



**Maria Helena Machado**



Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz – RJ)

[helenamestrado.09@gmail.com](mailto:helenamestrado.09@gmail.com)

**Rosane Moreira Silva Meirelles**



Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz – RJ)

[rosanemeirelles@gmail.com](mailto:rosanemeirelles@gmail.com)

## **DA “LDB” DOS ANOS 1960 À BNCC DE 2018: BREVE RELATO HISTÓRICO DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL**

### **RESUMO**

A biologia vem sendo discutida como componente curricular ao longo das reformas educacionais brasileiras. Este texto mostra como o ensino de biologia é apresentado no período de 1960 à 2018, procurando entender princípios e fundamentos para a organização curricular da Educação Básica. Para tanto, foram analisados fatos considerados fundamentais no ensino deste componente curricular em um contexto histórico e didático. Em cada uma das décadas analisadas foram pontuados os principais documentos das políticas públicas vigentes e seus desdobramentos. Esta breve retrospectiva histórica permite perceber que a evolução do sistema educacional nesses quase 60 anos, foi influenciada por valores e escolhas da sociedade, além de imposições dentro de um contexto econômico, político e social do Brasil.

**Palavras-chave:** LDB. BNCC. Ensino de biologia.

### **FROM THE "LDB" OF 1960 TO BNCC OF 2018: BRIEF HISTORICAL REPORT OF THE TEACHING OF BIOLOGY IN BRAZIL**

### **ABSTRACT**

Biology has been discussed as a curricular component throughout Brazilian educational reforms. This text shows how biology teaching is presented from 1960 to 2018, seeking to understand principles and foundations for the curriculum organization of Basic Education. For that, facts considered paramount in the teaching of this curricular component, in a historical and didactic context were analyzed. In each of the analyzed decades, the main documents of the current public policies and their consequences were scored. This brief historical retrospective demonstrates that the educational system evolution in almost 60 years has been influenced by values and choices of society, as well as impositions within a Brazilian economic, political and social context.

**Keywords:** LDB. BNCC. Biology teaching.

**Submetido em:** 20/08/2019

**Aceito em:** 20/12/2019

**Publicado em:** 22/06/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p163-181>



## I INTRODUÇÃO

A formação biológica proporciona aos indivíduos compreensões e assimilação de conceitos e processos biológicos, da relevância da ciência e da tecnologia na vida contemporânea, além do interesse pelo mundo dos seres vivos (KRASILCHIK, 2016). A biologia, entretanto, nem sempre foi objeto de ensino no espaço escolar (ROSA, 2005). O lugar conquistado, aos poucos, por essa ciência foi em consequência dos avanços e invenções tecnológicas que levaram a exponenciais descobertas e comprovações científicas.

A inserção do ensino de ciências no âmbito escolar ocorreu no começo do século XIX, quando o sistema educacional concentrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e da matemática, de modo semelhante aos métodos escolásticos da Idade Média (CANAVARRO, 1999). Neste período, existiam os que defendiam uma ciência que auxiliasse na resolução de problemas do cotidiano e outros que consideravam importante a ciência acadêmica a fim de auxiliar no recrutamento de futuros cientistas (LAYTON, 1973). Black (1993) sustenta que o segundo ponto de vista prevaleceu, refletindo-se no ensino de ciências atual, com um estilo bastante formal, pautado no conhecimento de definições, deduções, equações e experimentos com resultados previamente conhecidos.

A profissionalização da ciência ocorreu em decorrência do respeito conquistado pelos cientistas por conta das técnicas geradas na produtividade humana, contribuindo para a Revolução Industrial, legitimando, assim, socialmente a tecnologia (CANAVARRO, 1999). Este reconhecimento da ciência e da tecnologia, como essenciais na economia das sociedades, levou à sua incorporação no ensino com o surgimento de escolas independentes em áreas como a física, a química e a geologia e com a especialização de pessoas para ensinar estas áreas. O ensino da biologia seria adotado mais tarde em virtude da complexidade e incerteza, por conta de divergências tanto nos processos de escolarização quanto na organização da própria biologia como ciência (CANAVARRO, 1999; SELLES; FERREIRA, 2005).

No início do século XX, gradualmente, as estruturas curriculares resultaram na integração entre as disciplinas clássicas e científicas, levando a uma reorganização curricular, diminuindo o número de determinados temas e levando o ensino de ciências para o laboratório (CANAVARRO, 1999). A mudança ocorreu porque os cientistas, defensores da mudança curricular, argumentavam que este tipo de abordagem capacitaria os estudantes por meio da observação, experimentação e raciocínio, com significado para a vida cotidiana.

Após a Segunda Guerra Mundial, entre 1950 e 1960, um movimento mundial por reformas educacionais surgiu nos Estados Unidos e Inglaterra. A preocupação dos americanos com a supremacia da União Soviética acerca da competição tecnológica, os levaram a investir na reformulação dos seus

currículos, enquanto os ingleses reestruturaram seus programas pressionados pela insatisfação dos professores de ciências (BLACK, 1993).

Tomando como marco inicial a década de 50, é plausível reconhecer, ao longo dos anos, movimentos que retratam diversos objetivos educacionais alterados gradativamente em consequência de modificações na esfera política e econômica, tanto nacional como internacional. A autora também ressalta que, à medida que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como fundamentais no desenvolvimento econômico, cultural e social das nações, o ensino das ciências foi crescendo de modo igual em importância, em todos os níveis, e ao ser alvo de vários movimentos de mudanças do ensino, pode servir de exemplo para tentativas e efeitos das reformas educacionais (KRASILCHIK, 2000).

