



CURRÍCULO PODEROSO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE SUPERAÇÃO E EMANCIPAÇÃO INTELLECTUAL, CULTURAL E SOCIAL AOS ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS

Powerful biology curriculum: a proposal for overcoming and intellectual, cultural and social emancipation for public school students

Luís Gomes de Lima [luislima@ufpr.br]
DEC, PPGECEMTE e IEA-USP
Universidade Federal do Paraná
Rua Pioneiro, 2153, Palotina, Paraná, Brasil

Tiago Venturi [tiago.venturi@ufpr.br]
DEC e PPGECEMTE
Universidade Federal do Paraná
Rua Pioneiro, 2153, Palotina, Paraná, Brasil

Resumo

A presente investigação analisa os prejuízos curriculares sobre a disciplina de biologia impetrados pelas atuais reformas educativas, consolidadas no pacote composto pela Base Nacional Comum Curricular, Novo Ensino Médio e, pela Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. No enfrentamento dessa crise, buscamos o apoio teórico da Pedagogia Histórico-Crítica, do conceito de conhecimento poderoso e, das ideias fundamentais. Os pressupostos metodológicos, por sua vez, estão assentados na pesquisa qualitativa descritiva com ênfase no materialismo histórico e dialético, por permitir as análises e os aprofundamentos necessários, diante da complexidade imposta. Busca-se, portanto, a proposição de um currículo de biologia que respeite as especificidades disciplinar e epistemológica dessa disciplina escolar, que fomente o conhecimento poderoso, e garanta o direito ao acesso do saber objetivo pelos estudantes das escolas públicas. Entende-se que apenas um currículo que proporcione esse acesso seja capaz de garantir equidade educativa a todos os estudantes, independentemente de suas classes sociais. Nesse contexto, as ideias fundamentais de biologia são utilizadas como proposições metodológicas e construtivas de conteúdos essenciais para um currículo que proporcione aos estudantes sua emancipação intelectual. Conclui-se que as reformas educacionais contemporâneas aprofundam a desigualdade escolar e social. Enquanto, a proposta curricular de biologia apresentada aponta para essa diminuição, contribuindo para a compreensão do mundo e superação do senso comum presente na aparência fenomênica do cotidiano discente.

Palavras-Chave: Currículo de Biologia; Conhecimento poderoso; Saber objetivo; Processos de ensino e aprendizagem; Ideias fundamentais.

Abstract

This investigation analyzes the curricular losses on the subject of biology caused by current educational reforms, consolidated in the package composed of the National Common Curricular Base, New Secondary Education and the National Common Base for the Initial Training of Basic Education Teachers. In facing this crisis, we seek theoretical support from Historical-Critical Pedagogy, the concept of powerful knowledge and fundamental ideas. The methodological assumptions, in turn, are based on descriptive qualitative research with an emphasis on dialectical and historical materialism, as it allows for the necessary analyzes and deepening, given the imposed complexity. Therefore, we seek to propose a biology curriculum that respects the disciplinary and epistemological specificities of this school subject, that fosters powerful knowledge, and guarantees the right to access objective knowledge by students in public schools. It is understood that only a curriculum that provides this access is capable of guaranteeing educational equity for all students, regardless of their social classes. In this context, the fundamental ideas of biology are used as methodological and

constructive propositions of essential content for a curriculum that provides students with their intellectual emancipation. It is concluded that contemporary educational reforms deepen educational and social inequality. Meanwhile, the biology curricular proposal presented points to this decrease, contributing to the understanding of the world and overcoming the commonsense present in the phenomenal appearance of students' daily lives.

Keywords: Biology Curriculum; Powerful knowledge; Objective knowledge; Teaching and learning processes; Fundamental ideas.

INTRODUÇÃO

O Brasil recente passa por mais um ciclo de reformas educacionais, pautado pela redução curricular, diminuição de conteúdos, eliminação de disciplinas e fragmentação curricular. Tudo consolidado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que vem sendo implementada em toda a educação básica, inclusive nas últimas etapas de escolarização dos estudantes do Ensino Médio (EM), por meio do chamado Novo Ensino Médio (NEM), rebento de uma medida provisória: MP nº 746/2016, que, em menos de 6 meses depois, vira a Lei 13415/2017. É vasta na literatura educacional como um todo críticas a essas reformas, que apontam, o interesse dos reformadores empresariais da educação (Freitas, 2012), em transformar a educação pública em ativo financeiro, com foco na administração e gerenciamento do dinheiro público da educação (Giroto, 2018). Além da alienação dos currículos escolares de forma a garantir o pragmatismo e o utilitarismo por meio do minimalismo (Ostermann; Rezende, 2021), que visa negar os estudantes de ter acesso ao saber histórico e sistematizado das disciplinas escolares em suas especificidades epistemológicas.

A formação dos professores, por sua vez, também é alvo dessas reformas, como mostram Crizel, Gonçalves e Andrade (2022) e Gonçalves, Mota e Anadon (2020), ao exporem os retrocessos da nova Diretriz Curricular Nacional para Formação de Professores, denominada de Base Nacional Curricular para Formação de Professores - BNC-Formação, mediante a resolução do CNE/CP N. 2/2019. Inclusive, Deconto e Ostermann (2021) apontam o interesse da atual BNC-Formação em formar professores para, apenas, aplicarem a BNCC. Rodrigues, Pereira e Mohr (2020; 2021) demonstram que a lista de críticas é grande, e não temos a intenção de esgotá-la aqui, apenas apontar que há graves problemas no ciclo de reforma educacional em andamento.

Não por acaso, estudos, como o da Nota Técnica desenvolvida pela REPU(2022), constata o NEM como promotor de aumento da desigualdade escolar prejudicando, consideravelmente, os estudantes mais pobres. Constata-se, inclusive, que a primeira geração de concluintes (2021-2023) reprova a reforma educativa a que foram submetidos, esses estudantes *“apontaram problemas variados, com destaque para a perda de conhecimentos e disciplinas importantes para a formação [...] 92,7% responderam que ela deveria ser cancelada/revogada”* (REPU, 2024, p. 23-25). O que embasa o aumento de cartas assinadas por inúmeras entidades, associações e universidades, solicitando a revogação dessa proposta, como a carta aberta (Várias entidades, 2022), contendo assinaturas de mais de 300 entidades. Contudo, é preciso atentar para os efeitos deletérios gerados por todo pacote reformista, o que inclui a BNCC e a BNC-Formação, as quais são tão prejudiciais quanto o NEM. Especificamente, impostos sobre o currículo escolar, a educação pública e a formação de professores, tal pacote constitui as três formas ideológicas de alienação: social, econômica e intelectual (Chauí, 2000, p. 218), por esses motivos, todo o pacote reformista, e não só o NEM, deve ser combatido.

Nessa conjuntura, importa lembrar que os conteúdos escolares na BNCC foram simplesmente extintos, sendo trocados pelos conceitos de competências e habilidades. Na base, existem 115 competências espalhadas em 1567 habilidades, ao longo de quase 600 páginas, o que implica uma fragmentação enorme do currículo. Já em relação as disciplinas, houve uma redução em áreas genéricas, que não correspondem às necessidades formativas dos estudantes, especialmente, por desconsiderar as especificidades epistemológicas disciplinares de cada área de conhecimento curricular. No caso da chamada ciências da natureza, simplesmente juntou-se as disciplinas de biologia, de física e de química em um único componente curricular, como se possível fosse tratá-las didática e pedagogicamente da mesma forma em uma única disciplina genérica. Negligenciadas as distinções históricas e epistemológicas entre física, química e biologia, conforme a BNCC, basta o currículo do Ensino Básico em ciências, com apenas três enfoques, a saber: Matéria e Energia; Vida e Evolução e; Terra e Universo. Tratados em sala de aula de forma igualmente genérica, e sem nenhum aprofundamento disciplinar. Tudo garantido pela alteração do artigo 61 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) sobre profissionais da educação, que, na atual Lei 13415, artigo 61, inciso IV, passa a aceitar profissionais com o chamado notório saber, ou seja, pessoas sem formação específica para poder lecionar. Mesmo com a recente aprovação no dia 20 de março de 2024, pela Câmara dos Deputados do Projeto de Lei: PL 5230/2023, em forma de um substitutivo do relator, a ser enviada

para o Senado, manteve-se a BNCC e seu ideário de mínimo curricular como proposta educativa. Não houve revogação, e, aparentemente, não haverá, apesar de todas as solicitações nesse sentido. O que representa a precarização educacional prevalecendo no debate político, ainda em andamento, e sem horizonte para qualquer definição mais esclarecedora.

Contudo, as duas negações, de acesso aos saberes objetivos no currículo, e de professores especialistas em cada disciplina escolar, constituem a parte mais preocupante dessas reformas educativas, especialmente, aos estudantes mais vulneráveis socialmente. Na mesma sequência, o NEM consolida a exclusão desses estudantes ao impedir o acesso a todas as disciplinas e conteúdos escolares a que tem direito. Como se lê no §3º do art. 35 da lei 13415: “*O ensino da língua portuguesa e da matemática será obrigatório nos três anos do ensino médio*” (Lei nº 13.415, 2017). Por força deste dispositivo legal, que ainda é válido por não ter sido revogado, não há obrigação da escola, e do currículo, ofertar disciplinas como física, química, biologia, história, geografia, filosofia, sociologia, etc. E, mesmo com as alterações do PL 5230/2023, ainda a ser enviado para discussão, alteração e aprovação no Senado, o que vale atualmente é o mínimo curricular. Os conteúdos escolares são, nesse contexto, conspurcados pela fragmentação da proposta reformista, transformando-os em outra coisa, menos em saberes produzidos ao longo da história da humanidade a serem didatizados aos estudantes no processo escolar. Exemplos de propostas do NEM, em vários Estados, são prova dessa substituição de conteúdos e saberes disciplinares por elementos de autoajuda, como o componente curricular “Projeto de Vida”; o de viés neoliberal e de aporofobia “só é pobre quem quer”, ou, de viés ligado ao marketing, como no #SeLiganaMídia (Rabelo; Cavalari, 2022).

Nesse contexto, o presente trabalho é, em partes, componente de pesquisa institucional e de pós-doutoramento a respeito dos efeitos deletérios das atuais reformas educacionais nos currículos escolares (Lima 2021; 2022; 2023b; Lima & Castro, 2023). Tem por objetivo analisar os prejuízos curriculares impostos pelo pacote reformista sobre as especificidades epistemológicas da disciplina de biologia para o EM e apresentar uma proposta curricular de superação. Sem, com isso, deixar de considerar a importância de outras disciplinas científicas como física e química, igualmente, prejudicadas. Nossa hipótese é a de que, extinguir disciplinas de biologia, física e química, e seus conteúdos, em nome de uma redução dada pela junção genérica composta por área de conhecimento denominada de ciências da natureza, acarreta prejuízos quanto a não consolidação das especificidades epistemológicas de cada uma dessas disciplinas científicas na escolarização dos estudantes. Em outras palavras, a junção por área nega o aprofundamento epistemológico disciplinar, e inviabiliza que os estudantes tenham direito ao acesso *stricto* sobre a forma de pensar cientificamente produzida pela biologia, pela química e pela física, que é distinta entre cada uma dessas disciplinas. Com essa negação, impossibilita-se os estudantes, em especial, os filhos e filhas de trabalhadores - que constituem a maioria das matrículas nas escolas públicas, de terem uma compreensão da realidade do mundo contemporâneo, altamente científico e tecnológico, de forma mais aprofundada e articulada com a produção histórica dos saberes escolares disciplinares.

Como proposta de superação a esse estado de negação imposto a esses estudantes de EM iremos analisar as contribuições do curricularista Michael Young, sobre o conceito de conhecimento poderoso para consolidação de um currículo de biologia pautado nas ideias fundamentais de Jerome Bruner. Articulamos essas contribuições com o aporte da pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani, juntamente, com o entendimento de Newton Duarte sobre a importância da transmissão dos saberes científicos escolares para emancipação dos estudantes em sua compreensão e transformação da realidade.

Na perspectiva metodológica, a presente investigação se assenta nos pressupostos metodológicos da pesquisa qualitativa de cunho descritivo com enfoque no materialismo histórico e dialético (Triviños, 1987). E, com características de ensaio teórico, que para Meneghetti (2011), apresenta-se como uma análise que propõe ampliação ao campo de discussões do tema em tela, ou seja, sobre o currículo de biologia. Severino (2000) se refere a este tipo de estudo mencionando os aspectos de exposição lógica, reflexiva, interpretativa e de julgamento pessoal. Ressalta-se que uma pesquisa nesse viés tem objetivo claro de ultrapassar as aparências fenomênicas para demonstrar a essência do objeto cognoscente investigado com foco em seu esclarecimento e, na superação da fetichização criada. É essa a principal contribuição do enfoque histórico-estrutural para análise da realidade social, com emprego do método dialético, por ser “**capaz de assinalar as causas e as consequências dos problemas, suas contradições, suas relações, suas qualidades, suas dimensões quantitativas, se existem, e realizar através da ação um processo de transformação da realidade que interessa**” (Triviños, 1987, p. 125, grifo nosso). Assevera-se que esse tipo de linha metodológica permite ao investigador idas e vindas reflexivas sobre o objeto de estudo, ao invés da linearidade engessada de pesquisas quantitativas onde segue-se uma ordem determinada. Ao contrário, a dialética tem, especificamente, o intuito de desmistificar o mundo das aparências fenomênicas criadas sobre as atuais reformas educacionais brasileiras, para fins de apresentação de propostas concretas de superação

aos efeitos deletérios gerados. Em suma, possibilita transformar a realidade enganadora dessas reformas para uma realidade que interesse aos estudantes de EM brasileiros.

