

DOI: 10.47456/ct1hkc89

O ensino de ciências no Brasil: trajetória histórica, marcos regulatórios e o desafio da formação cidadã

Science education in Brazil: historical trajectory, regulatory frameworks, and the challenge of citizenship education

Poliana Domingos Mariano
Franklin Noel dos Santos

Resumo: Este artigo apresenta um ensaio teórico desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de discutir a história do ensino de Ciências no Brasil. A análise abrange desde os seus primórdios até à contemporaneidade, considerando a regulamentação dos documentos que norteiam a disciplina na Educação Básica. O estudo enfatiza que este percurso é marcado por um processo longo e complexo, influenciado por fatores políticos, sociais e econômicos. Como principais contribuições, ressalta-se a importância da área na formação cidadã, ao mesmo tempo que se identifica o ensino científico como um histórico instrumento de poder, tanto no cenário nacional quanto mundial. Propõe-se, por fim, uma reflexão acerca da qualidade do ensino de Ciências no Brasil, visando o modelo educativo ideal para crianças e adolescentes, bem como o projeto de nação que se pretende construir.

Palavras chave: Ensino de Ciências; História da educação; Educação Básica; Formação Cidadã.

Abstract: This article presents a theoretical essay developed from bibliographic research, aiming to discuss the history of science education in Brazil. The analysis covers its origins to the present day, considering the regulation of documents that guide the discipline in Basic Education. The study emphasizes that this trajectory is marked by a long and complex process, influenced by political, social, and economic factors. Its main contributions highlight the importance of the area in civic education, while simultaneously identifying scientific teaching as a historical instrument of power, both nationally and globally. Finally, it proposes a reflection on the quality of science education in Brazil, aiming at the ideal educational model for children and adolescents, as well as the nation-building project that is intended to be constructed.

Key-words: Science education; History of education; Basic education; Civic education.

Introdução

O ensino de Ciências Naturais, como tratado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ou apenas Ciências, como menciona Krasilchik (1987, 2000), sempre esteve relacionado ao desenvolvimento científico, seja a nível regional, nacional ou mundial. As alterações das diretrizes que norteiam o ensino, devem seguir as orientações da construção científica levando em consideração o desenvolvimento científico de um país ou região e do

mundo, bem como, as necessidades tecnológicas e conquistas que surgem ao longo dos anos (Delizoicov & Angotti, 1994).

Para Krasilchik (2000, p. 85), “na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância”. Por isso, países que possuem uma tradição científica, definiram precocemente, *o que e como* ensinar Ciências Naturais, do nível básico ao superior (Delizoicov & Angotti, 1994).

No Brasil, diferentemente desses países, não havia tradição científica. Devido a colonização e, longos períodos de império, a educação, se caracterizou especialmente pela formação bacharelesca que pouco considerava os conhecimentos das Ciências Naturais, conhecimento esse, que já estava presente na educação dos países europeus (Delizoicov & Angotti, 1994). Para Hamburger (2007, p. 97) “no Brasil já havia a consciência, no meio acadêmico, de que o ensino escolar de Ciências era insatisfatório, livresco, considerado bacharelesco e voltado para ‘decoreba’”, porém, para Chassot (1994, p. 178), “mesmo não tendo uma sólida tradição científica, nossa história não é assim tão reduzida”.

A promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil no ano de 1988, estabeleceu vários princípios, sobretudo para a educação. O capítulo III desta constituição, que trata da educação, da cultura e do desporto, especialmente a seção I, que versa sobre a educação, foram primordiais para a criação da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 2018).

A partir da LDB 9.394/96, surgiram outros documentos oficiais que norteiam a educação, mas que não são considerados superiores a LDB. Em ordem de prioridade têm-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), as DCN para as três etapas da educação básica, assim como, a BNCC.

Considerando que o desenvolvimento do Ensino de Ciências é marcado por diversos fatores, especialmente econômicos, sociais e políticos, este artigo aborda o processo histórico desta disciplina no

Brasil. O intuito é promover uma reflexão tanto sobre o ensino de Ciências atual quanto sobre o modelo que desejamos para o futuro.

Um breve resgate histórico do Ensino de Ciências Naturais no Brasil: dos marcos regulatórios à formação cidadã

Alguns eventos, como os programas de divulgação científica, as academias de Ciências e universidades, contribuíram para a formação em Ciências Naturais, até mesmo daqueles que não estavam inseridos no ambiente escolar (Delizoicov & Angotti, 1994).