A pesquisa aqui divulgada, teve por objetivo analisar como o ensino de ciências e biologia vem sendo apresentado ao longo das reformas educacionais brasileiras até a última versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), procurando entender os princípios e fundamentos para a organização curricular da Educação Básica.

Assim, ao se referir aos aspectos do ensino, o termo "área das ciências" encerra as ciências biológicas, as ciências naturais e as ciências físicas e biológicas que podem estar ou não desdobradas nas disciplinas biologia, química e física. O artigo está apresentado por décadas enfatizando os contextos de inserção do ensino de ciências e biologia no período em questão.

## **2 BREVE RELATO HISTÓRICO DO ENSINO DE BIOLOGIA**

### **2.1 Década de 1960: as ideologias políticas e os reflexos nos currículos de ciências**

Na década de 1960, durante a chamada "guerra fria" (período histórico de conflitos de ordem política, militar, tecnológica, econômica, social e ideológica entre os Estados Unidos e a extinta União Soviética no período, de 1945 a 1991) houve a criação de grandes projetos americanos, chamados projetos de 1ª geração, quando os Estados Unidos, para enfrentar a disputa tecnológica e armamentista, fizeram grandes investimentos para implementação da reforma do ensino de ciências a fim de identificarem jovens talentos para seguirem carreiras científicas (KRASILCHIK, 1988; 2000). Neste período, a Ciência era considerada uma atividade neutra por parte dos cientistas, isentando-os de julgamento de valores sobre seu trabalho. O propósito do trabalho científico era o desenvolvimento da racionalidade, da capacidade de fazer observações controladas, a preparação e análise estatística, respeitando a exigência de replicabilidade dos experimentos (KRASILCHIK, 2000). Para Pérez *et al.* (2001), esta neutralidade da Ciência seria uma visão distorcida, que difunde uma imagem descontextualizada e desfocada dos cientistas como se suas

conclusões fossem eternas. As verdades mudam e abrem questões como parte da dinâmica natural da evolução da Ciência.

As ideologias políticas refletiram na educação de tal maneira que os currículos de ciências desenvolvidos nos Estados Unidos e trazidos para o Brasil tiveram destaque no processo e na natureza do conhecimento científico, visando o aperfeiçoamento do sistema industrial e econômico capitalista (GADOTTI, 1991). Com o acordo MEC/*United States Agency for International Development* (USAID), em 1966, que acabou por definir reformas educacionais no Ensino Superior e no Ensino de 1º e 2º Grau, definiu-se que a formação técnica profissional seria a ideal para a educação brasileira (BORGES; LIMA, 2007).

A Lei nº 4.024/61, de Diretrizes e Bases da Educação, expandiu a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a integrar desde o 1º ano do então curso ginasial. Ocorreu grande aumento da carga horária de física, química e biologia, no chamado curso colegial. Essas disciplinas passaram a ter o papel de desenvolver o espírito crítico por meio do método científico (BRASIL, 1961; MARCHELLI, 2014; WALDHHELM; LUDKE, 2007).

Com o regime militar (1964 a 1985), mudou-se o cenário político do país e também o papel da escola. Esta passou a enfatizar uma filosofia e um currículo voltados à industrialização, formando, no curso secundário, mão de obra técnica e especializada considerando os interesses econômicos (GADOTTI, 1991; KRASILCHIK, 2000; WALDHHELM; LUDKE, 2007).

## **2.2 Década de 1970: a experimentação e o método científico como formas de aquisição do conhecimento**

No período de 1970, o projeto do governo militar defendia a modernização e o progresso do Brasil num espaço curto de tempo e o ensino de ciências era considerado um importante componente na preparação de trabalhadores capacitados. Por essa razão, a disciplina de ciências naturais transformou-se em obrigatória nas oito séries do primeiro grau (atual Ensino Fundamental) com a designação ciências físicas e biológicas. Ela foi adotada também no segundo grau (atual Ensino Médio) incluindo as áreas de biologia, física e química, em conformidade com a Lei 5.692/71 (BRASIL, 1971; KRASILCHIK, 2000; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; SILVA; PEREIRA, 2011; SANTOS, 2014).

Contudo, Krasilchik (2016) chama a atenção afirmando que, ao mesmo tempo em que a legislação valorizava as disciplinas científicas, na prática, foram muito prejudicadas já que deveriam aproximar os estudantes do mundo do trabalho, sem que os alunos tivessem base para usufruí-las. Nesse universo, a formação básica foi prejudicada sem que houvesse real benefício para a profissionalização.

Neste período, o ensino de ciências foi marcado por uma concepção empirista de educação científica, segundo a qual, o conhecimento é obtido a partir da experimentação, observação cautelosa, objetividade e neutralidade dos cientistas. Pressupunha-se a vinculação dos conhecimentos científicos aos procedimentos de investigação científica a partir de abordagens didáticas com problemas de pesquisa, elaboração de hipóteses, planejamento e a realização de experimentos, análise e aplicação dos resultados no cotidiano (KRASILCHIK, 2000; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; LONGHINI, 2012).

Porém, com uma preocupação acentuada em ensinar o método científico chegava-se quase ao enxugamento dos conteúdos, por acreditar na proposta de que o professor das ciências precisava saber, quase que somente, usar os módulos instrucionais de forma programada; ou seja, o centro das atenções não seria o conhecimento, mas, principalmente, o uso da metodologia científica durante as aulas práticas de biologia (LONGHINI, 2012).

