its principles and fundamentals are practically antagonistic to those of the PHC. Finally, through this reflective account, we understand that the internship was configured as a counter-hegemonic space, which is part of the struggle for quality public education by training teachers based on PHC.

Keywords: Historical-Critical Pedagogy. Teaching Biology. National High School Reform. Formative Itinerary.

RESUMEN

El informe presenta las actividades de enseñanza de biología desarrolladas por estudiantes de pregrado en Ciencias Biológicas en una escuela estatal militarizada en Goiás. La actividad se llevó a cabo durante la implementación de la Nueva Escuela Secundaria (NEM), específicamente en el Itinerario Formativo "Más allá de la visión: conociendo el micromundo". En este contexto, el artículo tiene como objetivo discutir las bases teórico-metodológicas movilizadas en la planificación y desarrollo de las actividades realizadas en las clases del Itinerario Formativo (Micromundo). La Pedagogía Histórico-Crítica (PHC) y los Estatutos del Saber Biológico son la base de nuestras prácticas docentes. Los contenidos didácticos de la clase aquí relatados son: "virus", "microorganismos" y "clasificación biológica". Las imposiciones político-curriculares derivadas de la NEM fueron consideradas en nuestros análisis y discusiones. A pesar del reducido número de clases, el contacto con la escuela presentó el desafío de actuar, en un contexto educativo en el que las imposiciones políticas curriculares se constituyen en impasses y limitaciones a la autonomía docente, más aún si se tiene en cuenta que sus principios y los fundamentos son prácticamente antagónicos a los de la APS. Finalmente, a través de este relato reflexivo, entendemos que el internado se configuró como un espacio contrahegemónico, que se inscribe en la lucha por una educación pública de calidad a través de la formación de docentes a partir de la APS.

Palabras clave: Pedagogía histórico-crítica. Enseñanza de la Biología. Reforma de la Escuela Secundaria Nacional. Itinerario Formativo.

1 INTRODUÇÃO

O Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG) indica que os formandos devem passar por três momentos de estágio que juntos totalizam 400 horas (UFG, 2015). Dentro desta organização, o Estágio Curricular Obrigatório III (ECO III) é um período importante, uma vez que se trata de um momento catártico da formação docente que visa uma profunda articulação entre a teoria (conhecimento pedagógico e disciplinar) e a prática docente a partir da “Elaboração e desenvolvimento de estratégias para o ensino de ciências/biologia na Educação Básica” (UFG, 2015, p. 22) atrelada à “problematização e análise da prática docente em ciências” (id. *ibid*, et sec).

Em síntese trata-se de um momento formativo no qual o formando tem contato efetivo com a escola e a prática docente, planejando aulas, selecionando materiais, elaborando e corrigindo atividades e discutindo esses processos nos momentos de supervisão e socialização. Contudo, a disciplina ECO III no ano de 2022 aconteceu de forma atípica: foi desenvolvida no período de retomada gradual das atividades presenciais pela universidade depois de praticamente dois anos sob o modelo de ensino remoto emergencial (ERE) o que impactou diretamente as atividades desenvolvidas na escola-campo.

Este cenário de incertezas impôs desafios como o descompasso entre o calendário acadêmico da universidade e o escolar. Apesar disso, os estagiários foram liberados para ter contato presencial com escola desde que fossem respeitados os protocolos de segurança relacionados à prevenção ao COVID-19 e que também fosse um número reduzido de visitas visando garantir a segurança dos estagiários. Além disso, as atividades do ECO III foram permeadas pelo período de adaptação ao Novo Ensino Médio (NEM) e pela implantação dos itinerários formativos.

Os itinerários formativos fazem parte do NEM (Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017) e são um conjunto de atividades educativas que podem ser escolhidas pelos próprios estudantes. De acordo com o site do Ministério da Educação (MEC), os itinerários formativos podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do

saber ou na formação técnica e profissional. Assim, “As redes de ensino terão autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar” (BRASIL, 2022, n/p).

Para Lopes (2019) “a noção de itinerários formativos não é inédita na história do currículo e faz parte de discursos que tentam propor a individualização do percurso formativo em nome de uma pedagogia diferenciada” (p. 9). Para a autora esse formato tanto pode produzir um aligeiramento de conteúdos como pode manter as atividades das escolas exatamente como são, não contribuindo em nada com a formação humana.

Reformas como essas são fruto de finalidades educativas de natureza neoliberal nas quais os currículos são invadidos por questões políticas e ideológicas que visam atender ao mercado de trabalho em detrimento da formação humana integral do sujeito. Para tal, as reformas educativas e curriculares, no Brasil diretamente influenciadas por corporações internacionais como o Fundo Monetário Internacional e o Banco Mundial, priorizam aspectos financeiros incorporando novos padrões de gestão, formação de professores e avaliações em larga escala, baseados em um sistema corporativista empresarial e produtivista, levando à privatização dos sistemas educacionais e a adoção de um currículo flexível que visa promover habilidades mínimas que atendam ao mercado (FREITAS, 2014). Assim, no limite do seu provável fracasso, o NEM acabará apenas culpabilizando os estudantes pela não apropriação dos conhecimentos clássicos.

Compreendemos que esse atual cenário educativo põe em xeque não somente a autonomia docente, mas também a função social da escola. Desta forma, as atividades desenvolvidas em ECO III vinculam-se diretamente e intencionalmente à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), um ideário pedagógico contra hegemônico que entende a instituição escolar enquanto um local privilegiado para que ocorra a socialização do saber sistematizado, buscando a promoção do desenvolvimento humano em suas máximas possibilidades.

Este estágio pode ser dividido cronologicamente em três grandes momentos:
I) Estudo teórico sobre a organização da escola (incluindo os aspectos

socioeconômicos da escola-campo) e da educação no Brasil; elementos constituintes do trabalho docente; finalidades educativas; o cenário da educação brasileira pós-pandemia; a reforma nacional do ensino médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o ensino de biologia. II) Planejamento e desenvolvimento de atividades de ensino voltadas para os alunos da escola-campo, considerando a PHC como perspectiva pedagógica; III) Escrita do relatório de estágio como um dos requisitos para obtenção do diploma de graduação do curso de licenciatura em ciências biológicas.

Este texto é um recorte do relatório acadêmico desenvolvido, e objetiva descrever e analisar o desenvolvimento das aulas do Itinerário Formativo (Micromundo) em uma escola estadual do município de Goiânia durante o desenvolvimento do segundo momento do ECO III. Para isso, descrevemos as bases teóricas e metodológicas utilizadas no processo de planejamento das atividades e posteriormente discutimos, através de um relato de experiência, como se deu as articulações entre teoria e prática, os limites de desenvolvimento prático do planejamento bem como os pontos positivos e negativos das atividades desenvolvidas, reiterando a importância e o legado formativo do estágio para os futuros professores.