Neste sentido, evidencia-se o caráter reflexivo da presente pesquisa, que visa ampliar - conceitual e epistemologicamente - as discussões sobre: i) o currículo mínimo, fragmentado, pragmático e utilitarista das atuais reformas educacionais brasileiras e; ii) o currículo e ensino da biologia escolar para estudantes do EM. Assim, pautamos a seguir os desdobramentos das atuais reformas educacionais para, logo depois, apresentarmos as especificidades epistemológicas da biologia em relação aos demais componentes escolares da chamada área de ciências da natureza, a física e a química, com intuito de constatar a necessidade disciplinar para construção curricular e formação dos estudantes do EM.

Indícios das origens da precarização curricular no recente ciclo de reformas educacionais

Ao reconhecer os riscos à própria existência da disciplina escolar biologia, Selles e Oliveira (2022), indicam as ameaças de extinção da disciplina de biologia nas escolas. Bem como, alertam sobre os perigos à continuidade da existência da área de pesquisa em ensino de biologia, dos livros didáticos de biologia e; sobre a própria existência da formação de biólogos em cursos de licenciaturas. Estendemos essas preocupações às disciplinas de física e química e, ao próprio Campo da Educação em Ciências, além das demais áreas do conhecimento ensinadas em suas disciplinas escolares, que foram igualmente ameaçadas de extinção do currículo escolar em junções genéricas por áreas.

Há, nesse contexto, várias vertentes que podem explicar como chegamos a esse estado deplorável de proposição curricular alienante e alienada. Algumas delas, historicamente construídas como se vê em Lima (2021), ao apontar a desvalorização docente como um *contínuum* na história brasileira, outras de cunho ideológico neoliberal como se vê em Silva (2006) ao apontar o Consenso de Washington de 1989 como deliberador das reformas privatistas sobre a educação em toda a América Latina. Essa autora aponta em relação à educação que “a *Organização Mundial do Comércio, em reuniões sucessivas, Seattle (1999), Sidney (2000), Gênova (2001) e Doha (2001) vem propondo a inclusão da educação na lista de produtos comercializáveis e subordinados às leis e à normatização dessa instituição*” (Silva, 2006, p. 285, grifo nosso). Nessa mesma perspectiva, Saviani (2020) demonstra os ataques sobre a educação pública por meio de um movimento que ele chama de pós-liberalismo, onde se postula o Estado mínimo com “a *primazia da iniciativa privada pelas leis do mercado [...] acentuando o entendimento de que o Estado atravessa uma crise profunda com perspectivas sombrias para a educação pública*” (Saviani, 2020, p.12).

Influências de viés político-econômicas podem ser vistas no documento encomendado pelo Banco Mundial, produzido por Bruns et al. (2010), intitulado “*Alcançando uma educação de nível mundial no Brasil: a próxima agenda*”. Nesse texto, aponta-se que o maior desafio para os próximos governos brasileiros será o de diminuir custos da educação pública. O documento aponta, então, a necessidade de redução dos salários de professores, considerado pelo documento como excessivo para o orçamento público. Como solução para esse problema, o Banco Mundial sugere medidas de precarização, pautadas em mudar a carreira docente diminuindo salários e promoções; dificultar concursos públicos para reduzir novas contratações docentes; promover contratações temporárias e facilitar contratação de professores por meio do ingresso de profissionais não formados em licenciaturas (promoção do notório saber); alterar a formação de professores impondo cursos de treinamento aligeirados e; aumentar o número de alunos por sala.

Salutar apontar consequências dessas propostas em termos de políticas e normativas, como a proposição do Ministério da Educação e Cultura (MEC) no Projeto de Lei 6840/2013, que propôs a fusão das disciplinas específicas de física, química e biologia em uma única disciplina, descaracterizando e extinguindo as especificidades epistemológicas de cada uma dessas áreas do conhecimento. Há forte paralelo dessa proposição com a Resolução 30 de julho de 1974, do Conselho Federal de Educação do período ditatorial, em especial na introdução de conceitos exógenos à escolarização/educação como “ciência integrada” e “professor polivalente”, tendo sido rechaçados à época para reaparecerem no futuro. Nessas circunstâncias, não parece ser coincidência o surgimento em 2013 do chamado movimento pela base¹, formado por grupos empresariais, com seus institutos. Nele, anunciam, dentre seis valores, o “*comprometimento e paixão pela causa da BNCC*”, fortalecendo a necessidade da precarização apontada pelo Banco Mundial. Essas influências parecem ter, em fins de 2014, levado aos primeiros movimentos para a elaboração da BNCC, quando o MEC monta uma primeira comissão, logo sendo substituída por outra, que elaborou uma versão preliminar em meados de 2015. Seguida de uma 2ª versão apresentada em abril de 2016. Contudo, devido à

¹ Todas as informações e o nome de todas empresas envolvidas com seus institutos financiadores, gestores e colaboradores, todos ligados à privatização da educação, estão disponíveis em <https://movimentopelabase.org.br/>.

instabilidade política que culminou no impeachment de Dilma Rousseff naquele mesmo ano, toda a equipe foi desfeita e os propósitos alterados com “*a roda sendo trocada com o carro em movimento*” (Martins, 2018, p. 697) e uma 3ª versão surge pronta, vindo a ser homologada em definitivo em 2018.

Do ponto de vista pedagógico, alinhado a essas perspectivas influenciadoras, há de se considerar o apontamento de Charlot (1976) sobre o papel mistificador da pedagogia, a qual “ *mascara ideologicamente sua significação política, e sobretudo sua significação de classe*” (Charlot, 1976, p. 27). Para o autor, essa ocultação da educação, como fenômeno social, é intencional, e visa tão somente camuflar a significação da educação na divisão social do trabalho e na luta de classes. O que implica o caráter ideológico da pedagogia em sua inclinação de ocultação do papel social da escola, em especial no processo de escolarização para as massas de estudantes mais carentes. Com isso, foi preciso que as pedagogias fossem promovidas nesse viés, a fim de estabelecer uma relação com os interesses neoliberais. Nesse propósito, surge no final do século passado a proposição de substituição de saberes e conhecimentos do currículo escolar por propostas pautadas pelo conceito pragmático e utilitarista de competências genéricas (Delors, 1998). Denominadas por Duarte (2001) de “*pedagogias do aprender a aprender*”. Assim, ao mesmo tempo que as propostas reformistas pedagogicamente delas emergem, a elas convergem, em um movimento de idas e vindas da pedagogia construtivista. Conforme a Enkvist (2020), trata-se de um misto de proposições com base no romantismo de Rousseau, que culminou na mistura de várias teorias sob a bandeira da novidade, levando à queda da qualidade educativa ocidental.

Conforme as reflexões presentes em Duarte (1998), movimentos educacionais no Brasil como o escolanovismo e o construtivismo acabaram descaracterizando o papel do professor e supervalorizando uma pretensa autonomia intelectual dos estudantes. O que veio a agravar e precarizar toda educação: “*os efeitos concretos da Escola Nova foram principalmente os de rebaixamento do nível de ensino destinado às classes populares*” (Duarte, 1998, p. 4). Configura-se na chamada pedagogia das competências (Duarte, 2003b), e faz parte de uma corrente educacional contrária à escolarização em seu papel de transmissão-assimilação do saber objetivo. Tal pedagogia, é pautada, conforme o autor, em pelo menos, cinco ilusões sobre o processo de ensino e aprendizagem, que não se constata na prática concreta da realidade escolar (Duarte, 2003b, p. 11). Como se verifica em Marques & Duarte (2014), essa pedagogia produz consequências severas, como a desintelectualização dos professores ao negar sua atuação profissional, obrigando-os a deslocar e reduzir o saber objetivo ao nível da realidade imediata dos estudantes, prejudicando estes quanto ao desenvolvimento de formas de pensamento mais evoluídas. Em posição contrária, Duarte (2003a) defende a educação escolar e reitera seu papel na superação do pensamento cotidiano, dado que o processo de escolarização possibilita a categorização do saber acadêmico, teórico e científico. Defende, ainda, o ensino do conhecimento científico, por possibilitar o acesso a formas mais elevadas de pensamento, isto é, desenvolve suas funções psíquicas superiores: a atenção deliberada, a memória lógica e a abstração. De fato, em Marques & Duarte (2014), esclarece-se como os conhecimentos científicos são fundamentais para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, ao lembrarem que o pensamento teórico e o conhecimento por ele produzido não são possíveis de serem apreendidos no cotidiano. Eis a importância disciplinar e epistemológica na escolarização da biologia: permitir o acesso a tipos de conhecimentos únicos que só são disponibilizados no processo de transmissão-assimilação desse saber específico, onde o pensamento funciona e se desenvolve por meio de conceitos.

Ainda, sob perspectiva filosófica, Arendt (1958, p. 497) afirma que propostas pedagógicas pautadas em uma “*espantosa salganhada de coisas, com sentido e sem sentido*”, foram responsáveis pela crise na educação, devido a um culto à novidade em detrimento do legado do conteúdo acumulado ao longo da história da humanidade. Para a autora, a escola perdeu sua função por não mais ofertar os grandes clássicos da humanidade em seu currículo e não preparar as novas gerações para a vida adulta. Três são os fatores principais que levaram à crise, de acordo com Arendt (1958): 1) a emancipação do mundo infantil em detrimento da diminuição da autoridade dos adultos, especialmente dos professores; 2) o ensino pragmatista, em detrimento do ensino dos grandes clássicos e; 3) a diminuição da autoridade epistêmica dos professores, em favor da centralização dos estudantes no processo escolar com foco de preocupação sobre suas experiências de vida cotidianas. Para Arendt (1958), a crise só será superada quando se restituir a tradição na educação, entendida como o legado das gerações anteriores para as futuras gerações.

Outros aspectos pedagógicos sobre a crise apontada acima, são aprofundados de forma mais incisiva pela pedagoga Enkvist (2020), ao afirmar que a responsabilidade pela queda na qualidade da educação de todo Ocidente é dos países que adotaram uma pedagogia infantocêntrica. Essa autora, demonstra por meio de vários exemplos internacionais, que o niilismo, o hedonismo e a neofilia, configuram os processos que compõe essas novas pedagogias entranhadas na educação ocidental. O niilismo explicaria a negação da realidade ontológica, por isso, centrado no esvaziamento curricular, na ausência de conteúdos clássicos, os saberes objetivos nos currículos, e na tentativa de junção de várias disciplinas em uma única área de

conhecimento. O hedonismo justificaria a centralização dos estudantes no processo de escolarização, com foco na preocupação sobre o seu psicológico, no prazer imediato, no utilitarismo e no pragmatismo. A neofilia, por fim, com sua recusa à tradição, representa a sedução gerada pelas novidades tecnológicas no processo educativo como proposta salvacionista da educação (Enkvist, 2020).

Interessante, que uma das modas mais atuais na educação se refere, justamente, na crença dogmática de que, se as propostas pedagógicas incentivarem, e as escolas ofertarem tecnologias suficientes aos estudantes, estes melhorariam o seu aprendizado. Paradoxalmente, tal suposição foi fortemente refutada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), ao constatar que o aumento de tecnologia nas escolas e nas práticas educativas era diretamente proporcional ao aumento do fracasso dos estudantes em relação a qualquer aprendizado escolar. Como aponta o relatório: *“alunos que utilizam computadores com mais frequência na escola se saem muito pior na maior parte dos resultados de aprendizagem”* (OCDE, 2015, p. 3). E afirma, enfaticamente, que os estudantes precisam, antes, de um bom aprendizado em matemática, leitura e ciências, para só depois se pensar em estudos digitais. Na mesma linha crítica, segue o relatório UNESCO (2023), intitulado *“Tecnologia na Educação: uma ferramenta a serviço de quem?”* Nele, condena-se abertamente o uso de telas (tablets, smartphones, celulares, entre outros) devido aos prejuízos na saúde e no aprendizado dos estudantes. O relatório esclarece que não há nenhuma evidência positiva sobre o uso de tecnologias na educação, e denuncia o interesse empresarial na insistência da venda de soluções tecnológicas. Do relatório, verifica-se que *“boa parte das evidências são produzidas pelos que estão tentando vendê-las”* (UNESCO, 2023, p. 7), o que se alinha aos interesses privatistas na educação brasileira que insistem na venda de soluções tecnológicas, aos moldes do que ocorreu no governo do Paraná (Barbosa; Alves, 2023) e, recentemente, está anunciado para o governo de São Paulo².

Depreende-se, a partir de Duarte (2001), que as chamadas “pedagogias do aprender a aprender”, contribuíram para reforçar o esvaziamento de conteúdos na educação. Para o autor, sua promoção se deu pelo construtivismo, pela pedagogia do professor reflexivo, pelas ideias de competência, pela pedagogia de projetos e pela pedagogia multiculturalista. De acordo com Duarte (2010), os impactos negativos sobre os currículos escolares são agravados ao prever uma igualdade nociva entre os estudantes, com vistas a igualar todos em um mesmo nível educativo. Isto é, nivelar por baixo todos os estudantes. A consequência, como afirma: *“O multiculturalismo tem desempenhado o papel do cavalo de Troia que trouxe para dentro da educação escolar o pós-modernismo com toda sua carga de irracionalismo e anticientificismo”* (DUARTE, 2010 p. 33-43). Ainda, conforme Duarte (2004):

*“O lema ‘aprender a aprender’ passa a ser revigorado nos meios educacionais, pois preconiza que à escola não caberia a tarefa de transmitir o saber objetivo, mas sim a de preparar os indivíduos para aprenderem aquilo que deles for exigido pelo processo de sua adaptação às alienadas e alienantes relações sociais que presidem o capitalismo contemporâneo. **A essência do lema ‘aprender a aprender’ é exatamente o esvaziamento do trabalho educativo escolar, transformando-o num processo sem conteúdo**”* (Duarte, 2004, p. 8, grifo nosso).

