

Full Article

A Dialética da Prática Docente ao exemplo da Classificação Biológica no Ensino Médio


Raquel Sanzovo Pires de Campos ^{a,1} 

^a Bióloga e Pedagoga. Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista | Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP) | Bauru, SP, Brasil | Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4770126306295442>

¹ e-mail (corresponding author): raquelsanzovo@gmail.com

História do artigo / Article history

Recebido: 02 janeiro 2019 | Aceito: 17 janeiro 2019 | Publicado online: 30 janeiro 2019.

© O(s) Autor(es) 2019 | Publicado por RBRAEM. Este artigo é publicado com acesso aberto sob os termos da licença internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0). 

RESUMO

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de intervenção pedagógica realizada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública paulista. As atividades didáticas desenvolvidas e analisadas nesta pesquisa se deram por meio dos conteúdos clássicos de Taxonomia e Sistemática Biológica por meio da Pedagogia Histórico-crítica. Utilizando-se do materialismo histórico-dialético como concepção; como método de análise e como práxis, buscamos compreender, entre os alunos, o processo de transformação do conhecimento sincrético rumo ao conhecimento científico sintético e a maneira inconstante em que se dá a sua apropriação. Discute-se neste trabalho a aprendizagem como um processo não linear que deve ser compreendida por meio da dialética, entendendo seus conflitos e contradições.

Palavras-chave | Dialética. Taxonomia. Sistemática Biológica. Pedagogia histórico-crítica. Intervenção pedagógica.

ABSTRACT/RESUMEN

The dialectic of teaching practice through the Biological Classification in High School

Abstract | This work comes from a pedagogical intervention research-type performed in a third year of a public high school. The didactic activities developed and analyzed in this research were given through the Taxonomy and Biological Systematics classical contents and through the Historical-Critical Pedagogy. Orienting by historical-dialectical materialism as conception, as a method of analysis and as praxis, this work aims to understand, among students, the process of transformation of syncretic knowledge towards synthetic scientific knowledge and how its non-constant appropriation works. This paper discusses learning as a non-linear process which must be understood through the dialectic, its conflicts and contradictions.

Keywords | Dialectic. Taxonomy. Biological systematics. Historical-Critical Pedagogy. Pedagogical intervention research-type.

La dialéctica de la práctica docente al ejemplo de la Clasificación Biológica en la Enseñanza Media

Resumen | Este trabajo es fruto de una investigación de intervención pedagógica realizada en una clase de tercer año de la Enseñanza Media de una escuela pública paulista. Las actividades didácticas desarrolladas y analizadas en esta investigación se dieron por medio de los contenidos clásicos de Taxonomía y Sistemática Biológica por medio de la Pedagogía Histórico-crítica. Utilizando el materialismo histórico-dialéctico como concepción; como método de análisis y como praxis, buscamos comprender, entre los alumnos, el proceso de transformación del conocimiento sincrético hacia el conocimiento científico sintético y la manera inconstante en que se da su apropiación. Se discute en este trabajo el aprendizaje como un proceso no lineal que debe ser comprendida por medio de la dialéctica, entendiendo sus conflictos y contradicciones.

Palabras-clave | Dialéctica. Taxonomía. Sistemática Biológica. Pedagogía Histórico-crítica. Intervención pedagógica.

INTRODUÇÃO

Com base nas possibilidades biológicas e nas necessidades de suas atividades vitais determinadas pelo processo histórico de humanização, desenvolveu o homem a capacidade de raciocínio e do planejamento social das ações tais como a memorização, a conceituação por meio da forma simbólica de representação das coisas, identificação, diferenciação, a quantificação, a generalização e entre outras funções complexas, a classificação (GERALDO, 2009).

Raw (2013, p. 190) caracteriza a Classificação Biológica como o “agrupamento de organismos em categorias naturais em função de características compartilhadas”. O autor nos indica que na prática, o termo pode assumir dois sentidos: a colocação dos organismos em grupos supostamente naturais e a criação do esquema de classificação resultante desse ato.

Compreendemos que a atividade de classificar é própria do ser humano. Diariamente, estamos exercendo o processo de classificação ao distribuir as coisas em grupos, determinar categorias, por objetos em ordem, definindo semelhanças e diferenças.

A observação e sistematização do observado é uma atividade científica relevante que se consolida nos sistemas de classificação e na taxonomia, que deve ser entendida no seu significado científico, econômico e ético do estudo da diversidade biológica (KRASILCHIK, 2011).

No entanto, ao analisar as propostas curriculares de várias regiões do país envolvendo a temática Classificação Biológica, Krasilchik (2011) indica algumas previsões que como alguns tópicos fundamentais e ligados estritamente com o conteúdo Biológico serão tratados nos próximos anos. Para o tópico “Classificação dos seres vivos” estão previstas, no Ensino Fundamental, as temáticas: observação de organismos (1º e 2º anos); identificação de grupos (3º e 4º anos); princípios de classificação, Chaves – construção e uso (5º e 6º anos); Sistema lineano de classificação (7º e 8º anos). Para o Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) estão previstos o conteúdo Filogênese e significado da biodiversidade.

Em âmbito federal, os Parâmetros Curriculares indicam para o Ensino Fundamental II, que os conteúdos de Classificação Biológica e diversidade da vida devam ser trabalhados mediante ao contato dos alunos com a variedade biológica, observação direta e indireta de diferentes ambientes e seres vivos, e a comparação entre as classificações propostas pelos alunos às classificações científicas. Isso porque reconhecem como desastroso quando o único contato dos alunos com a diversidade biológica dos seres vivos se dá nas “descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos” (BRASIL, 1998, p. 68).