Mesmo com a preocupação em aprimorar o espírito crítico com o exercício do método científico, o ensino de ciências continuou sendo desenvolvido de maneira descritiva devido às precárias condições de trabalho docente e às dificuldades de formação e treinamento destes profissionais (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). No final da década de 1970, com a crise econômica afetando o Brasil e movimentos populares exigindo a democratização do país, era necessário garantir recursos humanos para enfrentar a "guerra tecnológica", travada pelas grandes potências econômicas. Deste modo, houve preocupação em reformular o sistema educacional, preconizando a oferta de conhecimentos básicos como também a formação de uma elite intelectual para enfrentar os desafios do desenvolvimento (KRASILCHIK, 2016).

Nesse contexto, surgiu um movimento pedagógico conhecido como "Ciência, Tecnologia e Sociedade" (CTS) na tentativa de contribuir com o desenvolvimento do país (SANTOS, 2006; KRASILCHIK, 2016). No entanto, as propostas apresentadas em cursos de atualização para professores, que versavam sobre formas de apresentar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, não refletiram nas salas de aula, sobretudo, pela falta de articulação entre as propostas educativas e o processo de formação de professores (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; KRASILCHIK, 2016).

Também, nesse período, a população em geral passou a ter acesso ao ensino público, todavia, a crise econômica e a massificação do ensino acarretaram uma depreciação das condições de trabalho do professor e a precarização das condições estruturais da escola, causando danos para a qualidade da educação, constatados em exames que se destinam a descrever a situação em várias unidades da federação, além de ser objeto de estudo em várias dissertações e teses (TEIXEIRA, 2008; KRASILCHIK, 2016).

## **2.3 Década de 1980: democratização do conhecimento científico e resolução de problemas**

Nos anos 80, as preocupações com o desinteresse dos alunos pela área científica, a pouca procura pelas carreiras relativas às ciências e a importância social de se conhecer as questões de cunho científico e tecnológico, levaram a novas discussões e mudanças curriculares no ensino de ciências, para colaborar com a construção de uma sociedade cientificamente alfabetizada (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002).

As propostas educativas reafirmavam a necessidade dos alunos não serem ouvintes passivos das informações, mas atribuir significados aos conhecimentos científicos. Nesse sentido, instituições de ensino foram sensibilizadas (BORGES; LIMA, 2007).

Como exemplo dessa mobilização, cita-se a elaboração de um projeto para a melhoria do ensino de ciências e matemática, que fez parte do Subprograma Educação para Ciência (SPEC), criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na década de 90. Ele visava à melhoria do ensino de ciências e matemática com treinamento e formação de professores, além de estimular a pesquisa e implementação de novas tecnologias tendo em vista a busca por soluções locais para a melhoria do ensino (KRASILCHIK, 1987).

Ainda naquele período, grande parte das proposições educativas respaldava-se na didática da resolução de problemas, possibilitando aos alunos experimentar o processo de investigação científica e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Sobre essas mudanças metodológicas, Krasilchik (1987, p. 43) acrescenta que:

A problematização do conhecimento científico sistematizado e de situações científicas cotidianas, a realização de atividades desafiadoras para o pensamento, a utilização de jogos educativos e o uso de computadores eram vistas como possibilidades educativas que poderiam levá-los a se apropriar de conhecimentos relevantes, a compreender o mundo científico e tecnológico e a desenvolver habilidades necessárias à interpretação e possível modificação das realidades em que viviam, principalmente no sentido de melhoria da própria qualidade de vida.

As grandes mudanças instauradas na década de 80 culminaram na necessidade do indivíduo em articular ciência, tecnologia e sociedade. Assim, um cenário complexo e repleto de incertezas foi criado na sociedade na década seguinte (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1998).

## **2.4 Década de 1990: a lei de diretrizes e bases da educação e os parâmetros curriculares nacionais**

Com a aprovação da Lei 9.394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o sistema de ensino foi dividido em Educação Básica e Ensino Superior. O Ensino Médio foi caracterizado

como etapa final da Educação Básica, assim, ele é definido como conclusão de um período de escolarização de caráter geral. Trata-se, portanto, de reconhecê-lo como parte de uma etapa da escolarização que tem por finalidade maior o desenvolvimento do indivíduo, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo-lhe os meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, como relatado no artigo 22º (BRASIL, 1996).

A LDB (9.394/96) deixa clara a importância e a necessidade do estudo das ciências incluída com as demais áreas, cujo artigo 36º destaca que o currículo do Ensino Médio deverá ser elaborado de modo a desenvolver:

[...] a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (BRASIL, 1996, p. 18).

Coerente com o ideário presente na LDB/96, que traz em seu texto a incumbência de criação de diretrizes que nortearão os currículos da Educação Básica, foram divulgadas em 1998, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Fundamental e também para o Ensino Médio.

Como se observa no Parecer nº 15/98, que acompanha a Resolução CEB/CNE nº 3/98, acerca do Ensino Médio, enquanto a LDB dá indicações mais duradouras da educação nacional, as DCN, por estarem mais próximas da ação pedagógica, funcionam como indicações que permitem acordos de ações e requerem frequentes revisões (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b).

Nesse sentido, elas são normas obrigatórias, cujo objetivo maior é a orientação para a elaboração dos planejamentos curriculares tanto nas unidades escolares quanto nos sistemas de ensino, além de uma proposta de reorganização curricular chamada Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Ainda sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em seu artigo 10º, há o estabelecimento da base nacional comum dos currículos do Ensino Médio, voltada para três áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; e ciências humanas e suas tecnologias (BRASIL, 1998a).