2 CARACTERIZANDO A ESCOLA-CAMPO

As atividades de ensino vinculadas ao ECO III foram desenvolvidas em um Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás (CPMG) de Goiânia. Trata-se de um colégio de gestão militarizada que atende alunos do ensino fundamental ao médio. A militarização ocorreu em 2015, e está vinculada a um projeto estatal de militarização de escolas (GOIÁS, 2001) que foi intensificado por políticas nacionais dos últimos anos, sobretudo no governo de Jair Bolsonaro (2019-2022) (MAZUI, 2019).

O CPMG, no momento do desenvolvimento das atividades, estava passando pelo processo de implementação do NEM. De maneira resumida podemos pontuar que os principais objetivos do NEM são a ampliação da carga horária através da adoção do modelo integral, uniformização dos currículos nacionais através da

BNCC. Nesta base os conteúdos escolares dão lugar a competências e habilidades a serem desenvolvidas, construção de projetos de vida e percursos formativos baseados nos interesses individuais dos alunos e a possibilidade de “escolha” de temas de aprofundamento (itinerários formativos) conforme o projeto de vida do estudante (BRASIL, 2022b; SILVA; BOUTIN, 2018).

Esses objetivos estão fundamentados nas pedagogias das competências, um corpo teórico que considera que as aprendizagens que o indivíduo realiza sozinho tem valor maior do que as realizadas a partir da mediação do professor. Essa perspectiva também considera que é mais importante que o aluno desenvolva métodos de elaboração de conhecimento (aprender a aprender) do que aprender o conhecimento em si sob a justificativa que a validade dos conhecimentos na “sociedade da informação” é provisória e que os conhecimentos, independentemente de sua natureza, tem o mesmo valor explicativo sobre realidade (DUARTE, 2001).

Sabemos que os itinerários formativos estão vinculados ao NEM e à BNCC e, no Estado de Goiás, ao Documento Curricular de Goiás etapa Ensino Médio (DCGO-EM). De acordo com os documentos citados, os estudantes devem ser inseridos em atividades didáticas que excitam a vontade de aprender - e aqui se justifica o requerimento por aulas permeadas com elementos práticos, lúdicos e interativos - para promover a tão idealizada autonomia cognitiva em que os estudantes vão “aprendem a aprender” (GOIÁS, 2021; BRASIL, 2018).

O itinerário formativo trabalhado no estágio é intitulado “*Além da visão: conhecendo o micromundo*”. Assim como consta no DCGO-EM, é caracterizado por temas pertinentes a área da Microbiologia, Parasitologia, Imunologia, Bioquímica, Ecologia e Óptica. Objetiva-se com a temática consolidar uma percepção de um universo biodiverso invisível a “olho nu” e a relação desses microrganismos com os humanos, para que os estudantes assimilem conhecimentos envolvidos com a sustentabilidade, saúde e tecnologia, como também, reivindica um processo de aprendizagem que sejam potencialmente capazes de mudar os hábitos dos estudantes (GOIÁS, 2021). Dentro das ordenações do itinerário “micromundo” existem eixos estruturantes, que, por sua vez, são precursores das práticas envolvidas com habilidades e objetos de conhecimento específicos do itinerário em

questão. São quatro eixos, classificados em: Mediação e Intervenção Sociocultural; Processos criativos; Investigação Científica e Empreendedorismo (GOIÁS, 2021).

A partir da leitura e análise destes documentos (GOIÁS, 2021; BRASIL, 2018) percebemos que os itinerários formativos estão carregados de um discurso que entende o ensino como ferramenta que possibilita uma formação profissional para o mercado de trabalho. Porém, essa finalidade não se consolida através de apenas um documento curricular. Para que esse projeto oriundo da reforma do ensino médio seja executado é necessário um corpo docente capacitado, bem como circunstâncias estruturais na escola adaptadas a esse contexto de formação empreendedora⁴ (TEIXEIRA; LEÃO; DOMINGUES, 2017). Na realidade, quando os pressupostos do itinerário são postos em prática dentro de um ambiente escolar que carece de equipamentos, laboratórios e espaços de trabalho, cabe ao docente analisar a situação e elaborar uma manobra adaptativa que viabilize o ensino dentro desses parâmetros colocando-o sobre mais responsabilidades (TEIXEIRA, et. al., 2017). Ou seja, satura-se o trabalho docente de novas responsabilidades ao mesmo tempo que o esvazia de seu próprio objeto, o conhecimento artístico, científico e filosófico ao substituí-los por empreendedorismo, projetos de vida e outras disciplinas que talvez, nem sequer os próprios formuladores da reforma saibam ao certo do que se trata.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a PHC “educação é ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 2013, p.13). Esta concepção de educação se dá a partir da compreensão do trabalho como fundante do ser social, assim, entende-se que no processo de transformação da natureza o ser humano transforma-se

⁴ Segundo Schaefer e Minello (2016) - defensores de uma “pedagogia empreendedora” na qual somos radicalmente contrários- o desenvolvimento e a implantação de uma educação empreendedora se faz necessário no Brasil, visto que esta pode ser caracterizada como uma educação capaz de elevar o capital humano ao “aumentar a qualidade da preparação e o número de jovens inovadores, proativos e com iniciativa, tanto para trabalharem em uma organização ou atividade autônoma, quanto para tocarem seu próprio negócio.” (p. 61).

também, elaborando os meios de assimilação prática da realidade e transmitindo-os direta e intencionalmente às futuras gerações.

No contexto das sociedades capitalistas a forma mais desenvolvida de educação está na escola, sendo a passagem pela educação escolar condição necessária para se viver efetivamente em sociedade. Contudo, este processo é permeado por uma profunda desigualdade uma vez que, para as classes marginalizadas a educação escolar, quando é possível acessá-la, se restringe ao provimento do mínimo necessário para a vida em sociedade e para adequação do sujeito ao mercado de trabalho, afastando-se da possibilidade de uma formação omnilateral (SAVIANI, 1989).

Assim, a escola pública encerra em si uma profunda contradição, ao mesmo tempo em que historicamente sua construção e organização foi e ainda é intencionalmente marcada pela tentativa de manutenção do status quo, há nela a possibilidade de socialização do saber sistematizado desde que este objetivo esteja nos horizontes de um compromisso político com a transformação social (SAVIANI, 2013).

Neste aspecto a PHC é muito enfática em sua luta pela socialização do saber construído e acumulado historicamente pela humanidade, pois o assume com uma das funções primordiais da escola, sendo esse objetivo a “tradução pedagógica do princípio mais geral da socialização dos meios de produção” (SAVIANI, 2013, p. 72). Assim, o compromisso com saber sistematizado é colocado como uma das condições para transformação social, pois no modo de produção capitalista estes conhecimentos estão acumulados nas mãos das classes dominantes, sendo apropriados ao gozo da manutenção das desigualdades uma vez que “se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer seus interesses”, assim “dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação.” (SAVIANI, 1993, p. 66).

Desta forma, os processos de ensino e aprendizagem centram-se nos conteúdos escolares, contudo não se trata de qualquer conteúdo, mas sim dos conhecimentos artísticos, filosóficos e científicos intencionalmente organizados para que possam ser apropriados e incorporados à prática social dos sujeitos em

formação, estabelecendo assim o ponto de partida e o de chegada da elaboração do trabalho educativo a partir da PHC, a prática social.