É exatamente esse esvaziamento que se verifica em toda a proposta do pacote BNCC-NEM. E, por ora, dentro da realidade conturbada do ciclo de reformas educacionais na contemporaneidade, importa dizer que as várias críticas de entidades civis, acadêmicas, intelectuais, e de estudantes, sobre as reformas educacionais, levaram o atual governo, em 2023, à proposição de consulta pública que culminou em alterações, mas não em revogação do NEM. Enquanto, sequer houve qualquer proposta de consulta sobre a BNCC como se solicitava. A minuta da nova proposta do NEM, que sofreu, e sofre, forte influência dos reformadores empresariais da educação³ para manter a precarização curricular, foi apresentada em setembro de 2023, tendo sido tramitada e aprovada no Congresso Nacional na forma do PL 5230/2023, para se efetivar, apenas em 2025. Nela, se retorna as 2400 horas de aulas para o EM e estabelece o retorno dos componentes

² Renato Feder Feder que foi o secretário de Educação do Paraná (2019-2022) é, desde 2023, o secretário de educação de São Paulo. Segundo o Jornal Estadão em reportagem de 05/08/2023, Feder está sendo investigado pela Procuradoria Geral de Justiça de São Paulo, devido a conflito de interesse, dada sua relação como acionista da Multilaser, a qual fechou contrato de R\$ 76 milhões de reais com a secretaria da educação de São Paulo em dezembro de 2022, e mais R\$ 200 milhões de contratos em aberto para aquisição de notebooks para as escolas. Ainda, o descalabro e os prejuízos educacionais gerado por Feder no Paraná podem ser vistos em várias denúncias do sindicato dos professores daquele Estado, como em: <https://appsindicato.org.br/plataformizacao/>.

³ Em reportagem do canal Outras Palavras, há um quadro explicativo demonstrando a influência do setor empresarial sobre a minuta apresentada pelo MEC e a pauta das entidades educacionais. Disponível em: <https://outraspalavras.net/outrasmidias/novo-ensino-medio-o-embate-ainda-nao-acabou/>

curriculares, embora, com o mesmo conceito de junção em áreas de conhecimento e, mantendo-se o conceito de profissionais de notório saber, agora, no ensino profissionalizante.

Não se trata aqui da defesa de críticas às estratégias, abordagens ou pedagogias que reconhecem a importância dos elementos ontológicos dos sujeitos escolares. Mas, sobre a ausência, a alienação, a negação de acesso aos saberes e conteúdos escolares, utilizadas pelos reformadores empresariais da educação como alicerce das propostas curriculares presentes no pacote BNCC-NEM, que focam na construção do indivíduo neoliberal: dócil, submisso e iludido para se ver como empreendedor de si mesmo, como explicado por Laval e Dardot (2018). Na perspectiva apresentada, investigar o currículo escolar não é tarefa trivial, evidencia-se a complexidade do tema, especialmente, pela enormidade de variáveis de cunho político, econômico, social, histórico, cultural e ideológico que permeiam as atuais políticas públicas de educação no país. Tal quantidade de variáveis é inviável de ser investigada em um único artigo, e a apresentação acima é apenas uma ilustração sobre algumas dessas influências, sem intenção de ser finita, nem completa. Dessa consideração, iremos abordar o currículo sob o enfoque disciplinar, didático e epistêmico, com base em uma pedagogia de conteúdos, com respeito ao realismo ontológico e epistemológico, dentro dos processos de ensino e aprendizagem dos saberes objetivos, historicamente construídos. E, na valorização do conhecimento poderoso, no intento de convergir para uma proposta de currículo em espiral para a disciplina de biologia que garanta aos estudantes do EM o direito ao acesso sobre suas especificidades epistemológicas. Vale aqui, reiterar a convicção de Young (2014, p. 192): “*Estou convencido de que não há questão educacional mais crucial hoje em dia do que o currículo*”.

BIOLOGIA E CURRÍCULO: ANÁLISES E DISCUSSÕES PARA O FORTALECIMENTO DA DISCIPLINA ESCOLAR DE BIOLOGIA

A partir do contexto e fundamentos explicitados anteriormente, apresentam-se as seguintes seções de análise e discussão: especificidades epistemológicas e distinções disciplinares; características epistemológicas da biologia; saber objetivo e conhecimento poderoso; proposição de um currículo poderoso de biologia com base nas ideias fundamentais que compõe a tradição do campo.

Especificidades epistemológicas e distinções disciplinares

Não há nada mais relevante no estudo de uma disciplina científica que compreender suas especificidades epistemológicas. É o que fundamenta e dá sentido aos estudos curriculares da disciplina em questão, além de fornecer a cognição específica aos estudantes para compreensão dos estudos realizados. Isso implica, que o desenvolvimento da memória lógica, da atenção deliberada e da abstração, como funções psíquicas superiores, pode ser potencializado pela garantia curricular das especificidades epistemológicas de cada disciplina escolar. Tal importância foi evidenciada por Bachelard (1940), ao comprovar que é impossível a uma única escola de pensamento garantir uma explicação universal para compreensão de um conceito científico. De fato, Bachelard (1940, p. 42), exemplifica essa impossibilidade ao apresentar cinco tipos de perfis epistemológicos diferentes a respeito do conceito de massa, a saber:

1. O **realismo ingênuo** - Perfil característico do senso comum, baseado apenas nos sentidos. Leva ao entendimento da massa como algo pesado ou grande. Trata-se de um entendimento raso cognitivamente, muito presente em indivíduos sem escolarização e/ou presos à aparência fenomênica do mundo.
2. O perfil **empirista claro e positivista** - É um perfil característico dos químicos. Permite compreender a massa pelo uso de instrumentos de medição, como a balança. Como afirma Mortimer (2005, p. 271, grifo nosso): “**Meu próprio perfil sobre o conceito de massa tem o setor empírico como o mais forte. Isso está relacionado à minha formação em Química e a vários anos de trabalho em laboratórios químicos, usando escalas como parte das atividades cotidianas**”.
3. O perfil epistemológico do **racionalismo clássico da mecânica racional** - Compreende massa como grandeza física escalar responsável pela medida quantitativa da resistência à aceleração de um corpo, ou seja, é a medida da resistência à alteração inercial de um corpo. O que se comprova ao observarmos a relação inversamente proporcional no Princípio Fundamental da Dinâmica:

$$|\vec{a}| \propto \frac{|\vec{F}|}{m}$$

Nota-se que quanto maior for a massa, menor será a aceleração, e vice-versa. Para Bachelard (1940), esse é o perfil específico dos estudantes de física clássica, isto é, a física escolar estudada pelos

estudantes no EM, como afirma: “De fato, na maioria dos casos, a noção de massa aparece para nós na orientação do racionalismo clássico. **Para nós, como noção clara, a noção de massa é antes de tudo uma noção racional**” (Bachelard, 1940, p. 42, grifo nosso).

4. **Racionalismo completo** - É o perfil característico dos estudos da física moderna, onde massa passa a ser compreendida pela equivalência quantitativa na transformação em energia em $E = mc^2$, e pela massa de repouso m_0 na relatividade de Einstein. Ainda, possui outros entendimentos na relatividade geral, na mecânica quântica e na física de partículas do bóson de Higgs.
5. **Racionalismo discursivo** ou dialético – Trata da realidade eminente dos campos de pensamento, o “*cogitamus*”, onde o saber racional se move dialeticamente⁴. Nele, a massa é compreendida nos estudos de Paul Dirac, transcendendo o racionalismo para uma dialética, por meio da equivalência entre relatividade e quântica na compreensão da realidade objetiva, modelado em Dirac na equação $E \pm \sqrt{p^2C^2 + m_0^2C^4}$.

O que esses cinco perfis epistemológicos demonstram é a compreensão de que existem formas distintas de estudar e conhecer um único objeto cognoscível, no caso ilustrado, a massa. O entendimento dos conceitos científicos, portanto, não é igual para as disciplinas de biologia, de química ou de física. Na ilustração utilizada é evidente que estudantes de química, não necessitam desenvolver um perfil mais elevado como o racional da física. As leis ponderais da química são exemplos contundentes da necessidade dos estudantes desenvolverem o perfil 2 acima. Enquanto para os estudantes de física é essencial desenvolver um modelo matemático que represente o conceito de massa dentro dos perfis epistemológicos 3 a 5, conforme a necessidade epistemológica de estudo sobre o conceito, e dependendo do nível de estudos a que estão submetidos. É o que se constata na dimensão ontológica do realismo científico de Bunge (1969), ao impor a necessidade de um constructo teórico modelado formalmente para que seja possível representar racionalmente a realidade. Para esse autor, uma teoria atinge sua maturidade quando passa a ser modelada matematicamente, como afirma: “*Cuando se ha gustado una vez la precisión, el poder deductivo y la elegancia formal, el paladar se niega al alimento en bruto*” (Bunge, 2004, p. 411).

Portanto, faz todo sentido que nas aulas de física se valorize a representação da realidade por meio de modelos matemáticos representacionais dessa realidade, de forma a serem abstraídos e generalizados em contextos diversos. E, claro que essa é uma necessidade epistemológica da física, mas não da química ou da biologia. É o que se constata nos estudos da biologia escolar, para a compreensão do conceito usado no exemplo, a massa, bastaria o desenvolvimento do perfil epistemológico 2, obtido, por exemplo, na relação direta com a densidade populacional ou da biomassa em ecossistemas. E essa característica intrínseca da biologia não reduz sua importância, pois trata-se de outra forma de representar, compreender e estudar cientificamente. Afinal, para os estudos da biologia escolar não é necessário o desenvolvimento da massa dentro de um aspecto lógico-formal modelizado pela matemática. Entretanto, como será discutido mais adiante, a biologia surge do desprendimento das ciências físicas e químicas, demonstrando a impossibilidade de racionalidades lógico-matemáticas para compreender e explicar seus conhecimentos. Portanto, resulta em uma epistemologia com características próprias, as quais não podem ser reduzidas aos cinco perfis discutidos por Bachelard (1940), nem à níveis micro e/ou moleculares, visto que seu realismo epistemológico, isto é, seu objeto cognoscível, é a vida, suas relações e fenômenos.

A ilustração com os perfis epistemológicos, tendo ciência de que outras poderiam ser realizadas, apoia as críticas ao recente pacote de reformas educacionais que visam reduzir conteúdos, e eliminar disciplinas. O que implica uma formação científica genérica, tanto para professores, quanto para estudantes. Tal precarização, como almeja a BNC-Formação, não possibilita aos professores que desenvolvam com profundidade nenhum perfil epistemológico no exemplo citado acima. Consequentemente, um professor de ciências da natureza genérico, não terá capacidade de oportunizar aos estudantes as especificidades epistemológicas sobre os conceitos científicos da biologia, da física e da química. O que resultará na negação ao acesso do conhecimento objetivo para os estudantes, em especial, os mais pobres. Nessa conjuntura, é possível afirmar que BNCC, NEM e BNC-Formação buscam, na prática, manter os estudantes das escolas públicas presos ao perfil epistemológico 1, uma vez que imputam um currículo escolar e uma formação

⁴ Para Bachelard o *cogitamus* é a consciência comum de um saber apodítico. Em sua obra *Atividade Racionalista da Física Contemporânea*, Bachelard (1965) dialetiza os conceitos da física moderna e contemporânea com base na dialética da dualidade onda corpúsculo. Para esse filósofo da ciência, a matemática tem papel fundante na física, que implica uma **forma de raciocínio não empírico e abstrato**. Assim, a matemática para física é o princípio fundamental, onde o aspecto apodítico da física se alicerça na matemática como princípio articulador de causa e efeito. Como afirma: “*La mécanique ondulatoire en est un éclatant exemple — la Physique mathématique et la Physique théorique se constituent en une doctrine homogène; les hypothèses de la physique se formulent mathématiquement. Les hypothèses scientifiques sont désormais inséparables de leur forme mathématique: elles sont vraiment des pensées mathématiques*” (Bachelard, 1965, p. 40-41, grifo nosso). Importante observar que essa realidade não constitui uma verdade para a biologia, pois seu realismo ontológico e epistemológico não é estruturado matematicamente.

docente, pautados no conceito de mínimo. Neste sentido, o ensino das disciplinas científicas, biologia, física e química, tornam-se uma farsa, pois não garante aos estudantes, o processo de transmissão-assimilação do saber objetivo em sua escolarização como defende Saviani (2003), muito menos, a promoção de uma alfabetização científica nos moldes de Fourez et al., (1997).

Nessa perspectiva, os filhos e filhas de trabalhadores, estudantes das escolas públicas, têm direito às aulas de biologia, de física e de química, com professores especialistas, formados nessas disciplinas, como garantia de que terão acesso às especificidades epistemológicas de cada uma dessas áreas do conhecimento. Essa diversidade epistemológica é essencial para que os estudantes possam desenvolver suas funções psíquicas superiores, como dito, a atenção deliberada, a memória lógica e a abstração, de acordo com toda a potencialidade que cada uma dessas disciplinas escolares possa oferecer.