Defende-se, no âmbito das orientações oficiais, que a abordagem do ensino baseado na construção de áreas do conhecimento pode contribuir significativamente para que o processo de ensino e aprendizagem estabeleça uma maior conexão entre os componentes curriculares, diminuindo a fragmentação e a linearidade, permitindo um ensino contextualizado e interdisciplinar (BRASIL, 1998a).

Sob essa perspectiva, a contextualização e a interdisciplinaridade foram apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998a) como eixos integradores do currículo do Ensino Médio. Contudo, de acordo com Bizzo (2004), nada fora dito acerca de programas ou possíveis estratégias de formação continuada, e até mesmo formação inicial, dos educadores que deveriam empreender tais práticas. O autor reitera ainda que o documento:

[...] trata de um Ensino Médio idealizado, de contornos pouco nítidos. Poucos reconheceram nas DCNEM alguma contribuição efetiva para o Ensino Médio praticado no país. Apesar de serem, portanto, de pouca ou nenhuma utilidade para a reorganização do Ensino Médio, as DCNEM serviram muito mais como referência **para escolas privadas, talvez impressionadas com seu estilo (BIZZO, 2004, p. 162).**

Longhini (2012) destaca que as DCNEM não foram suficientes para definir uma nova organização para o Ensino Médio, uma vez que os procedimentos metodológicos de abordagem das três áreas de conhecimento não ficaram explícitos e, portanto, não funcionaram. Deste modo, no ano de 1999, houve a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que também tiveram um de seus volumes voltado às ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.

Entretanto, uma parcela dos educadores considerou o documento "impositivo e homogeneizador", ainda que o Ministério da Educação o tenha apresentado como um conjunto de diretrizes norteadoras para a educação brasileira sem exigências normativas (BORGES; LIMA, 2007).

Especificamente, para o ensino de biologia, os idealizadores dos PCNEM preconizam que ele deve permitir a compreensão do jovem a respeito dos debates atuais e viabilizar sua participação em discussões que envolvam as mais variadas questões relativas aos seres vivos (BRASIL, 1999). Essa formação, portanto, deveria ter como foco a conquista de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de usar diferentes tecnologias (BIZZO, 2004).

De acordo com Silva e Pereira (2011), grupos ligados ao Ministério da Educação e pesquisadores em educação de várias universidades elaboraram e desenvolveram projetos de formação continuada de professores que queriam extinguir o ensino descontextualizado e compartimentalizado, que é tedioso e fracassado. Contudo, tal expectativa não se efetivou na maioria dos cursos de formação de professores de ciências, pois estes continuaram sendo desenvolvidos com o uso de métodos convencionais de ensino, baseados na racionalidade técnica (SILVA; PEREIRA, 2011).

A implantação dos PCN em sala de aula poderia trazer efeitos positivos para o ensino das ciências, desde, é claro, que as condições para tal, fossem dadas, especialmente aos professores. No entanto, Krasilchik (2000) afirma que se manteve um ensino deficiente com educadores que enfrentam sobrecarga de trabalho, falta de recursos e determinações sobre as quais não tiveram participação.

Coadunando com essa opinião, Mizukami *et al.* (2002) sustentam que a orientação política dessa época não possibilitou que as condições concretas para o exercício profissional da docência fossem transformadas, lançando mão de artifícios considerados mais custo-efetivos para os governos, apesar de o discurso usado para vender pacotes didáticos como compensadores das péssimas condições de trabalho e de formação dos professores ocultasse tais argumentos.

## **2.5 Década de 2000: os PCN+ ensino médio e o ensino médio inovador**

No período dos anos 2000, os debates acerca da educação científica passaram a enfatizar a utilidade da responsabilidade social e ambiental por parte de todos os cidadãos. Assim, no ensino de ciências, os assuntos relacionados à formação cidadã deveriam ser primordiais, permitindo aos aprendizes analisarem suas visões de mundo e refletirem a consequência de suas decisões e ações no campo da coletividade (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Sem pretensão normativa, e de forma complementar aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em 2002 foram criados os PCN+. Estes trouxeram textos dirigidos ao professor. A busca de diálogo direto com o docente e demais educadores que atuam nas escolas foi louvável, especialmente devido aos anos de abandono das escolas do Ensino Médio, defende Bizzo (2004). No que tange à área da biologia, o texto sugere metodologias, nas quais os professores podem certamente encontrar numerosas propostas de como organizar suas aulas. Aproveitando trechos dos próprios PCNEM, são introduzidas alternativas ao aprendizado por competências e habilidades (BRASIL, 2002).

Entre as várias tentativas de fortalecimento do Ensino Médio destacam-se as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, divulgadas em 2006. Esta publicação não é um manual a ser seguido, mas um conjunto de orientações para apoiar o trabalho docente em busca da melhoria do ensino, segundo observações dos criadores do documento (BRASIL, 2006).

Como proposta para a reformulação do Ensino Médio na direção da educação integral, foi instituído em 2009, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) como estratégia do Ministério da Educação (MEC) para universalizar a escolarização dos adolescentes de 15 a 17 anos, bem como, a necessidade de se estabelecer políticas para a garantia do direito ao Ensino Médio de qualidade a todos os cidadãos, induzindo assim, à reestruturação dos currículos, tornando-os compatíveis com as exigências do mundo do trabalho, e também como um investimento no aumento do tempo de permanência dos educandos nas unidades escolares (DIAS, 2016).