Ao nos referirmos à prática social do sujeito não estamos nos referindo apenas à esfera cotidiana de sua existência e ao uso pragmático e utilitário do conhecimento escolar. Não podemos desconsiderar a relevância dos conteúdos escolares para o desenvolvimento psíquico e para o ordenamento da conduta consciente do sujeito no mundo (DUARTE, 2019). Desta maneira, ao optarmos pela adoção da PHC estamos indo na contramão do atual cenário de esvaziamento cultural da escola atualmente intensificado pelas políticas curriculares vinculadas à reforma nacional do ensino médio, cujo objetivos estão fortemente atreladas à hegemonia da classe empresarial (MARSIGLIA; PINA; MACHADO; LIMA, 2017).

Alinhada a este cenário político, a proposta dos itinerários formativos está diretamente ligada à ideia de que o aluno deve ter total controle sobre seu processo formativo, portanto pode escolher quais conteúdos vai estudar, guiando-se pelos seus interesses imediatos a partir das habilidades que almeja adquirir para sua futura inclusão ao mercado de trabalho. Trata-se, portanto, de um processo de “exclusão por dentro” que leva os estudantes à diferentes trajetórias formativas, responsabilizando-os pelo seu sucesso/fracasso, além de possibilitar a legitimação de práticas de classificação e exclusão dentro da escola, isentando assim a instituição de cumprir seu papel social (FREITAS, 2014; ROSA; SILVA, 2021; MALANCHEN, 2016).

Busca-se aqui que o conhecimento biológico e suas relações com a humanidade sejam entendidas a partir de seu desenvolvimento assim, um ensino de biologia fundamentado em conceitos biológicos, que leve o estudante a compreender “como” e “porquê” a humanidade tem apropriado e objetivado esses conceitos. Para isso, tomamos como referência os Estatutos do Conhecimento Biológico (NASCIMENTO JR, 2010). Para tanto, na lógica do desenvolvimento das atividades de ensino, assumimos que o entendimento do conhecimento biológico a partir destes Estatutos nos permite pensar um ensino para além das definições, considerando as relações conceituais que expressam a lógica própria do conhecimento científico sem perder de vista os aspectos singulares que

caracterizam biologia.

Estes Estatutos são uma proposta de organização teórica elaborada a partir do estudo histórico e filosófico da biologia tendo como base epistemológica o materialismo histórico-dialético. Assim, é válido ressaltar que, dentro das diferentes visões de mundo produzidas pela biologia e seu contexto de elaboração são estabelecidas as formas de construção deste conhecimento. Deste modo, o Estatuto Epistemológico refere-se à forma que o pensamento científico está estruturado e organizado na biologia, portanto, discute o que são leis, modelos, teorias e, principalmente, quais são os métodos desta ciência. Já o Estatuto Ontológico incide sobre as razões de ser da biologia, entendendo as visões de mundo, vida, natureza e organismo produzidas historicamente por esta ciência, sendo o Estatuto que caracteriza a biologia enquanto ciência e que justifica sua existência, denominando os aspectos que constituem seu olhar próprio sobre seu objeto. Por fim, os conceitos elaborados pela biologia, que estão relacionados com as unidades e temas de estudo desta ciência, relacionam-se ao Estatuto Conceitual (NASCIMENTO JR, 2010).

Verticalizando a discussão para a microbiologia, uma das principais áreas de conhecimento que estruturam o itinerário do micromundo, levamos em consideração que seu ensino deve superar as abordagens pessimistas e antropocêntricas que historicamente tem guiado o ensino deste tema na educação básica. Assim, a superação se dá a partir da adoção de uma abordagem ecológico-evolutiva (FRAGA, 2017).

A concepção pessimista está diretamente relacionada ao desenvolvimento histórico da microbiologia enquanto ciência, tendo sua gênese no estudo de microrganismos patogênicos. Desta forma, essa abordagem pode ser caracterizada por um ensino que reduz a existência destes organismos a processos prejudiciais à saúde, reforçando o senso comum de atribuir vírus, bactérias, fungos etc. apenas à sujeira e doenças (FRAGA, 2017). Já a concepção antropocêntrica entende os microrganismos a partir das relações que estes estabelecem com os seres humanos em uma lógica utilitarista, desenvolvendo assim um ensino que limita os processos microbiológicos à produção de pães, vinhos e medicamentos (FRAGA, 2017).

Ambas as concepções são reducionistas ao perder de vista o papel fundamental destes organismos para a dinâmica da vida terrestre. Assim, a superação se dá pelo emprego de uma abordagem ecológico-evolutiva. Esta abordagem é consonante com a lógica própria da biologia uma vez que “Nada na biologia faz sentido se não for a luz da evolução” (DOBZHANSKY, 1973, p.125)⁵.

Ao trabalhar a microbiologia a partir destes pressupostos o professor não está sendo impedido de abordar dimensões do conteúdo relacionadas à saúde e à alimentação, contudo, ao adotá-los com relações evolutivas bem estabelecidas, seu ensino não se processará a partir da reprodução de visões teleológicas e antropomórficas. Desta forma, assumimos que essa abordagem é coerente com a lógica da PHC, dando a possibilidade de superação de um ensino de ciências limitado à esfera cotidiana do conhecimento.

Mas, como materializar esses objetivos? É importante considerar que a PHC não se trata de uma metodologia ou de uma estratégia de ensino. Sua dimensão metodológica transcende a discussão técnica ao assumir que um dos principais objetivos do movimento de ensino e aprendizagem é o “Provimento dos meios necessários para que o aluno não apenas assimile o saber objetivo enquanto resultado, mas aprendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação” (SAVIANI, 2013, p. 9).

Assim, a PHC assume como núcleo central do método pedagógico a transmissão de conhecimentos, em que o professor, com domínio sintético do objeto de conhecimento, viabiliza a apropriação sintética pelo aluno (SAVIANI, 2013; GALVÃO; LAVOURA; MARTINS, 2019). Desta forma, reconhece-se que o ensino e a aprendizagem são percursos lógicos-metodológicos contraditórios e inversos no interior de um indiviso movimento que parte da leitura sincrética (representação caótica do objeto) da realidade para se atingir a leitura sintética (rica totalidade de determinações) (GALVÃO; LAVOURA; MARTINS, 2019).

⁵ Tradução livre de "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution".

4 CARACTERIZANDO O PLANEJAMENTO E AS PROPOSTAS DE ENSINO: INTENCIONALIDADES EM QUESTÃO

O planejamento pode ser descrito como um momento de múltiplas articulações e conflitos. O principal deles é o fato de que os currículos de referência, por um lado, e a PHC, por outro, apresentam finalidades educativas antagônicas. Este antagonismo nos levou a buscar nos documentos suas possibilidades de avanço ou até mesmo superação a partir de uma análise crítica e criteriosa de seus componentes. É importante considerar que este movimento não se trata de uma tentativa de conciliar o inconciliável, mas sim, a partir da reflexão teórica da realidade que nos cerca, identificar os elementos passíveis de transformação e transformá-los a partir de nossas ações diretas e intencionais.