Para Biologia no Ensino Médio a sugestão é que o conteúdo transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, de modo que os conteúdos, entre eles e aqueles que tratam a

diversidade e a sistemática biológica, se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e os demais elementos do ambiente.

A temática Classificação Biológica, no Ensino Médio público de São Paulo, é tratada no 1º Bimestre do 3º ano do Ensino Médio dentro do conteúdo “Diversidade da vida – O desafio da classificação biológica: Bases biológicas da classificação”, no qual devem ser abordados os seguintes temas: Critérios de classificação, regras de nomenclatura e categorias taxonômicas reconhecidas; Taxonomia e conceito de espécie; Os cinco reinos – níveis de organização, obtenção de energia, estruturas, importância econômica e ecológica; e relações de parentesco entre seres – árvores filogenéticas (SÃO PAULO, 2011, p. 89).

Está previsto que sejam desenvolvidas as seguintes habilidades entre os alunos:

- Escrever e reconhecer nomes científicos
- Reconhecer as categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos
- Criar sistemas de classificação com base em características dos seres vivos
- Utilizar chaves dicotômicas de identificação de seres vivos
- Identificar os critérios que orientaram as diferentes teorias classificatórias, comparando-os entre si
- Caracterizar espécie
- Reconhecer indivíduos que pertencem a uma mesma espécie, a partir de critérios predeterminados
- Caracterizar o que são híbridos e como são gerados
- Identificar e comparar os grandes grupos de seres vivos a partir de características distintas
- Construir e interpretar árvores filogenéticas
- Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos

- Diferenciar a classificação lineana da classificação filogenética
- Reconhecer características gerais dos principais representantes dos reinos Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia (SÃO PAULO, 2011, p. 89)

A temática é organizada, pelo Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2009) em quatro Situações de Aprendizagem:

A primeira Situação de Aprendizagem trabalha com a classificação de objetos, a leitura de chaves de identificação, a classificação nas categorias taxonômicas e interpretação de textos sobre alguns dos problemas da classificação biológica. A segunda Situação de Aprendizagem discute o conceito de espécie pelo levantamento de exemplos que problematizam as definições mais comuns. A construção de um quadro comparativo dos cinco reinos de seres vivos para a realização de um jogo é a base da terceira Situação de Aprendizagem. Por fim, a quarta trabalha com a leitura de imagens e a construção de árvores filogenéticas, o que permite resgatar conteúdos de todo o bimestre e concluir o tema por um entendimento mais abrangente da evolução biológica (SÃO PAULO, 2009, p. 8).

Apesar de nos demais anos do Ensino Médio não serem tratados temas diretamente relacionados à Classificação Biológica, esta temática é prevista anteriormente somente para o 7º ano do Ensino Fundamental como subtema de “Vida e Ambiente – os seres vivos”. Neste caso são trabalhados os conteúdos: Classificação – agrupar para compreender a enorme variedade de espécies; os reinos dos seres vivos; Diversidade da vida animal; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de vertebrados; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de invertebrados; Diversidade das plantas e dos fungos; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de plantas; entre outros. E, entre as

habilidades previstas: Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica (SÃO PAULO, 2011).

Diferentemente do constatado por Krasilchik (2011) na análise das propostas curriculares de várias regiões do país, verificamos uma escassez no que se refere as temáticas de Classificação Biológica, tanto no Ensino Fundamental II, como no Ensino Médio da rede pública do estado de São Paulo.

Para Raw (2003), a sistemática é uma área básica de Biologia e deveria ter um status semelhante à ecologia e à evolução, já que ambas formam a base integradora da Biologia. No entanto, o ensino de sistemática e taxonomia biológica está confinado em um círculo vicioso, no qual sua desvalorização se dá pela noção errada de que seria uma disciplina muito específica, que trata apenas da identificação dos seres vivos.

Trabalhada de maneira pontual no currículo estadual de São Paulo, a sistemática biológica não só fica excluída como base integradora como é renegada a um plano secundário –subtema- ao longo de todo Ensino Fundamental, e como estratégia complementar no “desenvolver a compreensão como funciona o pensamento científico e biológico” ao final do Ensino Médio (SÃO PAULO, 2009, p. 8).

Mais do que isso, entendemos que o ensino de Sistemática Biológica deva considerar a apreensão “das relações dialéticas entre o pedagógico e o científico, entre os conhecimentos específicos e o contexto social onde está inserido” rumo à construção de uma visão total sobre o conhecimento tal como sugere Geraldo (2009, p. 89).

Tendo isso em vista, este trabalho objetivou desenvolver e analisar uma intervenção didática em uma turma de terceiro ano de Ensino Médio da rede pública

estadual paulista por meio dos conteúdos escolares clássicos de Taxonomia e Sistemática Biológica.

As intervenções didáticas foram pensadas e realizadas lançando mão da fundamentação teórica aqui desenvolvida e tendo em mente a existência de conceitos e princípios fundamentais relacionados à prática pedagógica no ensino de Biologia na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e dentro de uma compreensão de mundo materialista histórico-dialética (MARX, 2013, 2016, 2017).

Na definição dos objetivos específicos e na elaboração dos planos buscamos, como sugerido por Geraldo (2009, p. 89) “aprender as relações dialéticas entre o pedagógico e o científico, entre os conhecimentos específicos e o contexto social onde está inserido”, rumo à construção de uma visão totalidade sobre o conhecimento.