Os idealizadores do ProEMI enfatizam que a escola deve organizar-se de acordo com o avanço do conhecimento científico e tecnológico vinculado ao trabalho produtivo, a partir da contextualização dos fenômenos físicos, químicos e biológicos para a superação da dicotomia entre formação teórica e instrumental (BRASIL, 2009).

Por meio do Programa Ensino Médio Inovador, aos estados que aderissem, seria prestado apoio técnico e financeiro a ações dos sistemas estaduais de ensino, por meio da seleção de propostas e celebração de convênio, execução direta ou descentralização de recursos (RAMOS, 2011).

Entre as condições básicas para o desenvolvimento do programa estavam o aumento de permanência dos estudantes em sala de aula, estimulando uma carga horária anual mínima de 3.000 horas, sendo 2.400 horas de atividades obrigatórias; além de 600 horas que seriam implementadas

gradativamente (BRASIL, 2009). Importante ressaltar que, atualmente, o Ensino Médio regular, possui cerca de 800 horas de atividades educativas.

As principais mudanças propostas, a partir do Programa Ensino Médio Inovador, estão relacionadas com a inserção de questões relativas ao mundo do trabalho na prática curricular e docente. Isso acarreta a reconstrução dos currículos escolares, para que eles abranjam elementos contextuais vinculados à conceitos científicos (BRASIL, 2009).

No entanto, os efeitos do ProEMI refletiram apenas nas práticas fora da sala de aula e na estrutura parcial da escola. Pouca coisa mudou em relação ao currículo, à avaliação, aos padrões de acesso ou oportunidades, restritas a poucos alunos (RAUTH, 2015).

Ramos, em entrevista ao Observatório da Educação, contesta o significado de "inovador" do ProEMI e explica:

A proposta desse programa surgiu no contexto que foi chamado de "o apagão no ensino médio", devido às baixas notas do Brasil nas avaliações internacionais. O problema da qualidade do ensino médio estaria [de acordo com o projeto], na obsolescência dos seus currículos, que não despertariam interesse nos alunos, que, por isso, não se comprometeriam a estudar e não teriam o desempenho adequado (RAMOS, 2011, p. 1-2).

Entre as críticas desenvolvidas pela pesquisadora está a da visão despreziosa da escola que, no ProEMI, se caracteriza pela adesão das escolas ao programa. Ela afirma que falta consistência nas políticas públicas governamentais para a melhoria do Ensino Médio em todas as escolas e não só as que adotaram o programa (RAMOS, 2011).

## **2.6 Década de 2010: o Plano Nacional de Educação (2014-2024), a reforma do Ensino Médio e a Base Nacional Comum Curricular**

Em 2014, a Lei nº 13.005/14 promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE) (2014-2024), a qual definiu diretrizes, metas e estratégias para os próximos 10 anos da educação brasileira. Assim, municípios, estados e o Distrito Federal devem aprovar planos que atendam às suas realidades, mas que sejam conduzidos ao PNE. O documento apresenta um conjunto de metas e estratégias que contemplam todos os níveis, modalidades e etapas educacionais (BRASIL, 2014).

Dentre as estratégias, o PNE reitera a necessidade de determinar e instaurar diretrizes pedagógicas para a educação básica curricular e a BNCC, respeitando as diferenças regionais, estaduais e locais ao passo que outras modificações que envolvem as políticas de currículo para a Educação Básica ocorreram como a homologação da lei que trata da reforma do Ensino Médio, nº 13.415/17, apesar de ter causado vários questionamentos (BRASIL, 2017).

A Lei nº 13.415 altera, principalmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394/96. Na LDB, as mudanças compreendem basicamente em um aumento de carga horária, o estabelecimento da BNCC, a flexibilização da grade curricular e a permissão de educadores sem formação específica na área de atuação. A ampliação da carga horária (Lei nº 13.415, art. 1º, parágrafo 1º) é uma das mudanças mais audaciosas, passando, gradativamente, das atuais 800 horas anuais para 1.400 horas anualmente. Apesar disso, a Lei não estabelece um prazo; define apenas uma meta intermediária, na qual, em um período máximo de cinco anos, os sistemas de ensino devem ofertar, pelo menos, 1.000 horas por ano (BASSI; CODES; ARAÚJO, 2017).

A reforma do Ensino Médio se apresenta sob a alegação de resgatá-lo de seu estado de falência, atravancado com muitas disciplinas obrigatórias, sem aprofundamento e pouco atrativo ao aluno (BRASIL, 2017).

Nesse caso, a Lei 13.415/17 determina a flexibilização da grade curricular. Anteriormente rígida, formada, em geral, por 13 disciplinas obrigatórias, ampliam-se as opções dos estudantes com a inserção dos chamados itinerários formativos. O alunado poderá escolher em que área se aprofundará já no início do Ensino Médio. As opções são: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e suas tecnologias e formação técnica e profissional (BASSI; CODES; ARAÚJO, 2017).

Contudo, reações foram geradas pelo teor da proposta que altera significativamente o Ensino Médio, trazendo, além de reformulação curricular, um novo significado a esta modalidade de ensino, que passa a ser integral e a ter forte conotação profissional associada ao setor produtivo (CZERNISZ; PIO, 2017; BRANCO *et al.*, 2018).

As mudanças anunciadas pela lei da reforma do Ensino Médio têm suscitado debates com discussão de concepções que vão além do sentido apresentado pelas propostas apresentadas pelo MEC. Assim, foram consideradas, por pesquisadores e estudiosos, como um retrocesso na esfera das políticas públicas educacionais (FERRETI; SILVA, 2017; MOURA; LIMA FILHO, 2017; BRANCO *et al.*, 2018).