Características Epistemológicas da Biologia

A concepção da física enquanto ciência remonta ao século XVI, consolidando-se no século XVII com o desenvolvimento do método científico nos estudos de Galileu Galilei. A química, passa a ser considerada ciência no século XVIII, quando se livra dos grilhões da pseudociência da alquimia, especialmente com os estudos de Lavoisier ao utilizar medições com balança e constatar a conservação da matéria. A biologia, por sua vez, passa a ser considerada ciência com os estudos de evolução de Charles Darwin, já no século XIX, e quando consegue superar, conforme Mayr (1998; 2005): a) as visões deístas que envolviam o estudo dos seres vivos nos princípios do vitalismo e da teologia; b) a concepção física de leis universais apresentadas por modelos matemáticos; c) o entendimento de que a complexidade e outros princípios da biologia não podem ser aplicados ao mundo inanimado.

Nesse contexto, o que distingue a construção do conhecimento biológico da física e da química, é sua concepção histórica, metodológica e epistemológica, que ultrapassou a percepção disciplinar meramente descritiva e memorística ao elaborar relações conceituais mais complexas, estabelecendo-se como ciência única, com suas normas específicas. Refletir sobre a biologia de forma epistemológica exige compreender, portanto, a construção de seus conceitos adjacentes aos fenômenos biológicos e essencialmente originários da teoria da evolução das espécies. Por esse motivo é necessário reconhecer a importância de Darwin e da teoria da seleção natural para a constituição da biologia evolutiva e o reconhecimento da biologia como uma área de conhecimento autônoma e única (Rosenberg & McShea, 2008). Até a primeira metade do século XIX, “História Natural” e “Fisiologia Humana” eram áreas que se ocupavam de compreender e descrever os processos envolvendo a vida de animais, plantas e humanos, compreendendo-os como seres dissociados entre si e do ambiente (Krasilchik, 2019). Entretanto, a partir de 1959, com o reconhecimento da teoria da evolução, essas áreas são unificadas nas ciências biológicas. A partir de então, compreende-se e configura-se a existência de relações entre os seres vivos e o ambiente com a vida (Krasilchik, 2019). Com as teorias da seleção natural e evolução das espécies, a biologia se consolida como área específica, cujos objetos de estudo envolvem modificações, transformações e relações complexas entre seres vivos e ambientes. Portanto, não permite previsões, elaborações de modelos matemáticos ou leis científicas, tal como observa-se na física ou na química, visto que na biologia não se faz necessário, nem se permite, esse nível de generalização e/ou abstração (Rosenberg & McShea, 2008). O que para Ernest Mayr, biólogo, filósofo da biologia, e precursor da biologia evolucionista moderna, não constitui um problema ou uma fraqueza para a biologia, pois faz parte da história da vida neste planeta e da complexidade que esta representa (Mayr, 2005).

Rosenberg e McShea (2008) acrescentam ao debate, o fato de que a teoria da evolução moderna, com origem em Darwin, não atinge padrões de precisão e previsão da forma como as explicações da física e da química alcançam na compreensão de seus fenômenos. Do mesmo modo, as investigações em biologia evolucionista e comportamental das espécies são distintas daquelas produzidas na física, onde suas constantes fundamentais exigem total exatidão. Nesta, exige-se previsões e cálculos de incerteza fortemente confirmados, como por exemplo, na teoria eletrodinâmica quântica que faz previsões em mais de 10 casas decimais; ou na teoria atômica que está por trás da tabela periódica dos elementos, onde se encontra cada vez mais aplicabilidade e previsibilidade em tecnologias e engenharias. Contudo, toda a precisão e previsibilidade da eletrodinâmica, ou das relações químicas com os elementos, não responderá questões sobre a natureza humana, o meio ambiente, a vida, e seus comportamentos. Como no funcionamento distinto do sistema imunológico entre pessoas com Covid-19, ou, ainda, acerca das consequências da extinção de espécies, ou das mudanças climáticas do planeta. Isso porque, a vida e suas relações com o ambiente são complexas e para compreendê-las, a epistemologia da biologia reconhece e atua na complexidade e na imprevisibilidade de seus fenômenos (Rosenberg & McShea, 2008).

Essas exemplificações mostram que, para compreender a complexidade da vida e suas relações, a biologia requer, para além de investigações empíricas e experimentais, avanços de esclarecimentos

conceituais, intelectuais, sociais, filosóficos, históricos e culturais. Assim, é importante reconhecer a complexidade deste campo, apesar da sua origem e, por vezes, a manutenção de perspectivas cartesianas, empiristas e positivistas em determinados fenômenos. Como afirma Zeyer (2021), os sistemas vivos complexos denotam à biologia vínculos socioepistemológicos associados à complexidade, em que esta é a própria fonte de auto-organização biológica e, portanto, característica estrutural da própria vida, a exemplo das capacidades de apoptose celular, ou homeostase em animais. Isso significa que a biologia exige outros recursos complementares de enfrentamento/compreensão sobre seus objetos, diferentes da física e da química. Para tanto, o autor defende que previsão e controle são elementos epistemológicos complementares à interpretação e adaptação em ciências biológicas. Vistos pela física e pela química como mutuamente excludentes, mas que não o são em biologia. Dado que, fenômenos complexos como a evolução, as mudanças climáticas e a pandemia de coronavírus mostram a necessidade de integração destes elementos e estratégias com narrativas históricas e teóricas para compreensão e proposição de novos conhecimentos em biologia, especialmente ao considerarmos que não podem ser reproduzidos em laboratório.

Ainda, Leal (2022) afirma que a biologia é a única disciplina escolar do currículo brasileiro que se ocupa do ensino sobre a vida, sua complexidade e relações com o meio ambiente. É nesse sentido que Mayr (2008) sustenta que somente as pesquisas em biologia e, uma formação específica e disciplinar em biologia, podem adicionar aos professores da disciplina uma compreensão epistemológica em função de sua complexidade, e das propriedades que os organismos vivos conferem a este campo do saber e que estão ausentes em sistemas inanimados, quais sejam:

*“capacidade de evoluir; capacidade de se auto-replicar; a capacidade de crescer e se diferenciar por meio de um programa genético; a capacidade de ter metabolismo (de adquirir e liberar energia); a capacidade de se auto-regular, para manter o sistema complexo em um estado de equilíbrio (homeostase, retroalimentação); a capacidade (através da percepção e dos órgãos dos sentidos) de responder a estímulos do ambiente; a capacidade de mudar em dois níveis, o do fenótipo e o do genótipo; todas essas características dos organismos vivos os distinguem categoricamente dos sistemas inanimados. **O reconhecimento gradual dessa singularidade do mundo vivo resultou no ramo da ciência chamado biologia, e levou ao reconhecimento da autonomia dessa ciência**” (Mayr, 2008, p. 46, grifo nosso).*

Assim, ao longo da história das Ciências Biológicas visualiza-se entrelaçamentos epistemológicos que constituem sua natureza científica e, como afirmam Selles e Oliveira (2022, p. 25), a disciplina escolar biologia *“transita entre finalidades que acentuam suas marcas acadêmicas, entre conteúdos e métodos próprios das Ciências Biológicas”*. Esses saberes foram sendo construídos com novos conteúdos, conforme os conhecimentos científicos avançaram (Marandino; Selles & Ferreira, 2009). Ilustram esse dinamismo da biologia, oriundos da subárea biotecnologia, os conteúdos referentes ao genoma e da manipulação genética, tão mencionados em tempos de pandemia e inexistentes no currículo escolar.

Nesse contexto, eliminar os conteúdos de biologia mediante um esvaziamento curricular significa incentivar a derrocada da ciência e a promoção de notícias falsas, da anti-ciência, do negacionismo científico, em suma, da pseudociência. É permitir que movimentos antivacinas, terraplanistas, ou que objetivam retomar vínculos deístas com os processos biológicos, negando a evolução, consolidem-se na sociedade. Do contrário, ao reafirmar e manter atualizado no currículo escolar, o conhecimento biológico, garante-se o realismo ontológico, determinístico e epistemológico dessa disciplina. O que implica a possibilidade da explicação de fenômenos da natureza sob a ótica do conhecimento construído pela biologia. Isso significa reconhecer as possibilidades pedagógicas da biologia por meio de um currículo escolar potente, capaz de produzir outras visões de mundo - diferentes daquelas do realismo ingênuo do senso comum - amparadas na ciência, constituindo-se em conhecimento poderoso a ser didatizado aos estudantes, como se discute no tópico a seguir.

Saber Objetivo e Conhecimento Poderoso

O que todos os alunos deveriam saber ao saírem da escola? Essa é a pergunta feita por Young (2014), que pode ser somada a outra: *“Para que servem as escolas”* (Young, 2007). Um dos principais argumentos desse curriculista britânico é o de que os estudantes vão para escola para ter acesso a conteúdos curriculares que lhes forneçam os meios para sua emancipação. Para esse autor, não é concebível que a escola não forneça conhecimentos, e se baseie apenas no senso comum dos estudantes. Se assim fosse, as escolas seriam desnecessárias e bastaria deixar os estudantes no contato diário com seus pares, onde a realidade vivida é a do mundo das aparências fenomênicas, a realidade fetichizada (Kosik, 2011).

Na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, Saviani (2012) explica que o saber objetivo deriva do conhecimento científico, portanto é material, cognoscível e universal, ou seja, cumpre o realismo objetivo, determinístico e epistemológico. Ainda, para Saviani (2003, p. 57-58, grifo nosso): **“dizer que determinado conhecimento é universal significa dizer que ele é objetivo, isto é, se ele expressa as leis que regem a existência de determinado fenômeno, trata-se de algo cuja validade é universal. E isso se aplica tanto a fenômenos naturais como sociais”**, a exemplo da evolução em biologia. Trata-se, portanto, do conhecimento acumulado ao longo da história da humanidade, o que Saviani (2003) defende como o ensino do saber erudito, os grandes clássicos, sobre os quais todos os estudantes, independentemente de sua classe social, deveriam ter o direito de acesso. Por isso, esse autor defende que as escolas têm a obrigação de garantir **“a organização sequencial e gradativa do saber objetivo, disponível numa etapa histórica determinada para efeito de sua transmissão-assimilação ao longo do processo de escolarização”** (Saviani, 2003, p. 62). Com isso, entende-se que o papel da escola é, justamente, ofertar o acesso a esse tipo de conhecimento por meio de processos didáticos sobre a biologia, e não o de redução e eliminação de conteúdos impedindo o direito ao acesso dos estudantes sobre o saber objetivo e universal dessa disciplina.

Reitera-se, nessa perspectiva, a importância da universalidade do saber objetivo como fundamento da educação na escolarização. Como afirma Charlot (2008, p. 27): **“a escola é universalista, pelo menos nas sociedades democráticas, e não pode deixar de sê-lo”**. Na mesma concepção de Saviani (2003), defende-se o objetivo principal da escola como sendo o de **“divulgar saberes universais e sistematizados, ou seja, saberes cuja verdade depende da relação entre elementos em um sistema, e não da sensibilidade pessoal e da interpretação de cada um”** (Charlot, 2008, p. 27, grifo nosso). Nessa concepção, para Saviani (2003, p. 70) os filhos e filhas de trabalhadores precisam da escola **“para ter acesso ao saber erudito, ao saber sistematizado”**. De fato, a escola é o único local que eles podem ter acesso a esse tipo de conhecimento. Portanto, um currículo escolar de biologia deve se pautar pelo máximo de conteúdos que possibilitem a compreensão da vida, e não pelo mínimo. Da mesma forma, o professor que for ensinar o conhecimento biológico produzido e acumulado ao longo da história da humanidade, deve passar por uma formação específica em biologia. Isso, para ser capaz de conhecer as especificidades epistemológicas de produção de conhecimento desse campo de investigação, a fim de possibilitar a didatização correta dos conhecimentos biológicos em sala de aula. Essas garantias são um direito de todos os estudantes, independentemente de suas origens sociais, motivo que leva Saviani (2003, p. 17, grifo nosso) a explicar a função dos saberes universais na escola: **“Ora, clássico na escola é a transmissão-assimilação do saber sistematizado. Este é o fim a atingir”**. Para o autor, a finalidade curricular é garantir esse processo, para que todos os estudantes tenham o direito de acesso ao conhecimento objetivo em suas especificidades epistemológicas. O que se articula com Young (2007), ao reiterar que as escolas **“capacitam ou podem capacitar jovens a adquirir o conhecimento que, para a maioria deles, não pode ser adquirido em casa ou em sua comunidade, e para adultos, em seus locais de trabalho”** (Young, 2007, p. 1294). Trata-se, portanto, de direito de acesso ao conhecimento objetivo, o qual está sendo negado pelas atuais reformas educativas.

Nesse contexto, há semelhanças entre o conceito de saber objetivo e os processos escolares de ensino e aprendizagem desse saber pelas escolas com a defesa de Young (2007), a respeito do conhecimento poderoso. Esse autor distingue dois tipos de conhecimento existentes na sociedade capitalista, o que ele cunhou por “conhecimento dos poderosos” e “conhecimento poderoso”. O primeiro é definido por aqueles que possuem e detém o conhecimento historicamente, **“aqueles com maior poder na sociedade são os que têm acesso a certos tipos de conhecimento; é a esse que eu chamo de “conhecimento dos poderosos”** (YOUNG. 2007, p. 1294). Diante dessa desigualdade o autor reconhece a necessidade de um currículo que permita acesso a esse conhecimento para todos os estudantes nas escolas, não importando a classe social a qual estejam inseridos.