O início do planejamento foi feito coletivamente. Assim, cada grupo (composto por duas duplas ou trios) de estagiários ficou responsável por uma ou duas Teorias estruturantes do conhecimento biológico. Assim, o plano de ensino foi dividido em seis conjuntos de aulas voltados para o segundo ano do ensino médio, cada um com um recorte específico advindo das teorias estruturantes (Tabela 01). Nosso grupo foi responsável pela elaboração e planejamento do primeiro e do quarto conjunto de aulas.

Quadro 01: Organização sequencial da temática das aulas.

Conjunto de aulas	Teoria Biológica	Conceitos	Objetos de conhecimento
1°	Celular e Evolução	Microrganismos Classificação Vírus	Tipos de microrganismos Classificação de microrganismos
2°	Ecológica	Interação Nicho ecológico Transmissão Viral	Microrganismos e doenças humanas
3°	Homeostase	Infecção	Como os microrganismos infectam o hospedeiro
4°	Herança e Evolução	Mutação Variantes Virais	Genética microbiana Taxas de mutação
5°	Celular e Homeostase	Imunidade	Imunidade adaptativa: antígenos e anticorpos
6°	Homeostase	Vacina	Vacinas

Fonte: Elaboração dos autores.

Uma vez elaborada a organização sequencial, os grupos puderam desenvolver o planejamento específico. Os produtos desse planejamento foram os planos de aula e o material didático composto por texto e atividades. Foram elaboradas aulas presenciais de caráter mais prático e interativo e vídeo aulas expositivas.

Para elaboração das aulas tomamos como referência o modelo de organização didático-pedagógica proposto por Gasparin (2012). Estamos cientes que no atual estágio de desenvolvimento teórico da PHC este modelo (uns dos pioneiros na tentativa de sistematização de uma didática para a PHC) apresenta fragilidades relacionadas à apropriação do método pedagógico ao convertê-los, mesmo que de forma não intencional, em um protocolo aplicável e instrumental (MARSIGLIA; MARTINS; LAVOURA, 2019). Mesmo assim, entendemos que a elaboração das aulas a partir dele proporciona um rico momento de racionalização da prática docente, no qual é exigido que o professor estabeleça objetivos de aprendizagem claros, que se pense nas formas de se atingir esses objetivos e que também sejam elaboradas estratégias avaliativas capazes de averiguar se o objetivo foi alcançado. Trata-se de reflexões muito importantes dado o atual estágio formativo, no qual o professor em formação se debruça sobre um movimento de compreensão radical sobre os motivos pedagógicos de se trabalhar determinado tema ou de se utilizar determinada estratégia de ensino. Evitando assim, que a atividade de ensino se processe por modismos ou até mesmo pelo senso comum.

Tendo isso em vista, o conjunto de elaborações (aulas e material didático) foram desenvolvidos trazendo não só a abordagem ecológico-evolutiva (como discutido anteriormente) mas também elementos relacionados à história e filosofia da ciência (HFC) e outras dimensões de natureza social. Os objetivos das três aulas elaboradas foram respectivamente: **I)** Caracterizar o micromundo e seus organismos constituintes, junto com seus métodos de estudo (tipos de microscopia), compreendendo-os enquanto processo histórico para refletir sobre a natureza do itinerário escolhido, seus objetos e métodos de estudo que estruturam e justificam a existência desse conhecimento. **II)** Refletir sobre a insuficiência dos modelos de

classificação biológica de “senso comum”, a partir de elementos da sistemática filogenética, interpretando a “árvore da vida”, caracterizando os grandes grupos de organismos vivos. **III)** Compreender aspectos da natureza da ciência, a partir da controvérsia “vírus é ser vivo?” para desenvolver posicionamentos conscientes e críticos a respeito do funcionamento da ciência. **IV)** Compreender os principais elementos da estrutura geral dos vírus, analisando forma e função na relação com a profilaxia de doenças virais, com destaque para o vírus da dengue e o SARS-COV-2 para que o estudante perceba as determinantes sociais da doença, que atinge de forma diferente as diferentes classes sociais e possa desenvolver posturas conscientes e profiláticas de saúde individual e coletiva e desenvolver uma leitura crítica acerca das doenças virais a partir da luta de classes (quadro 02).

Quadro 02: Síntese dos planos de aula do primeiro conjunto de aulas.

Aula	Conteúdos	Dimensões do conteúdo	Problematizações	Avaliação
Vídeo aula 01	Conceito de microrganismo; Organismos constituintes do micromundo; Introdução à classificação biológica; tipos de microscopia.	Histórica: Como o conhecimento dos microrganismos mudaram os hábitos de higiene da humanidade	Como sabemos que o micromundo existe? Qual é maior: a célula, a bactéria ou o vírus? Como era o cotidiano das pessoas que não sabiam da existência do micromundo?	A partir de discussões durante a aula presencial 01
Aula presencial 01	Classificação e diversidade dos microrganismos; Elementos introdutórios de sistemática filogenética (ancestral comum e compartilhamento de características entre grandes grupos); Introdução à organização geral dos vírus;	Epistemológica: controvérsia científica	Por que não tem vírus na árvore da vida? A ciência busca encontrar a verdade absoluta das coisas? Ela é incontestável?	Reconstrução de organismos hipotéticos a partir da leitura da filogenia e a atividade "árvore da vida"
Vídeo aula 02	Estrutura e características gerais dos vírus com foco no SARS-COV-2; Formas de profilaxia (dengue e covid); Determinantes sociais na dispersão de doenças virais.	Social: Dispersão de doenças virais e sua relação com a desigualdade social;	Qual a 'cara' do COVID-19? Doenças virais como dengue e COVID-19 afetam de que forma as diferentes classes sociais?	-

Fonte: Elaboração dos autores

Vinculados a esse conjunto de aulas, foi elaborado o texto paradidático intitulado “Um mundo não tão ‘micro’ assim”⁶ (FREITAS, BARBOSA, REZENDE, MORAIS, GUIMARÃES, 2022). Nele é apresentado de forma geral a ampla diversidade de microrganismos na Terra e sua importância para manutenção da vida. Além disso, também é apresentado a forma com que historicamente a humanidade tem se relacionado com esses organismos, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento da microbiologia. Esses aspectos históricos foram incluídos visando o combate de concepções equivocadas de ciência (GIL-PÉREZ, MONTORO, ALÍS, CACHAPUZ, PRAIA, 2001).

Além disso, a inclusão desta dimensão histórica (texto e vídeo aula 1), está alinhada ao objetivo da PHC de prover os meios necessários para que os alunos aprendam não apenas o resultado do saber objetivo, mas também o processo de sua produção e tendências de transformação (SAVIANI, 2013). Assim, o conhecimento biológico pode ser apropriado pelos alunos a partir de suas determinações histórico-sociais que estabelecem com os conceitos científicos uma unidade indissociável (NASCIMENTO JR., 2010; PEREIRA; CAMPOS, 2020).