As disciplinas de biologia, química e física foram aglutinadas na área de ciências da natureza, cuja esfera deixou de ser obrigatória nos currículos do Ensino Médio. Ela poderá ser escolhida pelo aluno para aprofundar os estudos, de acordo com seus interesses (BRASIL, 2017).

Quanto à BNCC, seus organizadores defendem que ela busca promover mais igualdade e equidade nos processos educacionais das escolas brasileiras públicas e privadas, além da função primordial de nortear as aprendizagens que os alunos devem desenvolver nas escolas, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A esse respeito, os autores da BNCC declaram que:

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de

aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o PNE (BRASIL, 2018, p. 7).

O documento para o Ensino Fundamental foi homologado em dezembro de 2017, ao passo que o manuscrito relativo ao Ensino Médio foi divulgado pelo MEC em abril de 2018 e homologado pelo órgão em dezembro de 2018. Com caráter normativo, a previsão é que as mudanças sejam realidade já no início de 2020, como informado pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2019).

A obra é estruturada a partir das competências e habilidades, onde a competência é definida como "a mobilização de conhecimento (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana" (BRASIL, 2018, p. 8).

No âmbito da área de ciências da natureza, isso estaria voltado para as proposições curriculares, que destacam a formação dos estudantes através do conhecimento de conteúdos de caráter específico relacionado às tecnologias e aos novos modos de operacionalização em que se encontram atualmente.

No que se refere ao Ensino Médio, a BNCC está organizada em quatro áreas do conhecimento, a saber: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas sociais e aplicadas. Os autores da obra defendem que a organização por áreas acarreta o fortalecimento das relações entre as disciplinas e a sua contextualização para compreensão e intervenção no cotidiano, requerendo trabalho colaborativo entre os professores no planejamento e execução dos planos de ensino (BRASIL, 2009 *apud* BRASIL, 2018).

Embora a organização do currículo por áreas busque promover um ensino interdisciplinar, Mortimer (2018), em um manifesto publicado na Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, esclarece que é preciso preparar os professores e a escola para isso, pois a formação de professores é muito específica, principalmente na área de ciências da natureza. O pesquisador segue dizendo que professores de escolas públicas raramente têm um local para planejar aulas, corrigir provas e trabalhos. E explica que:

[...] a BNCC impõe, em sua saga interdisciplinar, a necessidade de construir novas escolas ou ampliar as atuais, com espaços de trabalho para os professores, que permita minimamente o encontro entre professores de disciplinas diferentes para preparar as aulas articuladas e conjuntas (MORTIMER, 2018, p. 5).

Em relação aos conhecimentos específicos da área de ciências da natureza citados no componente curricular de biologia, a proposição da BNCC-EM (BRASIL, 2018) pode levar a uma formação de sujeitos com conhecimentos menos abrangentes (MARTINS; FERREIRA; DIAS, 2019). Tais características pretendem preparar os aprendizes para as transformações tecnológicas, visando à formação de um indivíduo produtivo (DARDOT; LAVAL, 2016).

Mesmo que a escola tenha o compromisso com a educação integral, a partir das aprendizagens na Educação Básica, com conhecimentos que permitam o desenvolvimento pleno, atendendo a princípios da justiça, da ética e da cidadania (BRASIL, 2018), entende-se que as propostas da Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017), que implementa o novo Ensino Médio, está trilhando em outra direção, ao propor a formação de indivíduos que atendam ao mercado do trabalho, sem reflexão sobre a fragmentação da formação integral pela escolha de caminhos formativos (MARTINS; FERREIRA; DIAS, 2019).

Uma das questões mais controversas da reforma do Ensino Médio é a não obrigatoriedade de as escolas ofertarem os cinco itinerários formativos. A BNCC agrava esse quadro ao determinar que apenas português e matemática são obrigatórios. Com isso, o problema crônico da falta de professores em todas as regiões do país, deixa de existir quando a escola decide não ofertar o itinerário "ciências da natureza e suas tecnologias", por exemplo (MORTIMER, 2018).

Vários autores apontam que há transformações que comprometem o ensino de ciências devido à interferência de vários aspectos, a saber: os interesses e as disputas envolvidos na produção do documento, o caráter de participação dos educadores, na construção do currículo, meramente formativo e sem condições para garantir a atuação efetiva dos agentes, a ligeireza na oficialização do documento, atendimento às demandas das avaliações externas e os interesses de grupos internacionais e empresariais, conteúdos descolados das vivências e relações que percorrem o cotidiano escolar e também a reforma do Ensino Médio, que os pesquisadores consideram um retrocesso (ALBINO; SILVA, 2019; BRANCO et al., 2018; FRANCO; MUNFORD, 2018; FARIAS, 2019).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise das reformas ocorridas no âmbito da educação e do processo da implantação da BNCC, é possível observar que o ensino de ciências e biologia vem sendo apresentado de maneira insatisfatória. Dentre os motivos, destacam-se: a criação de instrumentos que avaliam o desempenho dos jovens em testes padronizados, cujo mecanismo trouxe como consequência, não intencional, a priorização das disciplinas de português e matemática, induzindo ou reforçando nos jovens o imaginário de que são mais importantes no contexto escolar do que a de ciências (GARCIA et al., 2018); a articulação da reforma do Ensino Médio aos princípios ditados por formuladores internacionais, como a UNESCO, que busca criar consensos e dar direcionamentos genéricos que não abordam de frente a contradição capital-trabalho, responsabilizando-a pela baixa competitividade, pelo atraso no desenvolvimento, na produção científica e tecnológica e pelo déficit de inovação (BORBA et al., 2017); os currículos de ciências que ainda são marcados pela linearidade, fragmentação e pela lógica rígida dos pré-requisitos, cuja minoria dos professores de ciências rompem com as tradicionais abordagens e sequências de conteúdos, situação

agravada pelo fato da maioria dos livros didáticos seguirem esta organização curricular (WALDHELM; LÜDKE, 2007; BRUM, 2015), entre outros fatores.