Dialética histórico materialista como concepção e método

Para Frigotto (2010), a dialética materialista pode se manifestar-se como postura ou concepção; como método de análise e/ou como práxis. Enquanto postura ou concepção, a dialética materialista histórica diferencia-se das outras abordagens, de uma forma ou de outra, metafísicas, empiricistas, positivistas, idealistas, ecléticas, passíveis de observações neutras e objetivas, se apresentando como concepção de mundo oposta. Tal antagonismo dialético se dá ao se situar no plano da realidade, do histórico, do conflitante. Como método, “constitui-se numa espécie de mediação no processo de apreender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais” (FRIGOTTO, 2010, p.77). O método dialético de investigação leva em consideração o caráter histórico do objeto de investigação, buscando responder

como se produz concretamente um determinado fenômeno social e ter como ponto de chegada o concreto pensado. A perspectiva dialética como método de análise busca ordenar de forma lógica e coerente a apreensão da realidade estudada, devendo a teoria revisitar e reconstruir as categorias de análise. Por fim, a dialética materialista histórica, considerando a indissolubilidade das dimensões teoria e ação, se coloca como práxis, buscando a transformação do modelo posto.

O ponto de partida do conhecimento, enquanto esforço reflexivo de analisar criticamente a realidade e a categoria básica do processo de conscientização, é a atividade prática social dos sujeitos históricos concretos. A atividade prática dos homens concretos constitui em fundamento e limite do processo de conhecimento”. (FRIGOTTO, 2010, p. 82).

O método histórico dialético permite, assim, evidenciar este processo por meio das situações da realidade que se trata de conhecer. É próprio do método, considerar as diversas relações que implicam múltiplas determinações, evidenciadas mediante a análise e a síntese metodológica.

O método materialista histórico-dialético, para análise do real, parte dos dados empíricos, que se apresentam de forma global e difusa, para logo realizar uma desagregação dos dados e estabelecer diferentes relações, que permitem fazer uma interconexão que possibilita verificar as múltiplas determinações que se estabelecem entre os dados singulares com o universal (RODRIGUEZ, 2014, p.146).

Para isso, são definidos por Rodriguez (2014) três momentos dialéticos de pesquisa: 1. Exaustiva análise crítica do produzido (leituras, adoção de referenciais teóricos) a respeito do objeto estudado com base na

própria experiência do pesquisador como sujeito histórico e social; 2. Contato com o objeto de pesquisa e suas relações com o meio no qual está inserido. Neste processo o pesquisador seleciona unidades de análise em tensão que lhe permitem entender melhor este objeto e apreender o concreto real e suas multideterminações; e 3. Transcendendo o conceitual e procedimental, um terceiro momento tem como objetivo transformar a realidade, tendo o pesquisador um papel de ser político que contribui para o processo de mudança.

Já Frigotto (1991), em um processo semelhante, aponta como estratégia de condução pesquisa, cinco momentos: 1. Definição da problemática, delimitando as questões básicas, os objetivos, a direção da investigação, e situando-a a totalidade mais ampla. 2. Resgate crítico da produção teórica sobre a problemática em jogo e estruturação das questões (e sua consequente ressignificação) para conduzir a análise. 3. Definição de um método de organização para análise e exposição, organizando categorias que permitem tratar as questões prioritárias e orientar a interpretação e análise do material. 4. Análise dos dados com a consequente superação da percepção imediato, reestabelecendo relações entre a parte e a totalidade; e 5, Síntese da investigação, momento de exposição orgânica, coerente e concisa das multideterminações e discussão das implicações para a prática concreta.

Aceitamos como importantes e essenciais ambos os momentos apontados pelos referidos autores (RODRIGUEZ, 2014; FRIGOTTO, 2010) para a análise da

prática docente, o processo teórico-investigativo desta prática rumo à elaboração de novas sínteses no plano do conhecimento e no plano da realidade histórica objetivando a transformação da mesma.

Metodologia

A escolha da Classificação Biológica dos seres vivos e dos conteúdos analisados nesta tese (Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia¹ e o Sistema de Classificação Binominal; O conceito de Espécie; A Espécie Humana) envolveu dois momentos. O primeiro foi seu o reconhecimento, como conteúdo clássico pelo próprio currículo do estado de São Paulo, pelos autores do ensino de ciências, pelos autores da área e, sem dúvida alguma, pelo reconhecimento, nesta pesquisa, da pertinência como conhecimento científico socialmente desenvolvido e seu estimado valor histórico à humanidade.

Um segundo momento, pela definição da Sistemática e a Taxonomia Biológica como saberes escolares clássicos pelo trabalho de Liporini (2016) que aponta ser, a Sistemática e a Taxonomia Biológica, responsáveis por integrar a Biologia como campo de conhecimento, e de maneira essencial e duradoura para a compreensão e sistematização dos demais conhecimentos biológicos.

As atividades desenvolvidas nesta pesquisa foram realizadas em uma turma matutina de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do interior do

¹ Embora tratados por de maneira conjunta no currículo escolar, há amplas diferenças entre os conceitos de Sistemática e Taxonomia. Raw (2013, p. 190) caracteriza os conceitos. Sistemática: “Ciência que estuda a diversidade dos seres vivos e seus padrões de parentesco e evolução. Inclui a taxonomia e a filogenia (estudo das relações evolutivas entre

os organismos)”. Taxonomia: “Parte da sistemática que trata do estudo teórico de classificação e da criação das regras de nomenclatura. O significado literal do termo – ‘leis de arranjo’ – vem das palavras gregas taxis (arranjo) e nomos (lei)”.

estado de São Paulo na qual a pesquisadora atuava como professora efetiva de Biologia no momento da pesquisa (2015) e nos dois anos anteriores (2013 e 2014), quando os alunos ainda se apresentavam, respectivamente, no primeiro e segundo anos.