“Assim, precisamos de outro conceito, no enfoque do currículo, que chamarei de ‘conhecimento poderoso’. Esse conceito não se refere a quem tem mais acesso ao conhecimento ou quem o legitima, embora ambas sejam questões importantes, mas refere-se ao que o conhecimento pode fazer, como, por exemplo, fornecer explicações confiáveis ou novas formas de se pensar a respeito do mundo. Era isso que os chartistas pleiteavam com seu slogan ‘conhecimento realmente útil’. Também é isso que os pais esperam, mesmo que às vezes inconscientemente, ao fazerem sacrifícios para manter seus filhos na escola. Esperam que eles adquiram o conhecimento poderoso, que não é disponível em casa” (Young, 2007, p. 1294, grifo nosso).

Esse conceito possibilita responder as duas indagações acima, na medida em que os estudantes ao terminarem a escolarização devem ter tido acesso a um currículo que lhes forneceu o conhecimento poderoso. Conhecimento este capaz de compreender o mundo para além das aparências fenomênicas e

fetichizadas presentes em seu cotidiano. O que implica responder que as escolas serviriam, portanto, para fornecer o conhecimento poderoso por meio de seus currículos. O conhecimento, isto é, os conteúdos que devem compor tal currículo não podem levar em consideração o senso comum dos estudantes, como afirma Young (2007, grifo nosso): “*O currículo tem que levar em consideração o conhecimento local e cotidiano que os alunos trazem para a escola, mas esse conhecimento nunca poderá ser uma base para o currículo*”. O que implica a necessidade do currículo escolar conter o saber objetivo, o saber erudito, os grandes clássicos da área de conhecimento em questão, para que seja possível aos estudantes se emanciparem. É nesse propósito que Young (2013), considera o senso comum como um obstáculo ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A abstração, por exemplo, se desenvolve a partir do acesso dos estudantes aos saberes objetivos, obtidos na escola, nos conteúdos escolares, onde é possível um processo de generalização para além das experiências individuais do cotidiano. Na biologia, o clássico obstáculo encontra-se na dicotomia entre o conhecimento religioso e a aprendizagem da teoria da evolução, assim como os conteúdos resultantes da biologia evolutiva (Smith & Siegel, 2004). Conforme Young (2013, p. 238): “*essa estrutura do conhecimento especializado provê a lógica educacional para o currículo e suas ligações com os propósitos mais abrangentes da escolarização*”. O que possibilita compreender o papel social da escola como o de construção e aplicação de um currículo que ofereça acesso ao conhecimento poderoso para que os estudantes possam se emancipar.

“As escolas devem perguntar: ‘Este currículo é um meio para que os alunos possam adquirir conhecimento poderoso?’ Para crianças de lares desfavorecidos, a participação ativa na escola pode ser a única oportunidade de adquirirem conhecimento poderoso e serem capazes de caminhar, ao menos intelectualmente, para além de suas circunstâncias locais e particulares. Não há nenhuma utilidade para os alunos em se construir um currículo em torno da sua experiência, para que este currículo possa ser validado e, como resultado, deixá-los sempre na mesma condição” (Young, 2007, p. 1297, grifo nosso).

Essa afirmação indica a necessidade de um currículo que possua conteúdos que elevem os estudantes cognitivamente, que lhes forneça meios mais rebuscados de compreender o mundo, avançando para além de suas experiências do cotidiano e de seu senso comum. Importante apontar que vários outros autores já indicaram os riscos presentes no saber oriundo do cotidiano, dentre eles Bachelard (1972, p. 17) ao afirmar: “*a opinião está, de direito, sempre errada [...] Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado*”. Inclusive, opinião é o fundamento para movimentos anticientíficos e negacionistas da ciência, tais como movimentos antivacinas e terraplanistas (Bartelmebs, Venturi & Souza, 2021). O didata Yves Chevallard, por sua vez, ao expor o processo de transposição didática e o conceito de vigilância epistemológica, atenta para a necessidade de verificação sobre a didatização realizada não se aproximar muito do saber banal dos estudantes, sob o risco de não superarem seu senso comum (Chevallard, 1985). Do mesmo modo, os estudos de Viennot (1976), Saltiel (1978), Saltiel & Viennot (1985), se debruçaram sobre o pensamento espontâneo de estudantes e suas concepções alternativas às ciências. Dadas as especificidades de cada investigação, o que todos esses autores têm em comum, é a preocupação exposta por Demerval Saviani, Newton Duarte e Michael Young, sobre a escola ofertar um currículo que permita aos estudantes ter acesso ao conhecimento poderoso, ao saber objetivo e universal, sem o qual estarão fadados e presos ao senso comum imerso no realismo ingênuo e suscetíveis às manipulações e opressões pelos detentores do conhecimento “dos poderosos”. Nesse sentido, é importante reestruturar a pergunta de Young (2014): o que todos os alunos deveriam saber sobre biologia ao saírem da escola? Na sequência, é apresentada uma proposição curricular de biologia que garanta a emancipação aqui defendida.

Proposição de um currículo poderoso de biologia com base nas ideias fundamentais

A superação do vazio curricular de biologia presente na BNCC, e imposta no NEM para os estudantes do EM, é possível pela garantia de um currículo que contenha a estrutura conceitual, a base e o fundamento do conhecimento presente nas ideias fundamentais propostas por Jerome Bruner em sua investigação a respeito do processo da educação⁵. Diferentemente da proposição de competências e habilidades baseados no pragmatismo e utilitarismo do esvaziamento curricular da BNCC, é visto em Bruner (1978, p. 15-16), a necessidade de “*aprender, de início, não uma habilidade, mas uma ideia geral, que pode depois servir de base para reconhecer problemas subsequentes como casos especiais da ideia adquirida [...], a contínua ampliação e aprofundamento do saber em termos de ideias básicas e gerais*”. Essa ideia geral, nada mais é que a estrutura conceitual do conhecimento, a qual, uma vez trabalhada didaticamente servirá de base para

⁵ Importa esclarecer que as ideias desse teórico clássico, apesar da época de sua proposição a respeito do currículo em espiral, continuam sendo interesse de investigação na atualidade como se observa em trabalhos como Borges et al. (2020) e Goi (2014).

o aprofundamento teórico e generalização para outros saberes derivados dessa estrutura. Em nosso caso, da complexidade biológica.

Trata-se, no fundo, do próprio processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores, uma vez que a base do conhecimento for estruturada e alicerçada didaticamente, garante-se aos estudantes a possibilidade de generalização do objeto cognoscente estudado para contextos diversos, permitindo sua compreensão, sua expansão e sua utilização, inclusive, para ressignificar seu contexto cotidiano. De acordo com Bruner (1978, p. 16), uma ideia fundamental indica “*precisamente, que certa ideia tem uma aplicabilidade ampla e igualmente poderosa*”. Um currículo escolar construído sobre essa premissa, possibilita que os estudantes tenham acesso ao conhecimento poderoso defendido por Young (2007), e ao saber objetivo e universal de Saviani (2003). A defesa das especificidades epistemológicas de cada disciplina, também está presente em Bruner (1978), ao lembrar que os currículos escolares deveriam ser construídos pelos professores de cada disciplina, pois eles são a autoridade epistêmica em suas áreas de conhecimento e formação, como se constata no exemplo fornecido por esse autor:

“Para decidir que as ideias elementares de álgebra dependem dos fundamentos das propriedades comutativa, distributiva e associativa, é preciso ser um matemático em condições de apreciar e compreender os fundamentos da matemática [...] apenas pela utilização de nossas melhores inteligências na idealização de currículos, podemos trazer, ao aluno que apenas inicia seus estudos, os frutos da alta cultura e da sabedoria” (Bruner, 1978, p. 17, grifo nosso).

Dessa afirmação, constata-se que apenas um professor formado em biologia, como autoridade epistêmica de sua área, é capaz de garantir processos de ensino e aprendizagem do saber objetivo e universal, dos grandes clássicos da biologia, do fundamento dos fenômenos biológicos, das ideias fundamentais que estruturam esse conhecimento específico, possibilitando a emancipação dos estudantes. Implica que, apenas um professor de biologia é capacitado para compreender os fundamentos da biologia, por isso, único e imprescindível para construção de um currículo que contenha os conteúdos de biologia que possibilitem aos estudantes o acesso ao conhecimento poderoso.

E, um currículo nesse sentido, é possível de ser consolidado desde que sejam respeitadas as especificidades epistemológicas da biologia, para tanto, Bruner (1978) sintetiza quatro aspectos que corroboram a construção de um currículo que contenha as ideias fundamentais e promova o conhecimento poderoso de Young (2007). A saber: 1) A facilidade: o entendimento da estrutura conceitual torna a matéria mais compreensível e corrobora para o desenvolvimento da abstração, o que amplia o entendimento do objeto de estudo e permite sua expansão para contextos mais complexos; 2) A memorização: o currículo baseado nas ideias fundamentais promove a memória lógica e facilita a generalização, haja vista que “*uma boa teoria é veículo não apenas para a compreensão de um fenômeno, como também para sua rememoração futura*” (Bruner, 1978, p. 22).

É justamente essa rememoração que permite a utilização das ideias fundamentais para a compreensão de outros assuntos mais complexos que delas derivem. 3) O raciocínio dedutivo para modelização estrutural: como as ideias fundamentais de uma disciplina são construções específicas de fenômenos mais gerais, e sua compreensão se articula com o raciocínio dedutivo, então é possível compreender outros saberes originados da estrutura fundamental; 4) A aproximação a tipos de conhecimentos mais avançados: um currículo fundamentado nas ideias fundamentais permite diminuir a distância entre os saberes mais complexos e os elementares de um objeto de estudo disciplinar. O que favorece a emancipação intelectual e acesso dos estudantes ao conhecimento poderoso.

Para Bruner (1978), todo conhecimento é possível de ser ensinado a partir das ideias fundamentais, e “*um currículo deverá, conseqüentemente, ser constituído em torno dos grandes temas, princípios e valores*” (Bruner, 1978, p. 48). E, toda sua teoria converge para o conceito de currículo em espiral, proposta onde os conteúdos devem ser didatizados com base em sua estrutura fundamental e serem aprofundados em todas as séries consecutivas da escolarização dos estudantes. Nessa proposição, o aprofundamento teórico e apreensão do conhecimento científico mais complexo é possível de ser obtido, mas para que isso ocorra, “*a instrução nesses assuntos deverá ser iniciada tão cedo e da maneira intelectualmente mais honesta possível e consistentemente com as formas de pensar da criança, deixando que os tópicos sejam desenvolvidos várias vezes em graus posteriores*” (Bruner, 1978, p. 49). Ao citar a importância de se observar as formas de pensar das crianças, o autor se refere ao respeito sobre o grau de desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores. O que implica no cuidado epistemológico e didático para que o saber objetivo a ser didatizado pelos processos de ensino e aprendizagem na escola não ultrapassem essa condição.

Não iremos aqui aprofundar esses processos de ordem da neurociência da educação por extrapolar os objetivos da presente investigação. Porém, basta lembrar que é de conhecimento dessa área que o lobo frontal do cérebro, em especial o córtex pré-frontal, último a amadurecer, é responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas superiores, como já dito: a atenção deliberada; a memória lógica e; a abstração. As quais, tem início a partir da puberdade e, somente podem ser consideradas plenamente desenvolvidas na vida adulta, desde que tenha havido um processo categórico de escolarização que tenha corroborado para esse desenvolvimento. Isso implica que, mesmo um currículo em espiral, com base nas ideias fundamentais, deve ser construído de forma a observar essas condições. Um exemplo talvez seja mais produtivo, tomemos a ideia fundamental de citologia a ser ensinada para um estudante de 14 a 15 anos no 1º EM. É preciso cuidar para que o fundamento da citologia a ser didatizado inicie-se respeitando essa série, com os níveis de organização celular, e ir aprofundando o tema até se chegar no Ácido Ribonucleico (RNA), ao invés de querer ensinar toda complexidade da citologia de início e de uma só vez. Claro que essa é uma preocupação pedagógica, mas relevante para proposição de um currículo que chamaremos aqui de poderoso (Lima, 2022), por conter o conhecimento poderoso e a proposta bruneana da espiral.

Reitera-se, ainda, a complexidade e problemática de quaisquer proposições curriculares que intentem a emancipação intelectual, social, econômica e cultural dos estudantes mais pobres, haja vista a relação de dominância social a partir dos currículos escolares. Como observado na profunda análise sobre as teorias de currículos de Tomaz Tadeu da Silva em seu livro “Documentos de Identidade” (Silva, 1999), onde se verifica o currículo como instrumento de controle ideológico, de ocultação da luta de classes e, de ferramenta para manutenção do *status quo* das desigualdades sociais.

“O currículo carrega as marcas indeléveis das relações sociais de poder. O currículo é capitalista. O currículo reproduz – culturalmente – as estruturas sociais. O currículo tem um papel decisivo na reprodução da estrutura de classes da sociedade capitalista. O currículo é um aparelho ideológico do Estado capitalista. O currículo transmite a ideologia dominante. O currículo é, em suma, um território político [...]. Não podemos mais olhar para o currículo com a mesma inocência de antes [...], o currículo é lugar, espaço, território. O currículo é relação de poder” (Silva, 1999, 147 – 150, grifo nosso).