Vinculada ao eixo “Mediação e intervenção sociocultural” a habilidade EMIFCNT 06 objetiva que o aluno seja capaz de “Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.” (GOIÁS, 2021, p.91). Nesta lógica, o segundo conjunto de aulas foi elaborado tendo em vista que os alunos discutissem e argumentassem a partir do conhecimento científico, propostas, intervenções e reflexões acerca das problematizações trabalhadas, tendo não só questões de natureza biológica, mas também relacionadas a saúde pública do país, principalmente no atual cenário político e sanitário. Tendo isso em vista, os objetivos do segundo bloco de aulas foram respectivamente: **I)** Lembrar conceitos básicos de genética, focando em estrutura do RNA/DNA, mutação e hereditariedade para relacionar a genética com o mecanismo de reprodução dos microrganismos (em especial dos vírus). **II)** Compreender o que é mutação aleatória e como ela acontece

⁶ Publicado no III Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores.

e sua relação com a seleção natural a partir do estudo de caso: HIV-ZDT (FREEMAN, HERRON, 2009) para desenvolver comportamentos preventivos acerca de ISTs e acessar prevenção e tratamento pelo Sistema Público de Saúde (SUS); **III**) Relacionar o processo de mutação com variantes virais (focando na COVID-19) e compreender a origem da doença para problematizar as Fake News, discutindo elementos de notícias confiáveis fundamentadas no conhecimento científico; **IV**) Desenvolver uma postura mais consciente sobre as consequências da disseminação de *Fake News* para combatê-la, sobretudo em relação a vacinação e outras medidas preventivas.

O estudo de caso voltado para o HIV foi incluído visando suprir uma lacuna curricular. Na BNCC, os assuntos relacionados à sexualidade foram reduzidos apenas à reprodução e prevenção de infecções sexualmente transmissíveis (IST), estando presente somente no oitavo ano ensino fundamental (BARBOSA; VIÇOSA; FOLMER, 2019; BRASIL, 2018). Além disso, tem sido discutido que a BNCC, dadas as influências de setores conservadores da sociedade em sua elaboração, representa um grande retrocesso educacional ao excluir de maneira intencional temas relacionados à gênero e sexualidade na escola (SOUZA JUNIOR, 2018; BARBOSA; VIÇOSA; FOLMER, 2019; CARVALHO, 2020).

Nossa proposta de educação sexual vai além de um enfoque pragmático que estabelece como único ponto de chegada o desenvolvimento de modelos normativos de comportamento sexual. Compreendemos que a sexualidade humana é complexa e influenciada pelo desenvolvimento histórico-social e que, as profilaxias das ISTs fazem parte do conhecimento biológico. Desta forma, na lógica da PHC, compreende-se a sexualidade enquanto um conhecimento científico e cultural, que estabelece múltiplas relações com a prática social global dos sujeitos, portanto, sua apropriação visa orientar a conduta consciente dos sujeitos no mundo (SILVA, 2015).

O material didático associado a esse conjunto de aulas foi intitulado “A diversidade no 'micro'”⁷. Este texto traz uma pequena revisão de conceitos

⁷ Esse texto paradigmático compõem um livro de mesma natureza intitulado: GUIMARÃES, S. S. M. e SILVA, G. (orgs) “Itinerário Formativo no Ensino Médio - O micromundo e a COVID-19” ICB/UFG (no

fundamentais da genética, ilustrando a relação entre material genético e reprodução. Também são discutidas, a partir de uma perspectiva ecológica, questões relacionadas à mutação e variabilidade enquanto mecanismo evolutivo viral. O texto é finalizado retomando as discussões anteriores em sua relação com a formação de novas variantes virais. Apesar de não explorar outras dimensões do conhecimento para além do científico/biológico, o texto subsidia as discussões estabelecidas em sala de aula.

Até aqui apresentamos os fundamentos teóricos-metodológicos do planejamento das aulas juntamente com suas intencionalidades político-pedagógicas. Estes princípios nos guiaram no desenvolvimento efetivo das práticas de ensino na escola-campo. Desta forma, o relato a seguir discute como se deu essa articulação teoria/prática e planejado/executado, aprofundando e descrevendo detalhadamente como se deu o desenvolvimento das discussões e das atividades na *aula presencial 01*.

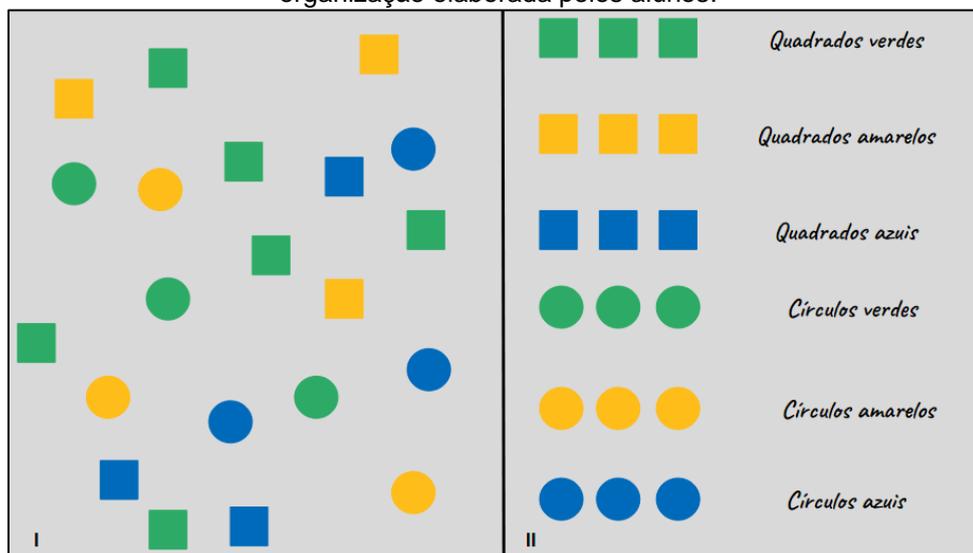
5 A AÇÃO PEDAGÓGICA - RELATO DE EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

A sequência pedagógica que deveria ter início com uma vídeo aula precisou ser adaptada tendo em vista que muitos estudantes não tiveram acesso ao vídeo previamente. O insucesso do “modelo híbrido” na educação escolar é multifatorial, mas no nosso caso os problemas de organização da escola somado ao acesso dos alunos a internet de qualidade foram os elementos percebidos nesse caso.

Esta aula iniciou com uma discussão a respeito da necessidade e capacidade humana de classificação dos objetos da realidade, como vestuário, alimentos e etc. Partindo desta discussão se deu o primeiro momento, em que foi desenhado no quadro figuras geométricas dispostas aleatoriamente para que fossem classificadas e agrupadas pelos alunos coletivamente (figura 01-I). Perguntamos aos alunos “como podemos organizar esse conjunto de figuras?” e “quais critérios podemos definir para agrupar as figuras?”.

prelo)

Figura 01: I) Representação da atividade desenvolvida no quadro; II) Representação da proposta de organização elaborada pelos alunos.