A Segunda Guerra Mundial também provocou mudanças no ensino de Ciências Naturais. Entre os anos de 1950 e 1985, o desenvolvimento científico, tecnológico e industrializador foram essenciais para essa evolução. Nos países em que o resultado da guerra foi em virtude de recursos bélicos, os cientistas viam a educação como sendo um campo potencial de influência (KRASILCHIK, 1987). Nessa perspectiva, Sala (1991, p. 155), salienta que:

[...] de forma global, foi após a Segunda Guerra Mundial, primeiro por razões estratégicas e depois, em nome do crescimento econômico e da competição de mercado, que a ciência se tornou, de forma irreversível, um assunto de Estado. Este passou a preocupar-se com a integração da pesquisa científica, objetivando, primordialmente, o desenvolvimento tecnológico.

Um marco importante que data o início desse processo foi o lançamento do Sputnik, no ano de 1957, pelo processo científico soviético. Essa fase foi marcada pela presença de projetos curriculares, que em sua maioria, alteraram o plano das disciplinas científicas dos Estados Unidos, dos países europeus e daqueles que eram influenciados pelos mesmos (Krasilchik, 1987). Assim como esses autores, Hamburger (2007, p. 97) também afirma que:

Após a segunda Guerra Mundial, e notadamente após o lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, pela União Soviética, em 1956, houve um forte movimento de reforma do ensino de Ciências nos Estados Unidos, que logo se espalhou para outros países. Os Estados Unidos temiam ficar para trás no desenvolvimento tecnológico, militar e industrial.

A situação brasileira durante essa época corresponde aos países atingidos pela guerra, e aqueles que eram periféricos. Em geral, vivia-se um movimento marcado pela industrialização e política em virtude das ações contra governos ditatoriais (Krasilchik, 1987). Para Nascimento et al. (2010), a produção tecnológica e científica brasileira, esteve ao longo dos anos influenciada pelo modo acadêmico e internacional de produzir ciência, e pela instabilidade política e governos ditatoriais.

Segundo Delizoicov & Angotti (1994), para entendermos a história do ensino de Ciências Naturais no Brasil, precisamos analisá-la sob dois ângulos:

[...] o primeiro, de caráter interno, estrutural, vinculado à economia e política brasileiras; o segundo, de caráter externo, de ordem mundial, pautado principalmente pela comunidade científica internacional e pela formação de pesquisadores brasileiros em centros e instituições estrangeiros, associadas à destinação de recursos para a pesquisa e para o ensino, que também condiciona a evolução do ensino de Ciências (Delizoicov & Angotti, 1994, p. 24).

Com relação ao ângulo interno, Delizoicov & Angotti percebem que:

[...] o ensino de Ciências só chega à escola elementar em função de necessidades geradas pelo processo de industrialização; ou seja, a crescente utilização de tecnologia nos meios de produção impõe uma formação básica em Ciências, para além da formação de técnicos oriundos das escolas chamadas *profissionais* (Delizoicov & Angotti, 1994, p. 24, grifo do autor).

Logo, percebemos que a preocupação com o ensino de Ciências Naturais na escola primária permanece até 1920, época em que a principal economia do país era o modelo agrário-exportador, comercial e, também, dependente. Esta situação possibilitou a urbanização, porém, o Estado só interviu no ensino fundamental a partir da década de 50, período em que o Brasil utilizou o modelo nacional-desenvolvimentista, que tinha como vertente a industrialização. Mesmo nesse contexto, o ensino de Ciências Naturais alcançou maior desenvolvimento de recursos oficiais somente a partir dos anos 70 (Delizoicov & Angotti, 1994).

A respeito do ângulo externo, Delizoicov & Angotti (1994, p. 24) apontam que:

[...] temos a formação de pesquisadores no exterior e a participação de brasileiros em congressos internacionais sobre Ensino de Ciências e, paralelamente, o financiamento direto de novas atividades no país, por órgãos estrangeiros, como o Banco Mundial (BIRD), a Fundação Ford, a Agência Norte-americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e Organização dos Estados Americanos (OEA). Estabeleceram-se assim grupos e linhas de pesquisas na área, com cursos de pós-graduação em alguns centros e atividades diversos, enriquecidos e alimentados pelos professores e pesquisadores que inicialmente tiveram formação de quadros aqui no Brasil – quase sempre com algum tipo de financiamento, ainda que parcial, de instituições estrangeiras.