A desenvolvimento da Intervenção didática analisada se deu no período de setembro a novembro de 2015.

Todas as aulas ministradas no período foram gravadas em áudio e transcritas e os materiais escritos desenvolvidos pelos alunos foram arquivados. Informações e dados também foram recolhidos por meio de registro fotográfico do quadro negro e das atividades propostas, diário de classe do professor e diário de campo com anotações complementares sobre a presença dos alunos, falas, atividades desenvolvidas e participação dos mesmos.

Durante o desenvolvimento das unidades didáticas, o 3º ano do Ensino Médio, período matutino, possuía 43 alunos matriculados, com idade entre 15 a 19 anos. Destes 43 alunos, dois não estiveram presentes no terceiro e quarto bimestres e não participaram, portanto, desta pesquisa, sendo caracterizados como “abandono” ao final do ano letivo.

Também não foram considerados para esta pesquisa uma aluna que esteve afastada por licença maternidade durante este mesmo período e outros dois alunos que foram matriculados no mês de dezembro.

Deste modo, participaram da pesquisa e das atividades desenvolvidas 38 alunos, que foram renomeados aleatoriamente como A1 a A38, no intuito de preservar a identidade dos mesmos. Não há qualquer correspondência entre a sequência numérica estipulada e a ordem alfabética, registro de matrícula, data de nascimento ou outro conjunto de dados destes alunos. Para

todos os participantes, maiores ou menores de idade, foi encaminhado um Termo de Consentimento de Participação Livre e Espontânea, com esclarecimentos sobre a pesquisa, a utilização de dados, a preservação da identidade e da respectiva unidade escolar a qual pertencem. No caso dos alunos menores de idade foi solicitada a assinatura do responsável pelo aluno com a respectiva concordância de sua participação. Também manifestaram consentimento sobre o desenvolvimento da pesquisa os membros da equipe gestora da escola.

Os planos de aulas que foram organizados em três eixos distintos e consecutivos, caracterizados e organizados em três planos de aula: 1. Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia; 2. O conceito de Espécie; 3. A Espécie Humana.

Assim, para cada ação didática realizada buscou-se a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado e a apropriação de ferramentas de classificação taxonômicas que foram elaboradas cientificamente, de modo a transformá-las em elementos de emancipação, perguntando-se: Como compreender o processo de transformação do conhecimento sincrético rumo ao sintético e a maneira inconstante em que se dá a sua apropriação?

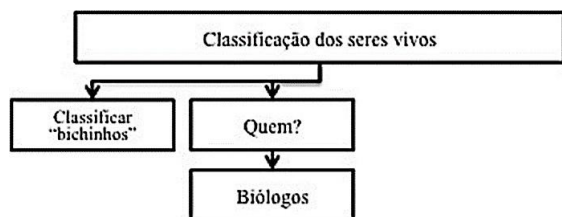
Resultados

A primeira ação didática se constituiu em duas aulas consecutivas de cinquenta minutos separadas entre si por um intervalo de 15 minutos. As atividades propostas se iniciaram com o levantamento oral das questões e as demandas despontadas para o tema (O que é classificar? Para que classificar seres vivos? O que é taxonomia? O que é sistemática?) e elaboração pela professora em

quadro negro de Fluxograma da prática social inicial do conteúdo e do que fora apresentado pelos alunos. Assim, foi possível anotar as constatações e informações iniciais e consequente registro do estado de compreensão e de conhecimento dos alunos por meio de manifestação coletiva do que já sabiam e o que foi sendo acrescentado durante a discussão.

Abaixo, apresentamos na Figura 1, o Fluxograma elaborado inicialmente com os alunos e apresentamos a transcrição do áudio correspondente à construção de todo do Fluxograma complexo elaborado juntamente aos alunos do 3º ano.

Figura 1. Fluxograma elaborado inicialmente com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.



Fonte: O autor

Após identificar dificuldades em elaborar o fluxograma, foi realizada, por meio da mediação da professora, a ampliação da problematização por meio da generalização da problemática posta e encaminhamento, por meio do debate oral, das questões a serem resolvidas.

Professora: [Após os alunos indicarem “classificar bichinhos” pelos biólogos, foi realizada a retomada e ampliação da temática que estava sendo discutida] Para quê classificar ser vivo? Para que biólogo fica falando este bichinho é assim, este bichinho é um mamífero não sei o quê, não sei o que lá?

A10 - Para facilitar os estudos. [Anoto no fluxograma: “facilitar os estudos”]

Professora: Mas se eu ficar classificando, classificando, classificando, eu não estou dificultado? Não vou ter que decorar mais um monte de nome?

A1- Acho que não, por que aí não vão ser muitas espécies

A10 – Para isso tem o Excel.