Fonte: Elaboração dos autores.

Os alunos optaram por organizar essas figuras tomando como critério de classificação os formatos e as cores simultaneamente, o que resultou em seis grupos distintos (figura 01-II). E, a partir deste resultado, demos exemplos de outras possibilidades de classificação das figuras apresentadas (figuras com cores primárias e secundárias por exemplo). Também questionamos se no agrupamento elaborado existiam grupos figuras mais parecidas umas com as outras, comparando-as, mostrando que a comparação também exige critérios.

Apesar de ser uma atividade simples que foi feita de forma muito breve durante a aula, esta se mostrou um momento importante, pois introduziu nas nossas discussões com os alunos a noção de critério de classificação. Os modelos de classificação dos objetos da realidade operam a partir de critérios, esta percepção foi tomada como fundamento norteador de todas as atividades desenvolvidas nesta aula, partindo de uma situação simples (classificação de figuras geométricas) até a complexidade do modelo biológico de classificação filogenética.

A segunda atividade desenvolvida durante a aula trata-se de uma complexificação da primeira. Apresentamos um *slide* contendo diversos organismos

vivos e pedimos para que os alunos estabelecessem critérios de classificação para que estes organismos fossem agrupados. Houve um grande engajamento dos alunos neste momento da aula. Os alunos verbalizaram suas propostas de classificação e nós discutimos coletivamente a validade e os limites do que foi apresentado.

Muitos alunos trouxeram conceitos biológicos como multicelularidade e unicelularidade e autotrofia e heterotrofia embora tivessem dificuldades para classificar a partir destes critérios, sob a justificativa válida de que as imagens não forneciam informações suficientes para avaliar essas características, o que nos deu a oportunidade de discutir que a classificação biológica não utiliza somente critérios "visíveis". Também foram trazidos pelos alunos como critérios de classificação o tamanho e cor dos organismos, desta forma a partir de indagações demonstramos que esse critérios acabavam agrupando organismos muito distintos, principalmente quando se trata de microrganismos que a princípio parecem ser todos iguais.

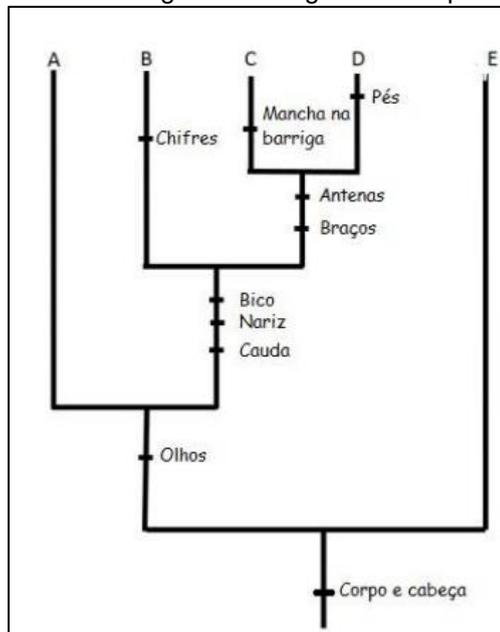
Tratou-se portanto de um momento no qual avaliamos o que os alunos já sabem, o que gostariam de saber mais (GASPARIN, 2012). Além disso, este exercício evidenciou que os critérios advindos do senso comum não são suficientes para se classificar biologicamente os organismos, o que possibilitou o início da discussão a respeito da sistemática filogenética enquanto forma de classificação da biodiversidade que utiliza critérios sistematizados (AMORIM, 2002).

A sistematização dos critérios se justifica, uma vez que para que se estabeleça uma classificação biológica é necessário ir para além das aparência dos organismos, expondo assim uma grande variedade de critérios de classificação adotados pela biologia como genéticos, moleculares, químicos e evolutivos, o que possibilitou uma dimensão epistemológica para aula a respeito da validade biológica dos critérios que podem ser empregados.

Em sequência, foi apresentada uma filogenia bem simples com organismos hipotéticos (figura 02) para que fossem desenhados. O objetivo desta atividade foi demonstrar como que se interpreta uma filogenia, entendendo-a enquanto uma ferramenta gráfica de comparação das semelhanças e diferenças morfológicas, celulares e moleculares, como também, a relação de afinidade e ancestralidade,

pautados na reconstrução da história evolutiva destes organismos (AMORIM, 2002).

Figura 02: Cladograma de organismos hipotéticos.



Fonte: Elaboração dos autores.

Este cladograma possui táxons postos em ordem alfabética de “A” até “E”. O cladograma demarca quais são as sinapomorfias presentes nos agrupamentos. A tarefa foi desenhar esses organismos a partir da leitura e interpretação dos dados presentes. Mais uma vez a participação dos alunos foi muito expressiva, uma vez que os alunos estavam confortáveis em levantar de seus acentos e usar livremente o quadro para resolver o problema proposto, discutindo coletivamente com os professores e os colegas de turma. Esse processo de reconstrução foi guiado pelos professores que intervieram e corrigiram quando necessário com intermédio de momentos expositivos-demonstrativos sobre como interpretar o cladograma, o que subsidiou a compreensão das filogenias subsequentes apresentadas ao longo da aula, contribuindo por sua vez com a compreensão de que além de classificar e agrupar os organismos, o cladograma se trata de uma representação gráfica da história evolutiva de um grupo capaz de demonstrar as relações de parentesco entre os ancestrais e descendentes em vários níveis (AMORIM, 2002).

Na sequência das atividades desenvolvidas durante a aula expusemos

novamente o *slide* com imagens dos organismos que haviam sido apresentadas no início da aula para discutirmos critérios taxonômicos para classificá-los. Houve então um momento expositivo no qual revisamos/introduzimos conceitos como multicelularidade e unicelularidade, autotrofia, fotossíntese, quimiossíntese, heterotrofia, além das estruturas básicas das células de diferentes organismos. O propósito deste momento expositivo não era memorizar as definições apresentadas, mas sim entendê-las enquanto critérios taxonômicos de grandes grupos.

Posteriormente, foi entregue uma folha com a ilustração de uma “Árvore da Vida”, um cladograma ilustrado que relaciona os grandes grupos de organismos, e solicitamos aos estudantes que eles localizassem os grandes caldos dos quais os organismos das imagens faziam parte. A atividade consistia, portanto, em interpretar a filogenia, localizando as sinapomorfias dos grandes grupos para que os organismos apresentados fossem classificados de forma adequada. Os macrorganismos como mamíferos, plantas e artrópodes foram facilmente identificados e classificados em seus respectivos grupos dentro da filogenia. Por outro lado, os microrganismos foram dificilmente classificados. Esta dificuldade já era esperada por nós, diversas pesquisas têm apontado que uma das principais dificuldades de se ensinar e aprender microbiologia está relacionado ao estranhamento que temos com os microrganismos, suas participações e importância no ambiente (FRAGA, 2009; MORESCO; ROCHA; BARBOSA, 2017; FAHNERT, 2016).