Para esses autores, o ensino de Ciências Naturais no Brasil se desenvolveu em três épocas. Estes períodos correspondem a “[...] início do século até o final da década de 50; do final dos anos 50 ao início dos 70, e dessa época até hoje” Delizoicov & Angotti (1994, p. 24). Ainda de acordo com os mesmos:

Do começo deste século até o final da década de 50, o Ensino de Ciências é introduzido e desenvolvido sempre sob o parâmetro de outras disciplinas e do ensino tradicional: verbalização; aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforça as características positivas da ciência e da tecnologia, ignorando as negativas; conteúdo baseado na ciência clássica e estável do século XIX, com base em livros didáticos estrangeiros (europeus) e em relatos de experiências neles contidas, com eventuais demonstrações em sala, sempre para confirmar a teoria exportada (Delizoicov & Angotti, 1994, p. 25).

Conforme Krasilchik (1987, p. 6-7), o método tradicional configurava “o ensino verbalista, centrado no uso de livros-texto e na palavra do professor, cuja principal função era a transmissão de informações que deveriam ser memorizadas e repetidas”. Por isso, uma das mudanças pretendidas pelo Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, em 1932, era substituir o ensino tradicional por um ensino cuja metodologia fosse ativa. Entre os grandes objetivos, estavam o de proporcionar autonomia e liberdade ao estudante, para que pudesse adquirir conhecimentos (Krasilchik, 1987).

Esse ensino pretendia desde as primeiras etapas da educação, atuar na formação do estudante, para que ele pudesse concluir o 3º grau. No entanto, a educação era elitizada e as escolas públicas eram para poucos.

Nessa época, também se estabeleceram instituições que ofertavam ensino profissionalizante para os alunos atuarem na indústria e comércio. Sobre o ensino profissionalizante, Delizoicov & Angotti (1994, p. 25) destacam os cursos de magistério e ainda os caracteriza como sendo:

[...] uma extensão do ginásio público, destinados a futuras professoras pertencentes em sua maioria à elite. Destaca-se neste período o prestígio social e mesmo salarial de que desfrutavam as professoras primárias, principalmente nas cidades médias e pequenas, com seu trabalho respeitado principalmente por reproduzir conhecimento e formação de crianças sobretudo de classes privilegiadas.

No final dos anos 50, surgiram tendências determinadas pela mudança no modelo político-econômico, condicionada por influências internas (Delizoicov e Angotti, 1994, p. 25). “A nível internacional, formava-se a chamada primeira geração de projetos curriculares, nos Estados Unidos. Originavam-se nas sociedades científicas, com o incentivo governamental” (Krasilchik, 1987, p. 8). Apesar de os Estados Unidos serem, nesse momento, a referência externa para o ensino de Ciências Naturais, Krasilchik (1987, p. 8) aponta que:

No Brasil, o movimento institucionalizado em prol da melhoria do ensino de Ciências antecedeu o dos norte-americanos. No início dos anos cinquenta, organizou-se em São Paulo, no IBCC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), sob a liderança de Isaias Raw, um grupo de professores universitários que também aspirava à melhoria do ensino das Ciências, de modo que se aprimorasse a qualidade do ensino superior e, em decorrência, este influísse no processo de desenvolvimento nacional.

Após a década de 50, acreditou-se que as inovações trazidas pelo desenvolvimento industrial, e a prosperidade após um período de guerra mundial, fossem possibilitar a paz que todos esperavam. No entanto, isto não ocorreu, devido a um novo conflito que se

estabeleceu entre Ocidente e o Mundo Socialista. Este evento marcou a década de 60 e foi caracterizado como Guerra Fria (Krasilchik, 1987).

Assim como ocorreu no primeiro período, os acontecimentos desta época também interferiram no currículo de Ciências Naturais, sobretudo as ações relacionadas a mobilizações sociais e a política (Krasilchik, 1987). Dentre estes eventos, Krasilchik (2000, p. 85) considera um em especial:

[...] quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas.

Conforme Krasilchik (2000), esse período foi decisivo na história do ensino de Ciências Naturais, tanto que interfere atualmente no currículo de várias disciplinas que compõe a educação básica. Ao longo dos anos, suas propostas também sofreram transformações em decorrência de fatores econômicos, sociais e políticos. De acordo com Delizoicov & Angotti (1994), este momento também “corresponde à implantação do modelo de desenvolvimento dependente, estabelecido no país, privilegiando sobremaneira o capital nacional e internacional”. Para os autores, durante o período se estabeleceram três tendências principais: tecnicista, escola-novista e de ciência integrada.

O modelo de ensino deste período, também possibilitou mudanças nos objetivos dos grandes projetos, pois, permitiu que os conhecimentos científicos fossem abordados visando o desenvolvimento do cidadão e, não apenas de um futuro cientista. Esta preocupação não estava presente nas etapas anteriores, por isso, é considerada um marco importante (Krasilchik, 1987). Nesse sentido, Nascimento et al. (2010, p. 229) considera que:

Esse ensino passou a ter como objetivos essenciais levar os estudantes à aquisição de conhecimentos científicos

atualizados e representativos do desenvolvimento científico e tecnológico e vivenciar os processos de investigação científica.