No contexto exposto, apresentamos nos quadros 1, 2, e 3 a seguir, a proposição de um currículo de biologia para o EM contendo as ideias fundamentais sobre os fenômenos biológicos, e os conteúdos a elas relacionados, sem abdicar do fundamento base, isto é, da estrutura da biologia evolutiva. Ressaltamos que o currículo apresentado é pautado nos referenciais teóricos adotados, em pesquisas desenvolvidas e em andamento como exposto anteriormente. Além de ser parte integrante de investigação e proposição de currículos escolares que superem o vazio das atuais reformas educativas (Lima 2022; 2023b; Lima & Castro, 2023).

Nessa perspectiva, o currículo de biologia desenvolvido refere-se a uma proposição teórica, que oportuniza o desenvolvimento intelectual dos estudantes, com foco no conhecimento poderoso e na estrutura do saber objetivo e sistematizado, a partir das ideias fundamentais a serem aprofundadas no currículo em espiral. Para tanto, a proposição conta com a experiência dos autores no chão de sala de aula, na formação inicial e continuada de professores em cursos de licenciatura, e nas supervisões de estágios de licenciandos em escolas públicas, onde se analisa a complexidade da realidade escolar, como se vê em Lima (2023a).

Em suma, trata-se da proposição de um currículo conteudista de biologia escolar, a fim de potencializar o desenvolvimento intelectual, social, econômico e cultural dos estudantes, em especial, os mais vulneráveis socialmente.

Conforme o quadro 1, observa-se que cada ideia fundamental possui possibilidades didáticas por meio de seus respectivos conteúdos disciplinares. Ao abordar ciência no currículo como uma ideia fundamental, isto é, com base na didatização fundamental de sua estrutura, qualquer professor de biologia irá verificar a possibilidade de abordar seus conteúdos correlatos. O que significa que, em tese, a ideia fundamental possibilita a compreensão de seus conteúdos, favorecendo aos estudantes a possibilidade de distinguir entre um tipo de conhecimento científico e outro não científico, além de ser capaz de relacionar essa ideia com suas implicações sociais e tecnológicas, contemporâneas. O mesmo se observa nas demais ideias fundamentais, onde sendo bem trabalhadas pelos professores garantem a possibilidade de compreensão de seus conteúdos em níveis de complexidade cada vez maiores. Nesse aspecto, ao didatizar a ideia de vida, é possível não só disponibilizar aos estudantes o próprio conceito de vida na concepção biológica, quanto possibilitar aprofundamentos históricos quanto à origem da vida, conduzindo-os à evolução e demonstrando a importância de todos os tipos de vida para o planeta em termo de equilíbrio. A citologia possibilita desde a

compreensão conceitual da teoria celular até formas mais intelectualizadas de compreender as relações entre DNA e RNA com a origem da vida. O que caracteriza um dos princípios potencializadores das ideias fundamentais, permitir o aprofundamento e aumento de complexidade nos estudos escolares, nesse exemplo, a citologia aprofunda a explicação sobre vida.

Quadro 1: Currículo de Biologia para o 1º EM

IDEIAS FUNDAMENTAIS	CONTEÚDOS DISCIPLINARES
Ciência	Ciência e critérios/elementos de cientificidade; Metodologia científica; Conhecimento científico e não científico; Relações Ciência x Sociedade x Tecnologia; Bioética. Importância da Ciência no mundo contemporâneo e ao longo da história.
Vida	Conceitos de vida; origem da vida; biogênese; abiogênese; introdução à evolução; A importância de todas as formas de vida.
Citologia	Teoria Celular; Níveis de organização celular; Metabolismo, anabolismo e catabolismo; Respiração celular; organização e funcionamento da célula; Tipo e estrutura da célula; Organelas; Transporte celular; Reprodução celular; DNA, RNA (informações evolutivas);
Histologia	Tecido epitelial; tecido conjuntivo; tecido cartilaginoso; tecido ósseo; tecido muscular; tecido nervoso; tecido hemopoietico.
Embriologia	Reprodução dos seres vivos; Tipos de reprodução; Períodos de Gestação; Gametogênese, fecundação, clivagem, gastrulação, morfogênese e organogênese; Evidências evolutivas na embriogênese.
Ecologia	Cadeia e teia alimentar; Fluxo de matéria; Pirâmides ecológicas; Ciclos Biogeoquímicos; Fotossíntese; Sustentabilidade; Poluição e os tipos de poluição (atmosférica, hídrica, do solo, térmica, radiativa, etc.); Ecossistemas terrestres e aquáticos; Biomas; População; Relações ecológicas; Mudanças climáticas, meio ambiente e sociedade (Educação Ambiental).
Saúde	Conceitos de Saúde; Saúde Pública: conceitos e indicadores de natalidade, mortalidade; Tipos de drogas; Sexo; Planejamento Familiar (gravidez precoce); Sexualidade e Gêneros; ISTs e HIV; Políticas públicas de prevenção e imunização; vacina e imunização coletiva; PNI e vacinação; movimentos antivacinas e manipulação de informações, notícias falsas, negação da ciência (Educação em Saúde).

O mesmo ocorre com as demais quatro ideias fundamentais propostas para o 1º EM. A histologia, para além do estudo dos tecidos, permite aprofundar as relações entre estrutura e função. A embriologia encarrega-se de explicar desde as fases e processos do desenvolvimento embrionário, até ajudar a desmistificar teses deístas sobre seres vivos. O aprofundamento da ecologia leva ao entendimento das relações dos seres vivos com o meio ambiente em que vivem, enquanto o aumento da complexidade sobre saúde possibilita esclarecimentos importantes sobre a vida e prevenção de doenças.

As ideias fundamentais para o 2º EM constantes do quadro 2, demonstram a importância da proposição espiral do currículo sugerido. Na taxonomia, além da descrição das sete categorizações dos seres vivos, é possível ampliar, aprofundar e complexificar a própria ideia de vida já estudada anteriormente. A oportunidade do estudo sobre vírus, fungos e bactérias, para além de suas especificidades e características, igualmente aprofunda ideias já estudadas e fortalece o entendimento sobre saúde, a importância de vacinas, no caso dos vírus e outros antígenos, e cuidados de prevenção. As especificidades do reino *archaea* oportuniza o aprofundamento sobre as relações de seres vivos e meio ambiente, em especial, por possibilitar a compreensão da existência de micro-organismos que podem viver em ambientes considerados impossíveis para demais seres vivos, como em crateras de vulcões ou em ambientes altamente salgados ou em tubos digestivos de animais. Além de aumentar o aprofundamento sobre doenças e cuidados com a saúde, haja vista que há relações de *archaea* como o cancro do colo-retal e inflamações do intestino. Ao estudar as *eukaryas* é possível aprofundar o conceito de vida desde organismos unicelulares, ampliando o domínio

taxonômico já estudado. Na mesma perspectiva, o estudo de plantas, animais vertebrados e invertebrados como ideias fundamentais, possibilita o aprofundamento de seus respectivos conteúdos, ampliando e desenvolvendo o cognitivo dos estudantes, suas funções psíquicas superiores: memória lógica, atenção deliberada e abstração, devido a crescente da espiral no currículo que permite o aumento intelectual nos estudos desenvolvidos.

Quadro2: Currículo de Biologia para o 2º EM

IDEIAS FUNDAMENTAIS	CONTEÚDOS DISCIPLINARES
Taxonomia	Conceitos de espécie, genética, ecologia, filogenia. Hierarquia científica de classificação dos seres vivos; Reinos (monera, protista, fungi, vegetal e animal) e Vírus - taxonomia de Linné; História da Ciência; taxonomia e evolução; Classificação biológica em 3 domínios (archaea, eubactéria, eukarya: reinos fungi, vegetal e animal) – taxonomia de Woese.
Vírus	Características gerais e ciclo de reprodução; Doenças e saúde pública; Sistema de defesa; Sistema de defesa coletivo (vacinação), prevenção e tratamento.
Archaea	Organismos procariontes, unicelulares; Características gerais
Eubactéria (Bactéria)	Organismos procariontes, unicelulares; Características gerais; Reprodução; Nutrição e respiração. Doenças e saúde pública; Função dos antibióticos e mecanismos de resistência.
Eukarya	Eucariontes unicelulares e multicelulares, como fungos, animais, plantas e organismos anteriormente classificados como protistas; Reinos Fungi (fungos), Plantae (plantas) e Animalia (animais); Algas.
Fungos	Classificação e características gerais; Doenças e saúde pública; Importância econômica; Relações ecológicas: Líquens.
Plantas	Criptógamas; Briófitas; Pteridófitas; Espermatófitas; Gimnosperma; Angiosperma. Características gerais; Anatomia e reprodução vegetal; Etnobotânica; Fisiologia vegetal; Fitoterápicos; Homeopáticos e pseudociências.
Animais Invertebrados	Características gerais; reprodução; doenças e saúde pública.
Animais Vertebrados	Características gerais; reprodução; importância ecológica e econômica.

Em relação ao quadro 3, sobre as ideias fundamentais para o 3º EM, é possível constatar toda a potencialidade do que chamamos de currículo poderoso, por consolidar o conhecimento poderoso em um currículo em espiral pautado na estrutura do conhecimento biológico. De fato, os estudos sobre evolução, genética e fisiologia, com seus respectivos conteúdos, possibilitam a chegada da curva espiral em seu ápice na formação dos estudantes de EM, ao possibilitar um grau de compreensão mais aprofundado sobre os demais temas trabalhados ao longo de sua jornada escolar. E, como toda ideia fundamental que é abundante e fluida, esses saberes objetivos sobre biologia contidos no currículo proposto e didatizados ao longo de todo o EM irão garantir a esses estudantes, não só a sua emancipação intelectual, como a apropriação do conhecimento poderoso. É justamente a apropriação desse conhecimento que irá permitir a emancipação desses jovens, na atuação consciente e reflexiva sobre o mundo contemporâneo, altamente científico e tecnológico, capacitando-os, portanto, a tomar decisões que envolvam a necessidade de articulação com os saberes biológicos estudados em seu processo de escolarização.

Quadro 3: Currículo de Biologia para o 3º EM

IDEIAS FUNDAMENTAIS	CONTEÚDOS DISCIPLINARES
Evolução	Teorias Evolucionistas; Evidências da Evolução; Mecanismos da evolução; Genética das populações; Mutação; Seleção natural; Deriva continental; Eras geológicas; Evolução dos grandes grupos biológicos; Isolamento geográfico.
Genética	Conceitos básicos de genética; Leis de Mendel; Probabilidade e combinação; Heredogramas; Interação gênica; Código genético; Ácidos Nucleicos; Crossing over; Mutações Genéticas; Engenharia Genética; Biotecnologia e recombinação gênica.
Fisiologia	Morfofisiologia Humana; Homeostase; Integração dos Sistemas; Distúrbios fisiológicos; Sistemas Integrados (respiratório; digestório; circulatório, excretor, nervoso, imunológico). Relações entre saúde, ambiente e sociedade; Saneamento básico e homeostase dos sistemas (Educação em Saúde e Educação Ambiental);

Interessante que, ao compararmos as vantagens da proposição curricular presente nos três quadros acima, com o currículo proposto pela BNCC, evidencia-se a proposta deplorável das atuais reformas educativas. De fato, na BNCC há na chamada área de ciências da natureza e suas tecnologias a proposição rasteira de três eixos genéricos: “a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo” (MEC, 2018, p. 548). Para em seguida afirmar três competências genéricas, pragmáticas e utilitaristas sobre essas temáticas, pautadas em verbos no infinitivo: “*analisar; analisar e utilizar e; investigar e avaliar*” (BRASIL, 2018, p. 553). Da primeira competência, a BNCC determina sete habilidades genéricas (MEC, 2018, p. 555). A segunda competência é composta por nove habilidades (MEC, 2018, p. 557). E, mais dez habilidades para a terceira competência (MEC, 2018, p. 559). Todas as 26 habilidades, igualmente compostas por verbos no infinitivo que sugerem uma ação pragmática e utilitarista, e impossibilitam a construção intelectual de qualquer proposta de ensino de saberes objetivos e de conhecimento poderoso para emancipação dos estudantes das escolas públicas. Trata-se, como visto em Arendt (1958) de “*uma salganhada de coisas*”, que impedem os estudantes de se apropriarem dos saberes objetivos e dos conteúdos biológicos. Na esperança de encontrar algum conteúdo de biologia, notamos apenas solicitações pragmáticas de aplicações mediante verbos no infinitivo como analisar, investigar, realizar, utilizar, entre outros. Os termos encontrados nessas 26 habilidades que estariam próximos a algum tipo de conhecimento biológico são: 1) avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos; 2) manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização; 3) efeitos de intervenção nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano; 4) preservação e conservação da biodiversidade; 5) evolução biológica para analisar a história humana e; 6) analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis.

Nota-se, que esses seis elementos sequer constituem conteúdos de biologia, estritamente. Antes, são temas transversais que poderiam ser trabalhados de forma não disciplinar por qualquer um (notório saber), sem que seja necessária uma formação sólida em biologia. Aliás, não parece inadequado afirmar que é essa mesma a proposta, reduzir disciplinas, para reduzir contratação de professores especialistas e garantir um currículo pobre, para pobres. Ao compararmos o currículo da BNCC, com as propostas presentes nos três quadros acima, constataremos nove ideias fundamentais sobre biologia, agregadas à 212 conteúdos específicos dessa área do conhecimento. Tal proposição curricular exige um profissional altamente qualificado em biologia para a adequada didatização desses conhecimentos na escolarização dos estudantes de EM. Lembrando, que não se trata de quantidade apenas, mas de qualidade, pois esses conteúdos formam os estudantes para apropriação do conhecimento poderoso de biologia.