Este exercício nos levou a levantar algumas discussões como: “Por que foi tão difícil classificar os microrganismos?”; “Por que havia poucos exemplos de microrganismos representados na “árvore da vida?”; “Será que a diversidade de microrganismos é muito menor que a de macrorganismos como está apresentado?” Neste momento, a prática seguia para sua finalidade. Simultaneamente ao diálogo com os professores, os estudantes gradualmente constaram mais uma vez que alguns organismos não podem ser classificados apenas pelas características morfológicas, sendo necessário o uso de outros critérios de classificação. Além disso, foi constatado também que a “invisibilidade do micromundo” dificulta que os microrganismos e sua importância para dinâmica da vida terrestre fossem

percebidos de forma imediata.

Foi feita então a correção da atividade. Neste momento mostramos que as filogenias, principalmente as de grandes grupos, ainda representam um problema para a biologia (HINCHCLIFF, *et. al.* 2015). Para muitos grupos como “algas” e “protozoários”, a posição na filogenia ainda é incerta, o que ainda gera profundas discussões na comunidade científica (CAVALIER-SMITH, 1981). Este apontamento levantou questões importantes sobre o desenvolvimento do conhecimento científico e a natureza da ciência, revelando que o conhecimento científico está em constante construção, por isso é possível de mudanças (GIL PÉREZ, 2001).

Assim, lançamos a seguinte pergunta “onde estão os vírus na árvore da vida?” para que a controvérsia científica sobre os vírus serem ou não seres vivos fosse apresentada. Esta primeira aula finalizou com exposição dos argumentos utilizados para considerá-los ou não como seres vivos, (correlacionando com os conceitos apresentados nos momentos expositivos) e que embora a comunidade científica não o considere como ser vivo, a controvérsia está longe de ser solucionada (SANTOS, *et. al.*, 2015; VILLARREAL, 2004).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este momento formativo, infelizmente foi marcado pelas incertezas do contexto a qual estava submetido, sendo uma das principais consequências diretas o número reduzido de aulas desenvolvidas pelos estagiários. Essa redução do contato efetivo com a escola apesar de impor inúmeros limites não excluem a importância e o legado formativo do estágio.

Podemos pontuar que o ECO III proporcionou um rico momento de apropriação do referencial teórico da Pedagogia Histórico-Crítica e do conhecimento biológico. O contato estabelecido com a escola estabeleceu nos lançou o desafio de articular teoria e prática, em um contexto educacional em que as imposições político-curriculares se constituem enquanto impasses e limitações à autonomia docente, ainda mais se levarmos em consideração que seus princípios e fundamentos são praticamente antagônicos aos da PHC.

Sobre este aspecto Saviani (2013) argumenta que na relação dialética entre teoria e prática existe uma força contraditória uma vez que “a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais consistente e desenvolvida for a teoria que a embasa” (p. 91), o que justifica o movimento de planejar e desenvolver atividades baseadas na PHC.

Assim, descrever e analisar como se deu esse processo, suas potencialidades e limites faz parte do movimento oposto, no qual busca o desenvolvimento da teoria a partir da prática, reconhecendo-a como “o fundamento da teoria, seu critério de verdade e sua finalidade, isso significa que o desenvolvimento da teoria depende da prática” (id. *ibid. et. seq.*).

Um dos limites decorrentes do número reduzido de aulas diz respeito à avaliação. Como não houve continuidade nas aulas devido à intercalação de estagiários, foi impossibilitado o estabelecimento de uma avaliação contínua. Desta forma, nossos processos avaliativos foram pontuais e limitados ao desenvolvimento da aula.

A imprevisibilidade do ambiente escolar e do atual contexto reiteram a importância do planejamento educativo. Desta forma, o planejamento não foi tomado por nós como um mero documento burocrático ou como um cronograma de atividades que devem ser realizadas pelo professor, mas sim como um componente norteador da prática, que leva o professor a guiar sua aula a partir de objetivos, que no contexto da PHC estão ligados à um compromisso político-formativo com os alunos e com a própria sociedade.

Quanto aos estudantes da escola-campo (geração que passou dois anos da formação básica em ERE) percebemos a insuficiência quanto a conceitos biológicos básicos como “multicelularidade” e “autotrofia”. No entanto, em todas as circunstâncias de aulas presenciais, grande parcela demonstrou intensa participação nas discussões propostas, demonstrando e compartilhando suas dúvidas e anseios relacionados aos conteúdos ministrados.

Assim, entendemos que o conjunto de aulas podem ter contribuído para superação desse déficit, e também possibilitaram aos estudantes um contato com o conhecimento biológico e suas múltiplas determinações que não seriam possíveis se

nossa prática tomasse como fundamento apenas o currículo posto. Além disso, destacamos que infelizmente as atividades desenvolvidas não atingiram todos os estudantes do ensino médio, apenas os matriculados no itinerário formativo.

Assim, além de um importante espaço formativo o ECO III se configura enquanto um espaço contra hegemônico, que se insere na luta por uma educação pública de qualidade ao formar docentes a partir da Pedagogia Histórico Crítica fortalece e difunde concepções teórico-práticas voltadas para a elevação cultural das massas a partir da apropriação do conhecimento biológico em suas múltiplas determinações.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2002. 156 p.

BARBOSA, L. U.; VIÇOSA, C. S. C. L.; FOLMER, V.. A educação sexual nos documentos das políticas de educação e suas ressignificações. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 11, n. 10, p. 1-10, 8 jul. 2019. Revista Eletrônica Acervo Saúde. <http://dx.doi.org/10.25248/reas.e772.2019>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>. Acesso em: 08 abr. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio: perguntas e respostas**. Portal MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas>. Acesso em: 01 out. 2022.

CARVALHO, M. T.. A Base Nacional Comum Curricular e Sexualidade: crítica e resistência. **Pesquisar**, Florianópolis, v. 7, n. 13, p. 89-100, jun. 2020.

CAVALIER-SMITH, T.. Eukaryote kingdoms: seven or nine?. **Biosystems**, [S.L.], v. 14, n. 3-4, p. 461-481, Jan. 1981. Elsevier BV. [https://doi.org/10.1016/0303-2647\(81\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0303-2647(81)90050-2)

DOBZHANSKY, T.. Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. **The American Biology Teacher**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 125-129, 1 mar. 1973. University of California Press. <http://dx.doi.org/10.2307/4444260>.

DUARTE, N.. As pedagogias do aprender a aprender e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 1, p. 35-40, set./out./nov./dez. 2001.

FAHNERT, B.. Edging into the future: education in microbiology and beyond. **Fems Microbiology Letters**, [S.L.], p. 1-7, 2 mar. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/femsle/fnw048>. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnw048>. Acesso em: 13 abr. 2022.