Para Krasilchik (1987, p. 10) “A mudança valorizava a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificação de experimentos e aplicação dos resultados obtidos”. Podemos dizer que as mudanças no ensino pretendiam formar o educando para ultrapassar a visão de especialista, compreender a importância e finalidade da ciência e tecnologia nas mais diferentes funções sociais.

Ainda que o método científico fosse mencionado no plano das disciplinas, foi apenas com os projetos curriculares que ele passou a ser preponderante sobre ações que serviam, especialmente, para adquirir informação. As contribuições dos projetos curriculares não ficaram restritas às Ciências Naturais, também inspiraram alterações em outras áreas de ensino. O núcleo inicial de autores desse projeto, encontraram dúvidas na preparação de professores para usar o material, nos métodos de avaliação e processos de aprendizagem. Em razão disso, foi requisitada a presença de alguns especialistas para auxiliarem na elaboração das atividades (Krasilchik, 1987).

Porém, como os “núcleos provisórios de profissionais não propiciavam a continuidade necessária para o trabalho” (Krasilchik, 1987, p. 11), surgiu a necessidade de outra organização: os Centros de Ciências.

Para Delizoicov & Angotti (1994, p. 27):

Os grupos de pesquisa em ensino de Ciências estabelecidos em alguns centros iniciaram uma reflexão sobre o trabalho já realizado na área e sobre variáveis não consideradas adequadamente. Entre elas, a preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações no ensino, bem como os impactos sociais provocados por aquele conhecimento e sobretudo por suas aplicações tecnológicas, quer benéficas, quer nefastas com relação ao meio ambiente e ao homem.

No Brasil, o Ministério da Educação e Cultura criou seis Centros de Ciências (nos estados de Pernambuco, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul) através de acordos específicos, entre os anos de 1963 a 1965. A organização desses Centros

era flexível, e possibilitava a adaptação dos mesmos nas diferentes sedes (Krasilchik, 1987). Para Nascimento et al. (2010, p. 229), os Centros de Ciências foram criados pelo MEC com o intuito de “[...] divulgar a ciência na sociedade e contribuir com a melhoria do ensino de ciências que vinha sido oferecido nas escolas”.

Os programas iniciais, observados anteriormente, instigaram os organizadores dos projetos curriculares a diferenciar suas atividades, visto que, apenas o material utilizado não desenvolvia a aprendizagem dos alunos. Por isso, houve uma intensificação de cursos de formação de professores nessa época. Outros grupos também tentaram diminuir a influência tecnicista no ensino de Ciências Naturais, entre eles, dois foram importantes para a psicologia cognitivista (Krasilchik, 1987).

Segundo Nascimento et al. (2010), as teorias cognitivistas defendiam que o conhecimento é um produto construído pela interação entre o homem e o meio na qual está inserido. Elas também discutem os processos mentais dos alunos durante a aquisição de aprendizagem. Mesmo sendo um aspecto marcante na década de 60, as teorias cognitivistas somente influenciaram decisivamente no ensino de Ciências Naturais, no início da década de 80.

Durante esse processo, também começaram a surgir outros projetos em países que se preocupavam com a qualidade do ensino de Ciências Naturais, e não se assemelhavam ao programa norte-americano (Krasilchik, 1987). Dentre estes, podemos citar, por exemplo, os “Projetos Nuffield¹, confeccionados na Inglaterra, por força da ampla esfera de influência colonialista, que produziram grande impacto nos países do antigo Império Britânico” (Krasilchik, 1987, p. 14). Porém, não demorou muito para perceberem que esses currículos, apesar de serem exaltados pelos cientistas, exigiam conhecimentos e habilidades dos alunos e professores, difíceis de serem trabalhados pela escola. Tanto o Brasil, quanto os Estados Unidos, tiveram esta dificuldade (Hamburger, 2007).

¹ A Nuffield era uma Fundação inglesa que patrocinava os projetos das áreas de Biologia, Física e Química. Por ser a instituição patrocinadora, estes projetos ficaram conhecidos como “Projetos Nuffield” (Krasilchik, 2000).