Como se verifica, os discursos da BNCC e da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, não permitem o desenvolvimento mínimo dos conteúdos propostos para emancipação intelectual e social dos estudantes. Tampouco os reformadores empresariais da educação (Freitas, 2012), intencionam a promoção de um currículo poderoso àqueles que pretendem formar apenas como mão de obra barata para seus meios de produção de capital com intuito único de construção do que Laval & Dardot (2018) chamaram de ser neoliberal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo analisamos o pacote composto pela BNCC, NEM e BNC-Formação, constatando tratar-se de uma proposição ideológica de reforma educativa por meio de um currículo minimalista, voltado à educação neoliberal pragmática e utilitária, que aumenta as desigualdades escolares dos estudantes sob o falso pilar de promoção de uma formação cidadã, especialmente aos estudantes do EM. O interesse principal desses reformadores empresariais da educação (Freitas, 2012), é o de construir o sujeito neoliberal (Laval & Dardot, 2018), configurado de forma a ser dócil e submisso ao neoliberalismo. Ludibriado ao ser convencido que pode se tornar empreendedor de si mesmo, sem necessidade de direitos trabalhistas, ou quaisquer garantias sociais. Para se atingir esse propósito, esses reformadores necessitaram de um importante aparato do Estado, a escola pública. Esta, deve ser promotora do ideal desejado, mediante a produção de sujeitos alinhados ao modelo econômico do mercado. Em suma, para atingirem seu objetivo de construção do sujeito neoliberal, submisso à precarização do modelo de vida e de trabalho, precisam de uma escola pública que seja um mero dispositivo de propaganda e construção cultural, de alinhamento ideológico para a preparação da futura geração de filhos e filhas de trabalhadores, articulada à perpetuação do modelo capitalista contemporâneo.

Nessa empreitada, um currículo escolar não deve ser pautado por saberes objetivos, pelo conhecimento clássico/erudito, antes, deve ser esvaziado destes e promover as ilusões do aprender a aprender (Duarte, 2003b). Como visto, o embate entre os reformadores empresariais da educação e os defensores da escola pública (Saviani, 2020) é contínuo e atual, inclusive, no governo ingressante em 2023. Também foi visto que as forças hegemônicas alinhadas ao grande capital estão, desde o Consenso de Washington (Silva, 2006), inseridas e atuantes tanto nas esferas governamentais, quanto em ambientes específicos das universidades públicas, no intuito, respectivamente, de alterar leis e currículos, e sucatear a formação de professores, em favor de seus interesses. Exemplos são vistos em recentes cátedras⁶ entranhadas em universidades públicas, que estão sendo financiadas por grupos privatistas ligados à bancos e fundações. Um caso interessante é o da Cátedra Alfredo Bosi, inserida no IEA-USP e financiada pelo Itaú/Unibanco, como apontado por Selles & Oliveira (2022, p. 26), que pretende lançar uma licenciatura em ciências da natureza inter/pluri/transdisciplinar. Algo nunca antes visto em termos de prescrição e precarização, contendo cinco habilitações, a saber: ciências da natureza; ciências da aprendizagem; ciências da linguagem/língua portuguesa; matemática/computação e; ciências humanas e sociais. O que consiste um verdadeiro disparate, mas que está totalmente alinhado com os interesses dos reformadores empresariais e, não por acaso, com a BNC-Formação, com foco em reduzir a formação docente à mera aplicação da BNCC.

Nessas propostas reformistas, evidentemente, não há possibilidades de emancipação intelectual dos estudantes das escolas públicas, pois nega-se o direito ao acesso destes sobre o saber objetivo e universal, o conhecimento poderoso que poderia fornecer os meios para que superassem o realismo ingênuo, o senso comum, que impregna o mundo das aparências fenomênicas em que estão inseridos em seu cotidiano. Também alertamos para os riscos quanto à extinção da disciplina escolar de biologia, da área de ensino em biologia, da formação de professores em biologia e dos livros didáticos sobre biologia, caso esse pacote de reformas educativas atual não seja revogado, ou, ao menos, alterado profundamente em suas concepções privatistas. O que aponta para a necessidade de luta contínua pela defesa da escola pública, de seus estudantes, e de seus professores, reiterando o saber 2.5 da pedagogia da autonomia de Paulo Freire: ensinar exige humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educadores.

Nesse contexto, reiteramos a urgência de duas premissas, a saber: 1) insistir nos pedidos de revogação de todo pacote reformista, BNCC, NEM e BNC-Formação, e não apenas sobre o NEM, como tem acontecido recentemente. Com isso é preciso aumentar as inúmeras solicitações já feitas por entidades civis e acadêmicas (Várias Entidades, 2022) e; 2) desenvolver pesquisas para novas proposições teóricas pedagógicas que possam superar a crise gerada pelas chamadas novas pedagogias (Enkvist, 2020) citadas anteriormente, como corresponsáveis pela perpetuação de propostas pedagógicas alinhadas com os interesses econômicos do mercado (Freitas, 2012). Críticas a essas pedagogias são antigas, Charlot (1976, p. 304), por exemplo, já identificava que havia uma pedagogia que camuflava e justificava ideologicamente as desigualdades sociais. O autor é enfático ao declarar a necessidade de uma pedagogia que ao se alinhar com as necessidades sociais da população, constituiria uma arma na luta de classes. Como afirma: “*numa sociedade onde reina a dominação de classe, uma pedagogia social só pode ser um instrumento de luta. Só uma sociedade sem classes poderá verdadeiramente reconhecer que toda teoria da educação deve ordenar-se a um projeto de sociedade. A pedagogia social é uma pedagogia socialista*” (Charlot, 1976, p. 309). Tal

⁶ Recentemente, a Associação de Docentes da Universidade de São Paulo (ADUSP), denunciou o alinhamento dessas cátedras com setores privatistas da educação. A matéria, na íntegra, pode ser vista em: <https://adusp.org.br/gt-educacao-2/o-que-de-fato-se-pretende-com-as-catedras-recentes-na-usp/>

elucidação se alinha com Saviani (2020) ao expor a necessidade de se defender a escola pública na época atual.

No sentido de contribuir para a superação do vazio curricular e extinção disciplinar presentes na BNCC e no NEM, apresentamos a importância das especificidades epistemológicas e da disciplinaridade, como pressupostos básicos para qualquer construção curricular que almeje o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Como visto, o pacote das reformas educativas criticado, desconsidera as diversidades epistemológicas das disciplinas na busca de redução curricular e junção das disciplinas em áreas genéricas, sob o pretexto de diminuir gastos com a contratação de professores. Em sua proposição, busca-se professores genéricos sob o conceito do “notório saber”, a fim de impedir que os estudantes das escolas públicas possam se emancipar intelectual, cultural, econômica e socialmente. Tal proposta foi refutada, uma vez que produz efeitos deletérios à formação dos jovens estudantes do EM, especialmente, por negá-los a conhecer as formas distintas de se representar os objetos de estudo científicos nas disciplinas específicas de biologia, física e química. Vimos que o estudo dessas disciplinas, e seu ensino por meio de professores especialistas, é fundamental para que os estudantes conheçam suas especificidades epistemológicas. Além da oportunidade única, que os estudos sobre os saberes científicos de cada uma dessas disciplinas, oferta em termos de ganho cognitivo. Tais vantagens são reiteradas por Duarte (2016, p. 87), ao afirmar que: “*a apropriação dos conhecimentos científicos promove formas especiais de conduta, modifica a atividade das funções psíquicas, cria novos níveis de desenvolvimento humano e proporciona um entendimento mais articulado da realidade*”. Nesse propósito, analisamos como essas disciplinas científicas possuem epistemologias distintas, o que representa a necessidade de que os currículos obedeçam à disciplinaridade e respeitem as especificidades epistemológicas de cada área do conhecimento escolar. O que exige uma escolarização por meio de professores especialistas em cada área do conhecimento. Só assim, os estudantes terão a garantia de poder conhecer as formas distintas de se compreender os fenômenos naturais e suas relações em contextos mais amplos. Especialmente, porque o estudo dos saberes objetivos pertencentes ao conhecimento científico oportuniza o desenvolvimento das funções psíquicas superiores: a memória lógica, a atenção deliberada e a abstração.

Foi demonstrado que o senso comum, preso ao realismo ingênuo, não possibilita esse desenvolvimento, antes necessita-se de um processo de transmissão-assimilação do saber objetivo, universal, a respeito dos conteúdos próprios da biologia e demais disciplinas extintas no currículo da BNCC. Uma formação escolar que não garanta o aprofundamento nos estudos científicos deixa os estudantes presos na ilusão da aparência fetichizada da vida cotidiana. O que pode enclausurar os estudantes a um paradoxo sem solução, como identificado por Marx (1996, p. 98, grifo nosso): “*parece também paradoxal que a Terra gire ao redor do Sol e que a água seja formada por dois gases altamente inflamáveis. As verdades científicas serão sempre paradoxais, se julgadas pela experiência de todos os dias, a qual somente capta a aparência enganadora das coisas*”. Por isso, impõem-se a necessidade de um currículo escolar de biologia que supere essa aparência enganadora e permita o desenvolvimento de funções cognitivas mais elaboradas para apreensão das construções científicas que visam explicar o mundo.

Na defesa da superação aos riscos inerentes do realismo ingênuo na formação dos estudantes recorreremos à pedagogia histórico-crítica de Dermeval Saviani, juntamente com a elucidação de Newton Duarte sobre a importância do conhecimento científico em promover formas cognitivas mais rebuscadas e evoluídas. Essas contribuições foram importantes para a compreensão do papel central da escola na promoção da socialização do saber sistematizado de biologia para todos os estudantes. Apesar dos ataques contínuos dos reformadores empresariais da educação e seus interesses na perpetuação de uma sociedade inserida em profundas desigualdades, demonstramos que há possibilidades de mudanças, que podem ocorrer na apropriação do saber objetivo pelas massas de estudantes das escolas públicas. Entretanto, para que essa mudança possa ocorrer “*é importante se valer de uma pedagogia comprometida com a elevação cultural da classe trabalhadora tendo a escola enquanto local privilegiado para que se atinja esse objetivo*” (Barbosa, et al., 2023, p. 115). Nesse pressuposto, consideramos importante a articulação realizada entre as ideias pedagógicas de Saviani & Duarte (2012), com o conceito de conhecimento poderoso do curriculista Michael Young, juntamente com as ideias fundamentais de Jerome Bruner, por considerarmos que o esforço de tal articulação possibilita o acesso ao conhecimento que foi alienado dos estudantes das escolas públicas pelo pacote de reformas educacionais impetrados nos anos 2017-2019.

Diante desse cenário, foi proposta a construção de um currículo contendo o conhecimento poderoso de biologia, o qual chamamos de currículo poderoso de biologia, de forma a contemplar as ideias fundamentais, a estrutura do conhecimento fundamental sobre os conceitos essenciais dessa disciplina e seus respectivos conteúdos. A importância da estrutura elementar do conhecimento biológico, e sua especificidade epistemológica, foi defendida pelo aprofundamento didático de seus conteúdos, a partir da concepção do processo de escolarização mediante a transmissão-assimilação de seus saberes objetivos. A

proposição apresentada para o currículo de biologia do EM presentes nos quadros 01 ao 03 demonstra a profundidade e a importância do currículo em espiral, especialmente, em possibilitar o aumento da complexidade dos temas estudados ao longo da escolarização dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores. Para além do aumento intelectual, há de se mensurar que o currículo proposto garante a gradativa emancipação dos estudantes em relação à compreensão do mundo contemporâneo, científico e tecnológico pelo viés da biologia. Em suma, os estudantes podem desenvolver plenamente seus estudos sobre biologia, haja vista que o currículo proposto oportuniza o acesso às especificidades epistemológicas da disciplina, ampliando e aprofundando o entendimento das relações entre a vida e a complexidade com o ambiente. Nessa perspectiva, entendemos que a proposta tem potencial para consolidar a garantia e o direito de acesso ao conhecimento poderoso de biologia para os estudantes do EM, em especial, os mais vulneráveis socialmente, que estão matriculados no ensino público. O que foi reiterado na comparação realizada entre a proposta do currículo poderoso de biologia com as temáticas genéricas presentes na BNCC. Demonstrou-se nessa comparação que na BNCC há, apenas, a menção a seis temas genéricos que tangenciam conteúdos de biologia, mas não são conteúdos, antes, constituem meras prescrições genéricas por meio de verbos no modo imperativo. Enquanto, na proposição curricular apresentada consolidou-se nove ideias fundamentais sobre biologia, abordando 212 conteúdos específicos da disciplina de biologia para todo o EM. Importa dizer que não se trata apenas de quantidade, mas de qualidade disciplinar e epistêmica sobre saberes objetivos de biologia, os quais, constituem a possibilidade de emancipação intelectual e social para os estudantes das escolas públicas, haja vista, o conhecimento poderoso em biologia ter sido a base da proposta curricular desenvolvida. É óbvio que a implementação de tal proposição curricular é de ordem política, daí a necessidade da luta pela defesa da educação, além da garantia das condições concretas (Saviani, 2003) para sua execução nas escolas públicas.