FRAGA, F. B. F. F.. A Biologia Evolutiva e a Compreensão do Mundo Microbiano. In: ARÁUJO, Leonardo Augusto Luvison (org.). **Evolução biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, Rs: Editora Fi, 2017. Cap. 21. p. 481-512.

FREEMAN, S.; HERRON, J. C.. Um caso para o pensamento evolucionista: a compreensão do HIV. In: FREEMAN, S.; HERRON, J. C.. **Análise evolutiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Cap. 1. p. 3-36.

FREITAS, C. M. ; BARBOSA, G. R. ; REZENDE, J. M. N. ; MORAIS, M, B. F. ; GUIMARAES, S. S. M. . Um Mundo Não Tão “Micro” Assim: Proposta de material didático introdutório para o itinerário formativo “Conhecendo o Micromundo” do novo ensino médio do Estado de Goiás. In: III Congresso de Ensino de Ciências e Formação de Professores, 2022, Catalão-GO. Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iiicecifopufcat2022/473492-um-mundo-nao- tao-micro- assim-- proposta-de-material-didatico-introdutorio-para-o-itinerario-formativo- conhecend/>. Acesso em: 30 de jun. de 2023.

FREITAS, L. C.. Os Reformadores Empresariais da Educação e a Disputa Pelo Controle do Processo Pedagógico na Escola. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 35, no. 129, p. 1085-1114, out.-dez., 2014.

GALVÃO, A. C.; LAVOURA, T. N.; MARTINS, L. M.. **Fundamentos da Didática Histórico-Crítica**. Campinas-Sp: Autores Associados, 2019.

GASPARIN, J. L.. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.. Para uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p. 125-153, 2001.

GOIÁS. **Lei n. 14.044**, de 21 de dezembro de 2001. Dispões sobre as unidades do Colégio da Polícia Militar do Estado de Goiás (CPMG).

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Documento Curricular para Goiás:**

Itinerários Formativos, 175 págs., 2022.

HINCHLIFF, C. E.; SMITH, S. A.; ALLMAN, J. F.; BURLEIGH, J. G.; CHAUDHARY, R.; COGHILL, L. M.; CRANDALL, K. A.; DENG, J.; DREW, B. T.; GAZIS, R.. Synthesis of phylogeny and taxonomy into a comprehensive tree of life.

Proceedings of the National Academy of Sciences, [S.L.], v. 112, n. 41, p. 12764-12769, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1423041112>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LOPES, A. C.. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. **Retratos da Escola**, [S.L.], v. 13, n. 25, p. 59, 5 ago. 2019. Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE). <http://dx.doi.org/10.22420/rde.v13i25.963>.

MALANCHEN, J.. **Cultura, Conhecimento e Currículo: contribuições da pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MARSIGLIA, A. C. G.; MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N.. Rumo à outra didática histórico-crítica: superando imediatismos, logicismos formais e outros reducionismos do método dialético. **Revista Histedbr On-Line**, [S.L.], v. 19, p. 1-28, 19 mar. 2019. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/rho.v19i0.8653380>.

MARSIGLIA, A. C. G.; PINA, L. D.; MACHADO, V. O.; LIMA, M.. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017.

MAZUI, G.. Governo lança programa para incentivar criação de escolas cívico-militares em todo o país. **G1**. Brasília. 05 set. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2019/09/05/governo-lanca-programa-para-incentivar-criacao-de-escolas-civico-militares-no-pais.ghtml>>. Acesso em: 07 abr. 2022.

MORESCO, T. R.; ROCHA, J. B. T. BARBOSA, Nilda Berenice de Vargas. Ensino De Microbiologia e a Experimentação no Ensino Fundamental. **Revista Contexto & Educação**, [S.L.], v. 32, n. 103, p. 165, 1 dez. 2017. Editora Unijui. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.165-190>. Acesso em: 17 abr. 2022.

NASCIMENTO JR., A. F. (2010). **Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa Perspectiva Histórico-Filosófica**: Uma Abordagem Estruturante para seu Ensino. 2010. 437f. Tese (Doutorado em Educação Para Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru.

PASQUALINI, J. C.; LAVOURA, T. N.. Diálogos Entre a Pedagogia Histórico-Crítica e a Teoria da Atividade: contribuições para o trabalho educativo. In: HERMIDA, Jorge Fernando (org.). **Pedagogia Histórico-Crítica e a defesa da educação**

pública. João Pessoa: Editora Ufpb, 2021.

PEREIRA, L. M.; CAMPOS, L. M. L.. Aproximações a uma concepção histórico-crítica de objetivo do ensino de Ciências Naturais. **Debates em Educação**, [S.L.], v. 12, n. 26, p. 323, 6 abr. 2020. Universidade Federal de Alagoas. <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n26p323-341>.

ROSA, S. V. L.; SILVA, S. P.. Finalidades Educativas Escolares e Reformas Curriculares: apontamentos sobre a questão do conhecimento escolar. **Educativa**. Goiânia, v. 24, p. 1-22, 2021.

SANTOS, N. S. O.; ROMANOS, M. T. V.; WIGG, M. D.. **Virologia Humana**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. 1308 p.

SAVIANI, D.. **Escola e Democracia**. Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D.. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11.ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, D.. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 1989.

SAVIANI, D.; GALVÃO, A. C.. Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. **Universidade e Sociedade**, Brasília: Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino, v. 1, n. 67, p. 36-49, jan. 2021. Disponível em: https://www.andes.org.br/img/midias/0e74d85d3ea4a065b283db72641d4ada_1609774477.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022

SCHAEFER, R.; MINELLO, I. F.. Educação Empreendedora: premissas, objetivos e metodologias. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 60, 11 out. 2016. Departamento de Empreendedorismo e Gestão da UFF. <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v10i3.816>.

SILVA, M. M.. Pedagogia Histórico-Crítica e Sexualidade na Educação Escolar: considerações a partir da análise do tema “orientação sexual” nos parâmetros curriculares nacionais. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 78-88, jun. 2015.

SOUZA JUNIOR, P. R.. A Questão de Gênero, Sexualidade e Orientação Sexual na Atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Movimento LGBTQQIS. **Revista de Gênero, Sexualidade e Direito**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 1-21, jan./jun. 2018.

TEIXEIRA, R. de F. B.; LEÃO, G. M. C.; DOMINGUES, H. P.; ROLIN, E. C.. Concepções de Itinerários Formativos a Partir da Resolução CNE/CEB Nº 06/2012 e da lei Nº 13.415/2017. In: **Anais do XIII CONGRESSO NACIONAL DE**

EDUCAÇÃO. Curitiba. 2017. Disponível em:

<https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/27280_14159.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2022.

VILLARREAL, L. P.. Are Viruses Alive? **Scientific American**, S/L, v. 1, n. 6, p. 100-105, 05 jun. 2004. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/26060805>. Acesso em: 13 abr. 2022.

HISTÓRICO

Submetido: 01 de outubro de 2022.

Aprovado: 19 de junho de 2023.

Publicado: 13 de setembro de 2023.