Tradicionalmente, a educação brasileira encarou e ainda encara graves problemas. Esta breve retrospectiva histórica permite perceber que a evolução do sistema educacional nesses quase 60 anos, foi influenciada por valores e escolhas da sociedade, além de imposições dentro de um contexto econômico, político e social do Brasil. Contudo, a realidade das salas de aula tem mudado (e piorado) mais em função da precarização das condições de trabalho do que por determinações legais (KRASILCHIK, 2000).

O ensino de ciências em geral, e da biologia em especial, passou por diversos contextos, no período de 1960 até à contemporaneidade. O ensino deste componente curricular passou de um saber neutro, onde a verdade científica era inquestionável, às atividades práticas, utilizando-se o método científico, transpondo pela valorização do conhecimento dos estudantes, o qual passou a ser objeto de particular atenção e recomendações. Posteriormente, a disciplina ciências fez correlações com outras disciplinas, pelo método de projeto interdisciplinar.

No século XXI, o ensino de ciências mudou permitindo uma visão global do mundo a partir de uma ação local, para alcançar a melhora da qualidade de vida do cidadão. Na sequência, na aprovação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental, o documento recomenda a inclusão da investigação para apurar causas, testar hipóteses e formular e resolver problemas. Também cita o uso de conhecimentos das linguagens e da argumentação. No que se refere ao Ensino Médio, os componentes curriculares da área de ciências da natureza passam a se organizar em área do conhecimento ou itinerário formativo, chamado ciências da natureza e suas tecnologias. Nessa área, o objetivo é abordar a investigação como forma de envolvimento dos alunos na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos (BRASIL, 2018).

Entretanto, o fato da área de ciências da natureza (biologia, química e física) não ser obrigatória e devido à não exigência das escolas ofertarem todas as esferas de conhecimento, determinadas na lei do Ensino Médio, nº 13.415/2017, e ratificada na BNCC, tal fato impactará na formação de professores e no ensino aprendizagem.

Ademais, em um contexto mais amplo dentro da reforma do Ensino Médio, o documento discute questões curriculares mas não projeta melhorias na infraestrutura das escolas, processos avaliativos justos, equiparação salarial e/ou formação continuada dos professores. Lamentavelmente, permanece uma educação deficiente, com má qualidade do ambiente de ensino e professores sobrecarregados (BROCK; SCHWARTZMAN, 2005, KRASILCHIK, 2000). Assim, é imperioso que as políticas públicas adequem suas propostas em função das reais necessidades da escola, e não o contrário, como historicamente vem ocorrendo no contexto da educação brasileira (DELGADO, 2012).

## REFERÊNCIAS

- ALBINO, Ângela Cristina Alves; SILVA, Andréia Ferreira da. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 25, p. 137-153, 2019.
- BASSI, Camillo; CODES, Ana; ARAÚJO, Herton Ellery. O que muda com a reforma do ensino médio: conhecendo suas alterações, o debate e as lacunas. **Nota Técnica**. Diretoria de Estudos e Políticas Sociais do IPEA, n. 41, p. 1-15, jun., 2017.
- BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. Ciências biológicas. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares nacionais do ensino médio**. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 5 mar. 2019.
- BLACK, Paul. The purposes of science education. In: WHITELEGG, E.; THOMAS, J.; TRESMAN, S. (Eds.). **Challenges and opportunities for science education**. London: Paul Chapman, p. 3-16.
- BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; ANDRADE, Maria Carolina Pires de; SOARES, Alessandra Gonçalves; PICCININI, Cláudia Lino. A UNESCO e suas formulações para a educação: o ensino de ciências em debate. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2017. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0421-1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderéz Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.
- BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávoro Alegrâncio; ZANATTA, Shalimar Calegari. Uma visão crítica sobre a implantação da base nacional comum curricular em consonância com a reforma do ensino médio. **Debates em Educação**, Alagoas, v. 10, n. 21, p.48-70, maio 2018.
- BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, 20 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 5 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CEB nº 15, de 1º de junho de 1998a. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, 1 jun. 1998. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf). Acesso em: 7 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CEB nº. 3, de 26 de junho de 1998b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, 26 jun. 1998. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf). Acesso em: 7 fev. 2019.
- BRASIL. Lei nº. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, 20 dez. 1961. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm). Acesso em: 5 mar. 2019.
- BRASIL. Lei nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 11 ago. 1971. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5692.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm). Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa ensino médio inovador: documento orientador**. Brasília: SEB/MEC, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/documento\\_orientador.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/documento_orientador.pdf). Acesso em: 15 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 jun. 2014. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm). Acesso em: 15 maio 2019.

BRASIL. Lei nº. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Diário Oficial da União**, 16 fev. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm). Acesso em: 13 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versoafinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf). Acesso em: 7 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular será realidade nas salas de aula a partir de 2020**. Ago. 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/12-noticias/acoes-programas-e-projetos-637152388/79461-base-nacional-comum-curricular-sera-realidade-nas-salas-de-aula-a-partir-de-2020>. Acesso em: 15 dez. 2019.