Professora - Ok, mas se eu não tenho um Excel aqui. E agora? Porque ela pode fazer com que eu consiga prever semelhanças ou prever diferenças. Se eu falar para vocês, “o aluno x” é um mamífero. Eu nem sei quem é o aluno X, mas eu tenho certeza que se ele é um mamífero ele tem pelos. Do mesmo jeito que se eu sei que o aluno Y tem pelos eu tenho certeza que o aluno Y é mamífero. Afinal, todo mamífero tem pelo, e todo mundo que tem pelo é mamífero. Então a classificação quando é bem-feita ela é ótima para fazer previsões, ou seja, vamos supor que eu descobri um polvo no fundo do mar da china, que produz uma toxina que paralisa os músculos. [anoto no fluxograma: “previsão de semelhanças/diferenças”]

A19 - Nossa professora...

A21 - Não tem um exemplo mais fácil?

Professora – Eu inventei... Inventei, tá? Então o que eu posso fazer? Se essa toxina paralisa os músculos eu posso fazer? Uma boa ideia é eu pegar esta toxina do polvo, né? E usar para as rugas. Se ela paralisa os músculos, vai facilitar para não ter rugas na cara. Só que aí eu não vou lá para China pegar o polvo, do fundo do mar da China, que a [percebo que uma aluna está mexendo no celular e cito nome de aluna] tá procurando, mas não vai

encontrar, porque inventei esta história, [aluna guarda o celular em que estava mexendo]. Mas já que eu sei que é um polvo, se é um polvo eu posso pensar assim “deve ter algum parente próximo do polvo que está mais fácil aqui no Brasil que deve produzir a mesma toxina”. Vamos ver as lulas do Brasil? A lula Brasileira... {interrupção}

A19 - O que é lula?

Professora - Lula? É um molusco que é parente do polvo.

A14 - Você nunca comeu lula?

Professora - Então eu vou lá nas lulas e vejo se elas produzem a mesma toxina do polvo, porque eu não vou direto, por exemplo, de um caranguejo.... porque eu vou na lula? Porque elas estão mais próximas no grupo de classificação, elas estão mais próximas evolutivamente, eu consigo observar que elas têm mais características em comum, então eu consigo fazer previsões. Então, classificar, primeira coisa: eu classifico porque classificar é uma atividade inerente ao ser humano. Quando eu ponho as roupas no guarda roupa, por mais que eu seja bagunceiro, vocês vão observar que eu tenho a gaveta das camisetas, o cantinho das calças jeans...

A32 - das cuecas...

Professora - Você vai observar que isso vai facilitando o meu dia a dia.... se eu classifico cueca, calça e camiseta para o meu dia a dia ficar mais fácil...

A32 - Isso se chama organizar. [anoto no fluxograma: “organizar”]

Professora - Se eu classifico animais, isso também vai tornar o dia a dia do biólogo ou qualquer cientista que trabalhe com seres vivos, ou qualquer pessoa que trabalhe com seres vivos na [nome da empresa da Cidade] com mudas de eucalipto.

Eu quero uma muda de eucalipto. Eu quero qual eucalipto hoje? É esse. Se eu pegar qualquer ofício que trabalhe com ser vivo eu vou ter a classificação como ferramenta para auxiliar, organizar e facilitar meus estudos. Convenci vocês?

A12 - Não. [anoto no fluxograma: “outros ofícios”]

A12 - Professora eu não entendi nada que você falou. [Manifestação coletiva contrária]

A32 - Ah, não!

A33 - Pega um ponto só e foca, professora!

A12 - Você entendeu?

A32 - Entendi

Professora - Porque o biólogo precisa classificar os seres vivos?

A32 - Para ficar mais fácil!

Identificando dificuldades no andamento da compreensão entre alguns alunos da sala, foi proposta a apresentação da problemática por meio da identificação, à exemplo da *Manihot esculenta* (também conhecida popularmente como mandioca, macaxeira, aipim), e da *Citrus reticulata* (conhecida popularmente como mexerica, pocã, bergamota, etc.), dos nomes populares assumidos por estes alimentos. Abaixo, transcrevemos a continuação do debate a respeito do tema:

Professora - Para ilustrar eu vou fazer uma brincadeira com vocês... Para convencer vocês mesmo, com certeza absoluta que eu preciso classificar os seres vivos de maneira certinha e rigorosa eu trouxe duas coisas aqui para vocês. [...] [retiro uma mandioca da bolsa e os alunos satirizam o fato de a mandioca estar na bolsa].

Professora - Mas enfim, vocês já anteciparam, isso aqui é uma mandioca. Mas não é tão fácil

assim, se vocês perguntarem para o aluno [nome] pode ter certeza que ele vai indicar que isso é uma macaxeira. Aliás, aí tem gente que é chique, vai para o nordeste, quer comer uma coisa diferente e pede uma porção de macaxeira. [risos coletivos]

Professora - Aí descobrem que é a mesma mandioca que tem aqui. E não é só conhecido como macaxeira, como o pessoal do norte conhece isso aqui como aipim.

A32 - Tem três nomes então, professora? [pequeno momento de dispersão, aproveitou para anotar “alimentos” no fluxograma]

Professora - Vamos lá? Pronto? Tem gente ainda que conhece como inhame. Mas se você for no supermercado, ao menos no Sudeste, vocês vão reparar que o inhame é bem menor, mais ou menos deste tamanho [indico com as mãos] mais redondinho, com umas linhas horizontais. Eu podia ter trazido, mas procurei lá no [cito nome de supermercado] e não encontrei. Então vocês vão reparar que não há consenso sobre o nome da mandioca no Brasil. Mas tem alimentos ainda mais polêmicos. Vocês falaram de mandioquinha. Mandioquinha no Sul do país é conhecido como batata baroa. Mas eu trouxe ainda uma mais polêmica.