Nessa perspectiva, é importante salientar, que temos consciência dos limites da proposição curricular apresentada. A mesma não é suficiente para superar as mazelas educacionais do Brasil, histórica, social, política e economicamente construídas ao longo de toda existência desse país (Lima, 2021). Para uma plena escolarização, é preciso, para além de um currículo que ofereça o conhecimento poderoso, uma série de transformações como a garantia das condições concretas para plena escolarização e emancipação educacional dos estudantes. O que implica a existência de infraestrutura total nas escolas públicas, com laboratórios, bibliotecas, salas de música, salas de imersão em línguas, refeitório completo com oferta de alimentação adequada e de qualidade para os estudantes, bem como transporte escolar entre outras garantias para seu pleno desenvolvimento escolar. Sem olvidar da necessária valorização social e monetária dos professores que chegasse, ao menos, na média dos países da OCDE. De condições de trabalho para esses profissionais, dentre outras reformas que implicam investimentos na educação. Entretanto, se é de currículo de biologia que estamos falando, então a proposta de um currículo poderoso, ou seja, um currículo em espiral que contenha o conhecimento poderoso pautado nos saberes objetivos, construído com foco nas ideias fundamentais, parece favorecer a emancipação intelectual e social dos estudantes do EM no processo de sua escolarização e humanização.

Esperamos que a proposta curricular apresentada possa contribuir para as discussões recentes sobre as reformas educativas no país. E, futuras investigações podem contribuir para referendar ou rejeitar a proposição curricular apresentada, bem como, a construção de currículos que contemplem o conhecimento poderoso para as demais disciplinas escolares que foram extintas dos currículos dos estudantes do EM das escolas públicas. Por fim, esperamos contribuir com argumentos que recuperem a valorização do papel da biologia para formação de estudantes emancipados intelectual e socialmente, fortalecendo a construção de sujeitos críticos, mediante processos de apreensão do conhecimento poderoso e de alfabetização científica. Ou, como prefere Krasilchik (2019), alfabetização biológica, capaz de precaver os estudantes contra as pseudociências, a fim de combater as notícias falsas, as negações científicas, e as posturas anticientíficas presentes na sociedade contemporânea. Em suma, possibilitar a existência de uma escolarização em biologia capaz de fomentar a compreensão e a importância da biodiversidade, do respeito e proteção a todas as vidas e do meio ambiente para a manutenção da perpetuação deste finito planeta. Para tanto, reiteramos a necessidade de enfrentamento contra o processo de alienação social, econômica e intelectual imposto pelas reformas educativas atuais, sob o risco de prejuízos imensos para nossas futuras gerações. O que remete à reflexão sobre as tomadas de decisão atuais de vários países europeus e orientais, em relação ao retorno e reforço por uma educação analógica, onde se valoriza os livros didáticos e currículos pautados no conceito de máximo e não de mínimo em termos de conteúdos escolares.

REFERÊNCIAS

- Arendt, H. (1958). The crisis in Education. *Partisan Review*, 24(1), 493-513.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris, France: J. Vrin.
- Bachelard, G. (1940). *La Philosophie du Non: Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*. Paris, France: Les Presses universitaires de France.
- Bachelard, G. (1965). *L'Activité rationaliste de La Physique contemporaine*. Paris, France: PUF.
- Barbosa, G. R., Martins, I. K. O., Coelho, L., & Guimarães, S. S. M. (2023). História e Filosofia da Biologia e o Ensino: Pensando uma Abordagem a Partir da Pedagogia Histórico-Crítica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(2), 92–121. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p92>
- Barbosa, R. P., & Alves, N. (2023). A Reforma do Ensino Médio e a Plataformização da Educação: expansão da privatização e padronização dos processos pedagógicos. *Revista e-curriculum*, 21(1), e61619-e61619. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2023v21e61619>
- Bartelmebs, R. C., Venturi, T., & Souza, R. S. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. *Revista Insignare Scientia*, 4(5), 64-85. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12564>
- Borges, J. R. A., Borges, T. D. F. F., Oliveira, G. S. & Saad, N. S. (2020). O Ensino e Aprendizagem da Matemática na Perspectiva de Jerome Bruner. *Cadernos da Fucamp*, 19(40), 147-168. <https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2206/1363>
- Bruner, J. S. (1978). *O Processo da Educação*. São Paulo SP:Nacional.
- Bruns, B., Luque, J., & Evans, D. (2010). *Achieving world class education in Brazil: the next agenda*. Washington, United States of America: World Bank. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10986/2383>
- Bunge, M. (2004). *La Investigación Científica*. Buenos Aires. Argentina: Siglo XXI editores Argentina.
- Charlot, B. (1976). *A mistificação pedagógica: realidades sociais e processos ideológicos na Teoria da Educação*. Rio de Janeiro, RJ: Zahar.
- Charlot, B. (2008). O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador da contradição. *Revista da FAEDEBA – Educação e Contemporaneidade*, 17(30), 17-31. Recuperado de <http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero30.pdf>
- Chauí, M. (2000). *Introdução à filosofia*. São Paulo, SP: Ática.
- Chevallard, Y. (1985). *La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné*. Grenoble, France: La pensée Sauvage.
- Crizel, F., Gonçalves, S., & Andrade, R. (2022). DCNs/2015 e DCNs/2019: do avanço ao retrocesso. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, 19(59), 41-61. Recuperado de <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/10001/47968349>
- Duarte, N. (1998). Concepções afirmativas e negativas sobre o ato de ensinar. *Cadernos CEDES*, 19(44), 85–106. <https://doi.org/10.1590/S0101-32621998000100008>
- Duarte, N. (2001). As Pedagogias do “aprender a aprender” e algumas ilusões da assim chamada Sociedade do Conhecimento. *Revista Brasileira de Educação*, (18), 35-40. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782001000300004>
- Duarte, N. (2003a). Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação de professores: por que Donald Schön não entendeu Luria. *Educação & Sociedade*, 24(83), 601-625. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302003000200015>
- Duarte, N. (2003b). *Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões: polêmicas de nosso tempo*. Campinas, SP: Autores Associados.

- Duarte, N. (2004). *Vigotski e o aprender a aprender: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Duarte, N. (2010). O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In L. M. Martins & N. Duarte, (Orgs.). *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 33-49. Recuperado de <https://books.scielo.org/id/ysnm8/pdf/martins-9788579831034-03.pdf>
- Duarte, N. (2016). *Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos*. Contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas, SP: Autores Associados.
- Fourez, G., Englebert-Lecompte, V., Grootaers, D., Mathy, P., & Tilman, F. (1997). *Alfabetización científica y técnica*. Buenos Aires, Argentina: Colihue.
- Goi, M. E. J. (2014). *Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica*. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Ufrgs..
- Gonçalves, R. V., Mota, M. R., & Anadon, S. B. (2020). A Resolução CNE/CP n. 2/2019 e os Retrocessos na Formação de Professores. *Formação em Movimento*, 2(4), 360-379. <https://doi.org/10.38117/2675-181X.formov2020.v2i2n4.360-379>
- Kosik, K. (2011). *Dialética do concreto*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Krasilchik, M. (2019). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo, SP: Edusp.
- Laval, C., & Dardot, P. (2018). *El ser neoliberal*. Barcelona, España: Gedisa editorial.
- Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (2017, 16 de fevereiro). Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial de União. Brasília, DF.
- Lima, L. G. (2021). *Um Modelo de Educação para um Projeto de Nação: A Educação de Qualidade para Redução das Desigualdades Sociais é Possível*. São Paulo, SP: Clube dos Autores.
- Lima, L. G. (2022). Conhecimento Poderoso e Ideias Fundamentais: Uma Proposta de Currículo em Espiral para a Física Escolar. *Caderno de Física da UEFS*, 20(2), 2301.1–28. <https://doi.org/10.13102/cadfsuefs.v20i02.9300>
- Lima, L. G. (2023a). Engenharia Didática no Estágio Supervisionado da Licenciatura em Física: Possibilidades Didáticas e Reflexões sobre a Realidade da Sala de Aula. *REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná*, 7(2), 175-198. Recuperado de <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1342/1101>
- Lima, L. G. (2023b). O extermínio epistemológico e os perigos do conceito de mínimo curricular no esvaziamento de conteúdos da Base Nacional Comum Curricular: uma proposta de superação. *Revista Amazônica: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas*, 8(1), 1–25. <https://doi.org/10.29280/rappge.v8i1.11894>
- Lima, L. G., & Castro, L. P. V. (2023). Ideias Fundamentais para Construção Curricular: por uma pedagogia conteudista e um currículo baseado em saberes essenciais. In T. Venturi, & R. C. Bartelmebs, s(Org.). *Educação, Ensino e Ciências: formação docente e (re)existência na Universidade Pública* (pp. 169-292). Curitiba, PR: CRV.
- Marandino, M., Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo, SP: Cortez.
- Marques, H. J., & Duarte, N. (2014). *Teorias Pedagógicas e o Desenvolvimento do Pensamento na Educação Escolar*. In: 11 Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste, ANPED. <https://anpedsudeste2014.files.wordpress.com/2015/04/hellen-jaqueline-marques-newton-duarte.pdf>.
- Martins, A. F. P. (2018). Sem carroça e sem bois: breves reflexões sobre o processo de elaboração de “uma” BNCC. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(3), 689-701. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n3p689>

- Martins, L. M., & Duarte, N. (2010). *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias [online]*. São Paulo, SP: Unesp.
- Marx, K. (1996). *O capital: crítica da economia política – Tomo I*. São Paulo, SP: Victor Civita.
- Mayr, E. (1998). *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília, DF: Unb.
- Mayr, E. (2005). *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*. São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- Mayr, E. (2008). *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- MEC – Ministério da Educação (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Meneghetti, F. K. (2011). O que é um ensaio-teórico? *Revista de Administração Contemporânea*, 15(2), 320-332. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552011000200010>
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3), 265-287. <https://doi.org/10.1007/BF00486624>
- OCDE (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Paris, France: PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- REPU - Rede Escola Pública e Universidade. (2022). Novo Ensino Médio e indução de desigualdades escolares na rede estadual de São Paulo [Nota Técnica]. São Paulo, SP: Repu. Recuperado de www.repu.com.br/notas-tecnicas.
- REPU - Rede Escola Pública e Universidade. (2024). Primeira geração de concluintes avalia o “Novo Ensino Médio” [Nota Técnica]. São Paulo, SP: Repu. Recuperado de www.repu.com.br/notastecnicas
- Rodrigues, L. Z., Pereira, B., & Mohr, A. (2020). O Documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNCFP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNCFP. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20(u), 1–39. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u139>
- Rodrigues, L. Z., Pereira, B., & Mohr, A. (2021). Recentes Imposições à Formação de Professores e seus Falsos Pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para Controle e Padronização da Docência. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 21(1), e35617 |1–39|. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u12771315>
- Rosenberg, A., & McShea, D. W. (2008). *Philosophy of Biology: a contemporary introduction*. New York, United States of America: Routledge.
- Saltiel, E. (1978). *Concepts cinématiques et raisonnements naturels: étude de la compréhension des changements de référentiels galiléens par les étudiants em sciences*. (Tese de doutorado). Paris, France: Paris VII.
- Saltiel, E., & Viennot, L. (1985). ¿Qué aprendemos de las semejanzas entre las ideas históricas y el razonamiento espontáneo de los estudiantes? *Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 137-144. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5249>
- Saviani, D. (2003). *Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Saviani, D. (2020). A Defesa da Escola Pública na Perspectiva Histórico-Crítica em Tempos de Suicídio Democrático. *Nuances: Estudos sobre Educação*, 31(n.esp.1), esp.012020, 03-22. <https://doi.org/10.32930/nuances.v31iesp.1.8279>
- Saviani, D., & Duarte, N. (2012). *Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar*. Campinas, SP: Autores Associados.

- Selles, S. L. E., & Oliveira, A. C. P. (2022). Ameaças à Disciplina Escolar Biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): Atravessamentos Entre BNCC e BNC-Formação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, e40802 |1–34|. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u13531386>
- Severino, A. J. (2020). *Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo, SP: Cortez, 2000.
- Silva, M. A. (2006). O Consenso de Washington e a privatização na educação brasileira. *Linhas Críticas*, 11(21), 255–264. <https://doi.org/10.26512/lc.v11i21.3251>
- Silva, T. T. (1999). *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Smith, M. U., & Siegel, H. (2004). Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? *Science & Education*, 13, 553-582. <https://doi.org/10.1023/B:SCED.0000042848.14208.bf>
- Souza, D. C. (2020). Entrevista com Newton Duarte – Perspectivas e desafios para o ensino de Ciências: a superação do construtivismo e a pedagogia histórico-crítica. *Debates em Educação*, 12(26), 459–469. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n26p459-469>
- Triviños, A. N. Silva. (1987). *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação*. São Paulo, SP: Atlas.
- UNESCO (2023). Resumo do Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: *Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?* Paris, France: UNESCO. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por.
- Várias Entidades (2022). *Carta Aberta pela Revogação da Reforma do Ensino Médio (Lei 13.415/2017)*. Recuperado de https://www.repu.com.br/files/uqd/9cce30_836003de46594b23bc367db85fcc7130.pdf.
- Viennot, L. (1976). *Le raisonnement spontané em dynamique élémentaire*. (Tese de doutorado). Universidade Paris VII. Paris, France.
- Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educação & Sociedade*, 28(101), 1287-1302. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000400002>
- Young, M. (2013). Superando a crise na teoria do currículo: uma abordagem baseada no conhecimento. *Cadernos CENPEC*, 3(2), 225-250. <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v3i2.238>
- Young, M. (2014). Teoria do currículo: o que é e porque é importante. *Cadernos de Pesquisa*, [on-line], 44(151), 190-202. <https://doi.org/10.1590/198053142851>

Recebido em: 17.10.2023

Aceito em: 02.04.2024