BROCK, Colin; SCHWARTZMAN, Simon (Org.). **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 9-51, 2005.

BRUM, Wanderley Pivatto. A superação da fragmentação do saber por meio da interdisciplinaridade. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 14, n. 1, 2015.

CANAVARRO, José Manuel Portocarrero. **Ciência e sociedade**. Coimbra: Quarteto, DL 1999.

CZERNISZ, Eliane Cleide da Silva; PIO, Camila Aparecida. Ensino médio integral: desafios e perspectivas. **Revista NUPEM**, v. 9, n. 17, p. 60-71, 2017.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **A nova razão do mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal**. São Paulo: Boitempo, 2016.

DELGADO, Adriana Patrício. O impacto das políticas públicas nas práticas escolares sob a ótica da avaliação de aprendizagem. **Revista Espaço do Currículo**, v. 4, n. 2, 2012.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, José André Peres. O ensino de ciências no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Metodologia do ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

DIAS, Camila Mantovani. O estado em ação nas políticas educacionais: uma contribuição da teoria marxista para a análise do Programa Ensino Médio Inovador (PROEMI). **Revista Espaço Acadêmico**, v. 16, n. 182, p. 73-87, 2016.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de. O discurso curricular da proposta para BNC da formação de professores da educação básica. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 25, p. 155-168, 2019.

FERRETI, Celso João; SILVA, Monica Ribeiro. Reforma do Ensino Médio no contexto da medida provisória nº 746/2016: estado, currículo e disputas por hegemonia. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 38, nº. 139, p.385-404, abr.-jun., 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v38n139/1678-4626-es-38-139-00385.pdf>. Acesso em: 11 maio 2019.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de ciências da natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-171, 2018.

GADOTTI, Moacir. **Educação e poder**: introdução à pedagogia do conflito. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

GARCIA, Paulo Sérgio; PREARO, Leandro; ROMEIRO, Maria Carmo; BASSI, Marcus. Políticas educacionais e o ensino de ciências no Brasil: o caso do IDEB. **Revista de Educação Pública**, v. 27, n. 64, p. 251-274, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em aberto**, v. 7, n. 40, 1988.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAYTON, David. **Science for the people**. Londres: George Allen/Unwin, 1973.

LONGHINI, Iara Mora. Diferentes contextos do ensino de biologia no Brasil de 1970 a 2010. **Educação e Fronteiras**, v. 2, n. 6, p. 56-72, 2012.

MARCHELLI, Paulo Sérgio. Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. **Revista e-Curriculum**, v. 12, n. 3, p. 1480-1511, 2014.

MARTINS, Eliezer Alves; FERREIRA, Maira. Reformas curriculares para o ensino médio: perspectivas e proposições da base nacional comum curricular à área de ciências da natureza. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 2, n. 7, p.1-16, 2018.

MARTINS, Eliezer Alves; FERREIRA, Maira; DIAS, Lisete Funari. Reformas curriculares em contexto de influência e de produção de texto: proposições para o ensino de ciências no ensino médio. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 9, n. 1, 2019.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; REYES, Cláudia Raimundo; MARTUCCI, Elisabeth Márcia; LIMA, Emília Freitas de; TANCREDI, Regina Maria Simões

- Puccinelli; MELLO, Roseli Rodrigues de. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EduFSCar, 2002.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. A BNCC do Ensino Médio: entre o sonho e a ficção. **Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)**. 10 abr. 2018. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/a-bncc-do-ensino-medio-entre-o-sonho-e-a-ficcao/>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- MOURA, Dante Henrique; LIMA FILHO, Domingos Leite. A reforma do ensino médio: regressão de direitos sociais. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 11, n. 20, p. 109-129, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/760/pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.
- NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.
- PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- RAMOS, Marise Nogueira. O currículo para o ensino médio em suas diferentes modalidades: concepções, propostas e problemas. **Revista Educação e Sociedade**, v. 32, n. 116, p. 771-788, 2011.
- RAUTH, Viviane Maria. **Implicações do programa Ensino Médio Inovador no ensino de biologia, física e química nas escolas estaduais de Curitiba**. 2015. 334 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- ROSA, Maria Inês Petrucci dos Santos (Org.). **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005. 158 p.
- SANTOS, Beatriz Boclin Marques dos. O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: novas perspectivas historiográficas. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 82, p. 149-170, 2014.
- SANTOS, Paulo Roberto dos. O ensino de ciências e a ideia de cidadania. **Revista Mirandum**, v. 17, 2006.
- SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Disciplina escolar biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, Marta; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra; AMORIM, Antônio Carlos (Orgs.). **Ensino de biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005, p. 50-62.
- SILVA, Rejane Conceição Silveira da; PEREIRA, Elaine Corrêa. Currículos de ciências: uma abordagem histórico-cultural. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–VIII ENPEC, Campinas-SP**, p. 5-9, 2011.
- TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Pesquisa em ensino de biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses**. 2008. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- VEIGA, Maria Luísa. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**, v. 2, p. 49-62, 2002.

WALDHELM, Mônica de Cássia Vieira; LUDKE, Hermengarda Alves. **Como aprendeu ciências na educação básica quem hoje produz ciência?** O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais. Rio de Janeiro, 2007, 244 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/l1290/l1290\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/l1290/l1290_4.PDF). Acesso em: 17 maio 2019.