Neste momento, mostro uma mexerica e a discussão continua levantando e apresentando outros nomes populares como mandarina, bergamota, pocá, tangerina. Apresento outros exemplos e encaminho à conclusão:

Professora- Para qualquer país que eu vou, eu preciso de um nome que eu não tenha dúvida do que é. É por isso que a gente vai pensar nos nomes científicos. O que é um nome científico? É um nome que eu consigo identificar no mundo

inteiro o que quer dizer. Se eu falar que eu vou comer uma *Citrus reticulata* em qualquer lugar do mundo, na hora que eu falar *Citrus reticulata* vão falar: “é uma mexerica”, “é uma pocá”, “é uma bergamota”, eu não sei o que vão chamar, mas eles vão saber que *Citrus reticulata*, não tem dúvida: é este negócio aqui. [mostro uma mexerica].

A12 - Mas professora eu não sei falar isso em japonês.

Professora - Em japonês *Citrus reticulata* é *Citrus reticulata*. Os nomes científicos são exatamente iguais. Vou dar um exemplo mais fácil para vocês. Já ouviram falar de *Homo sapiens*. Quem é o *Homo sapiens*? *Homo sapiens* é o ser humano. [dispersão] em qualquer lugar do mundo, quem é *Homo sapiens* é da espécie humana. Não existe, por exemplo, um nome científico de espécie de ser humano no Japão, outro na China, outro no Nepal, outro na Rússia. Para qualquer país do mundo e em qualquer língua, *Homo sapiens*, é o ser humano. Pode mudar por exemplo, aqui é “homem”, na Espanha é “*hombre*”, nos Estados Unidos é “*man*”.

A12 - Então, como eu vou saber?

Professora- Mas o nome científico... [interrupção]

A12 - É *sapiens*!

Professora - ... [retomo] *Homo sapiens* é homem em qualquer lugar.

A32 - e o que significa *Homo sapiens*?

Professora - É uma ótima pergunta. “Homo” vem da espécie [sic] de hominídeos e “sapiens” vem de sapiência, que é inteligência.

Professora - [anoto no fluxograma: “todos os seres vivos”] Beleza?

A12 - Beleza.

A32 - Mais ou menos...

Professora- Agora concordam comigo?

A12 - Sim.

Professora - Então para que eu tenho que ter um nome científico se já tem tantos nomes populares para as coisas?

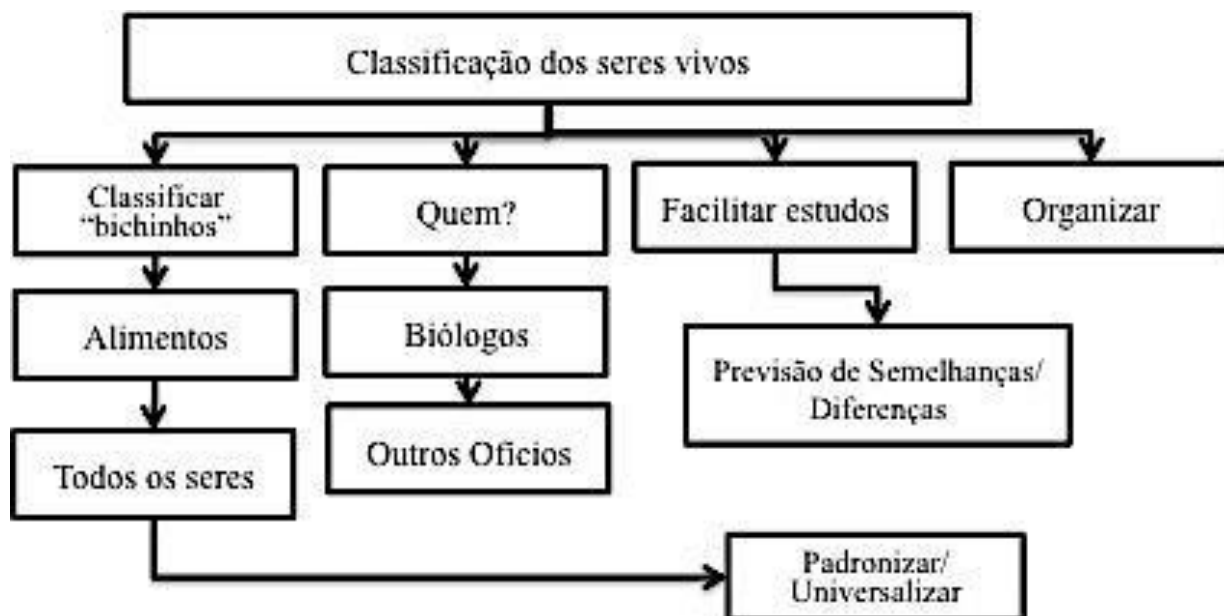
A6 - Para padronizar

A10 - Universalizar

Professora- Isso! Para padronizar e universalizar as coisas. [Anoto padronizar/universalizar no fluxograma].

Identificando que a aula está para se encerrar, finalizo a discussão para fazer a chamada e verificar a presença dos alunos. A aula se encerra como o Fluxograma abaixo (Figura 2):

Figura 2. Fluxograma final elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática " Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia".



Fonte: O autor

Assim, após realização conjunta de fluxograma e mediação por meio das discussões promovidas, foi possível verificar que os alunos conseguiram superar o sincretismo inicial sobre a realidade (a classificação biológica vinculada à mera classificação de “bichinhos” por biólogos) indo um novo nível de elaboração do conhecimento, agora sintético, e sob um outro estado mais organizado de compreensão: a Classificação Biológica como ciência.

Na aula seguinte, retoma-se a discussão. Objetivando a apropriação, por parte dos alunos das ferramentas taxonômicas e de classificação que foram elaboradas cientificamente, foi apresentada a sistematização das ideias e retomada da aula anterior, equacionamento das questões postas à temática. Em seguida, houve a apresentação oral dos conteúdos científicos relacionados ao

sistema de classificação proposto por Lineu² para a nomenclatura de uma espécie (nomenclatura binominal, destaques textuais, latim como opção de idioma prioritário, etc.). Afinal, um dos objetivos do ensino de Biologia é instrumentalizar os alunos com os conteúdos clássicos da área para que estes possam compreender criticamente a realidade por meio das ferramentas científicas que foram elaboradas ao longo do processo histórico, possibilitar a apropriação das mesmas e sua transformação em elementos de emancipação pelos estudantes (SANTOS, 2005).

No dia 27 de outubro, terceira aula, também por debate oral, foi proposta a identificação dialética das questões que são postas pela prática social, de percepção de suas partes, de desmonte da totalidade rumo à compreensão de cada um de seus aspectos (Qual a importância da padronização de um nome universal para os seres vivos? Porque não optar por nomes populares ao invés dos cientificamente aceitos? Qual poderia ser a língua oficial para esta padronização?)

Este processo representa o momento em que a prática social é “posta em questão, analisada, interrogada levando em consideração que o conteúdo a ser trabalhado e as exigências sociais de aplicação deste conhecimento” (GASPARIN, 2009, p. 34). Não se trata, portanto, da identificação de uma problemática qualquer, e sim de um problema que diga respeito ao conjunto dos seres humanos em sua totalidade, resgatando a concreticidade do problema.

O conceito de problema implica uma situação de impasse vinculada à necessidade que das condições objetivas em que os homens produzem sua existência, e subjetivamente assumida pelo homem rumo ao seu confronto (SAVIANI, 2013).

Este passo é, portanto, a identificação, por parte dos indivíduos, que os conteúdos apresentados têm origem na prática real e que há necessidade de percepção de suas partes, de desmonte da totalidade rumo à compreensão de cada um de seus aspectos (GASPARIN, 2009).

Em outras palavras, é o momento em que são encontradas, a partir dos temas iniciais apresentados, as contradições presentes na sociedade.

Assim, ao se identificar os problemas a serem resolvidos percebe-se que os mesmos não deverão ser apenas problemas pontuais a serem resolvidos pelos alunos, pela escola ou na escola, muito menos apenas problemas imediatos a serem resolvidos no contexto do cotidiano. É necessário que a escolas trabalhem as grandes questões a serem resolvidas também pela coletividade, pelo conjunto dos cidadãos.

Como fechamento, foi elaborado uma síntese no quadro negro, com a manifestação coletiva dos alunos sobre a temática aprendida e discutida, com registro, em caderno, pelos alunos. A síntese está transcrita abaixo.

Sistemática é a ciência que classifica os seres vivos. O nível de organização mais utilizado é o de espécie. Para uma comunicação universal, ou seja, que possa ser compreendida no mundo inteiro, o nome

² Relativo ao naturalista sueco Carl von Linné (1707-1778) que fixou as bases da nomenclatura biológica moderna, segundo a qual cada espécie deve ser referida por um binômio latino exclusivo. Anteriormente a Lineu, as espécies eram descritas por expressões polinomiais. Seu mérito está no fato de estabelecer como padrão a nomenclatura binomial, adotar o latim como língua padrão universal, nos textos usados para

registrar, e dar a conhecer aos interessados, as espécies descritas. Antes disso os autores costumavam usar seu próprio idioma, o que só dificultava a comunicação e o entendimento entre autores de línguas diferentes (COSTA; EITERER; PALEARI, 2011).

científico é utilizado para se identificar todos os seres vivos e agrupá-los por meio de suas características únicas. Definidos por convenção, um nome científico deve ser escrito em latim. Por ser uma língua morta, não sofre alterações ao longo do tempo. Também deve ser binominal. O primeiro nome é o gênero da espécie e é escrito em letra maiúscula. O segundo nome descreve uma característica da espécie e é escrito com letra minúscula. O nome deve ser sempre destacado no texto em *itálico* e/ou sublinhado. [Texto elaborado coletivamente pelos alunos A1; A6; A10; A11, A12; A13; A17; A19; A20; A26; A28; A32; A36. Destaques elaborados em lousa pelo aluno A11].

Consideramos que as atividades de mediação realizadas foram capazes de promover a resolução parcial dos problemas postos à prática social no processo de problematização (O que é classificar? Para que classificar seres vivos? O que é taxonomia? O que é sistemática?) fazendo com que os alunos fossem capazes de ascender a um nível mais sintético de conhecimento pelo processo de instrumentalização (aqui representada pelas discussões orais, aula expositiva, elaboração de fluxograma, texto síntese, entre outras).

Individualmente, é possível perceber que este processo não foi realizado de maneira simples e linear.

A trajetória desenvolvida por A12 e A32 nos revela o constante processo de elaboração e reelaboração rumo ao conhecimento científico representado pela dinâmica conflitante de apropriação do mesmo.

Em um primeiro momento, A12 se manifesta contrário à percepção da classificação biológica como ferramenta para auxiliar, organizar e facilitar os estudos com os seres vivos. Indicando que não compreendeu nada, questiona o colega A32 se o mesmo entendeu e se mantém recluso após verificar que sim.

Posteriormente, A12 manifesta não compreender a importância do nome científico e o seu caráter universal, identificadas pelas demandas “Mas professora eu não sei falar isso em japonês” e “Então, como eu vou saber?”.

Neste momento, as ambiguidades e contradições se apresentam. Ao começar a elucidar com outros exemplos para tornar mais acessíveis e articulados os conhecimentos científicos, A12 começa a demonstrar uma expressão mais elaborada e ascendida da nova forma de entendimento. De maneira contrária, A32 que já indicava ter promovido a resolução dos problemas postos à prática inicial, apresenta dúvidas, possibilitando questionar se superou o sincretismo inicial.

Professora - Mas o nome científico... [interrupção]

A12 - É *sapiens*!

Professora - ... [retorno] é *Homo sapiens* é homem em qualquer lugar. [...]

Professora- Beleza?

A12 - Beleza.

A32 - Mais ou menos...

Professora - Agora concordam comigo?

A12 - Sim.

Ao longo do processo de mediação, as regulações oferecidas pelo professor e pelo conjunto dos alunos, tanto A12 quanto A32 vão desencadeando outros significados menos sincréticos para a Classificação Biológica, participando da elaboração da síntese coletiva.

Tal como observado, entendemos que a prática educativa do professor deve buscar que seus alunos não retornem à prática social em nível sincrético, mas que sejam capazes de elaborar suas próprias sínteses, com nível de conhecimento mais elaborado e crítico do que anteriormente, já que também prevê o viés da transformação social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A justificativa de ter como método a análise da prática docente considerando os princípios teóricos que regem a PHC e, dialeticamente, promover o processo teórico-investigativo desta prática, considera a proposição, enquanto práxis, da unidade teórico-prática na qual ambas se transformam mutuamente.

Entendendo como um processo dinâmico, imprevisível e não linear, a complexidade apresentada durante o processo de intervenção didática só pode ser compreendida por meio da dialética, entendendo seus conflitos e contradições.

Uma vez que a aprendizagem não é um processo linear e, portanto, não se dá pela lógica formal, é possível constatar o movimento do processo de apropriação do saber mais sistematizado em sua elaboração constante.

Afinal, entendemos, assim como Duarte (2012, 2015), que o papel do ensino dos conhecimentos científicos se efetivará de maneira consistente, se fundamentado na concepção de mundo materialista, histórica e dialética.

Da mesma forma, tendo uma metodologia própria, leis e estrutura conceitual única, a Biologia nos revela em seu processo de unicidade, imprevisibilidade, mudanças e constante transformação que nos faz rejeitar a “eterna monotonia” alertada por Engels (2016): A natureza é dialética.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1998.
2. _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2000.
3. _____. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; volume 2**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
4. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 11.274 - de 6 de fevereiro de 2006 - DOU DE 7/2/2006**. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília: Lei Nº 11.274/2006. 2006a.
5. CAMPOS, R. S. P. **A Pedagogia Histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia**, 2017. 181 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2017.
6. COSTA, F. A. P. L.; EITERER, M; PALEARI, M. L. Classificação biológica: desafios na história da biologia. IN: PALEARI, L. M. et al. **Experimentando ciência: teorias e práticas para o ensino de Biologia**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.
7. DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações

- neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
8. DUARTE, Newton. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: porque a Pedagogia Histórico-Crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 8-25, jan. 2015. Disponível em: https://portalseer.ufba.br/index.php/revi_stagerminal/article/view/12808. Acesso em: 15 nov. 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v7i1.12808>.
 9. ENGELS, F. **Do socialismo utópico ao socialismo científico**. Disponível em: <http://pcb.org.br/portal/docs/dosocialismoutopico.pdf>. Acesso em: jan. 2016.
 10. FRIGOTTO, G. O Enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010.
 11. GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.
 12. GERALDO, A. C. H. **Didática de Ciências Naturais: na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.
 13. KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.
 14. LIPORINI, T. Q. **O ensino de sistemática e taxonomia biológica no ensino médio da rede estadual no município de São Carlos – SP**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, 2016.
 15. MARX, K. **O capital**. DEVILLE, G. (Trad. Cond.). Bauru, SP: Edipro, 2013. Edição original de 1867.
 16. _____. **Para uma crítica da economia política**. Primeira edição de 1859. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cv000054.pdf>. Acesso em: jan. 2016.
 17. _____. **Manuscritos Econômico-Filosóficos: Primeiro Manuscrito - Trabalho Alienado**. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/marx/1844/manuscritos/cap01.htm>. Acesso em: ago. 2017.
 18. RAW, A. Sistemática biológica no currículo universitário. **Ciência hoje**, n.190, p.59-61. 2003.
 19. SANTOS, C. S. **Ensino de ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas-SP: Armazém do Ipê, 2005.
 20. SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP). **Caderno do professor: Biologia, Ensino Médio - 3ª série, volume 1** / Secretaria da Educação; São Paulo: SEE-SP, 2009a.
 21. _____. **Caderno do professor: biologia, ensino médio - 3ª série, volume 4** / Secretaria da Educação; São Paulo: SEE-SP, 2009b.
 22. _____. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas**

tecnologias /Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luís Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SEE, 2011. 152 p.

23. _____. **São Paulo faz escola.** Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/sao-paulo-faz-escola>. Acesso em: jan 2016.
24. SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações.** 10 ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2008.
25. _____. **Educação: Do senso comum à consciência filosófica.** Campinas – SP: 2013. Primeira edição de 1980.