Logo, para a melhoria no ensino de Ciências Naturais, surgiu outro grupo, o dos educadores em ciência. Diferente dos demais, este tinha uma preocupação com o significado que as disciplinas científicas possuíam no currículo. Atualmente, encontramos esse campo de estudo em publicações periódicas, em cursos de graduação e pós-graduação e em associações de classe (Krasilchik, 1987). De acordo com Krasilchik (1987, p. 15), “Vinculados a esses cursos, criam-se grupos de ensino que, não tendo a mesma organização e complexidade dos Centros de Ciências, formam núcleos com funções específicas [...]”. Com relação a situação do Brasil nessa época, é necessário entendermos que:

[...] vivia-se, no início da década de 60, um período de liberação política e de euforia, durante o qual diversos segmentos culturais participavam de um grande projeto nacional. Na educação, após um longo período de discussão, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº. 4.024, de 21 de Dezembro de 1961 (Krasilchik, 1987, p. 15) [...].

A LDB nº 4.024, promulgada no dia 21 de dezembro de 1961, traz no título I os fins da educação e estabelece no artigo 1º que a educação nacional deve levar em consideração os princípios de liberdade e de solidariedade humana, tendo que cumprir entre outras finalidades, a de preparar o indivíduo e a sociedade para dominar os recursos tecnológicos e científicos que lhes possibilitem usar as possibilidades, e vencer as dificuldades do ambiente no qual estão inseridos. Essa lei também ressalta a formação militarista, no título IV que trata da administração do ensino, a LDB destaca no parágrafo único que o ensino militar será gerido por lei especial (BRASIL, 1961).

Quanto as etapas de ensino, ela inicia a discussão no título VI Da Educação de Grau Primário e, segue discutindo esta etapa no capítulo I, a educação pré-primária e capítulo II, o ensino primário. A primeira destina-se as crianças de no máximo sete anos de idade, e a segunda a partir desta idade, ministrado, no mínimo, em quatro séries anuais. Já no ensino médio, ensino secundário e ensino técnico, especificado respectivamente nos capítulos I, II e III do título VII no qual trata a educação de grau médio, tem-se um ensino voltado a Ciência e tecnologia (BRASIL, 1961).

Outra característica dessa LDB, é a formação do magistério para o ensino primário e médio, destacada no capítulo IV. O Art. 52 deste capítulo, determina que o ensino normal tem por finalidade a formação de professores, supervisores, orientadores e administradores escolares para o ensino primário, e desenvolvimento de conhecimentos técnicos sobre a educação infantil. Já o Art. 59, frisa que a formação do professor para o nível médio será realizada em faculdades de ciências, filosofia e letras, enquanto que a formação de professores de disciplinas específicas do ensino médio técnico serão realizadas em cursos somente de educação técnica (BRASIL, 1961).

Nascimento et al. (2010, p. 228), é um dos autores que discute as contribuições da LDB de 1961, para ele, a lei “[...] descentralizou as decisões curriculares que estavam sob responsabilidade do MEC”, bem como, alterou o currículo de Ciências. Nesse sentido, “a disciplina Iniciação à Ciência foi incluída desde a primeira série do curso ginásial e a carga horária das disciplinas científicas Física, Química e Biologia aumentou” (Krasilchik, 1987, p. 15).

Hamburger (2007, p. 94) ainda complementa que, depois da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,

[...] foram estabelecidos pelo Conselho Federal de Educação, os “currículos mínimos” para os cursos de Licenciatura, que formavam os professores para as séries 5^a a 8^a e para o Ensino Médio.

Com esse projeto surgiu um novo ensino, interessado em apresentar a Ciência como algo que possibilite sucessivos conhecimentos. O foco não era os conteúdos, mas sim, a construção de investigação, observação e resolução de problemas. Segundo Krasilchik (2000, p. 86) “essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente”. As aulas práticas faziam parte do processo de ensino, por serem a oportunidade de fazer o aluno pesquisar, participar daquele momento de descoberta (Krasilchik, 1987).

No entanto, em 1964, o sistema educacional brasileiro se viu novamente em transformação devido ao regime militar. “O golpe militar de 1964 possibilitou o surgimento de um modelo econômico

que gerou uma maior demanda social pela educação” (Nascimento et al., 2010, p. 228). A respeito das influências do regime militar na educação, e especificamente para o ensino de Ciências Naturais, cabe frisar que “[...] o ensino de Ciências passou a ser valorizado como contribuinte à formação de mão-de-obra qualificada, intenção que acabou se cristalizando na Lei nº. 5.692, de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1971” (Krasilchik, 1987, p. 16).

A LDB de 1971, deixa explícita a importância da formação para o trabalho no Art. 1º do capítulo I, ao dizer que:

O ensino de 1º e 2º tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania (BRASIL, 1971).

Desse modo, o ensino de Ciências Naturais era visto como mão-de-obra para o mercado de trabalho, pois a maior preocupação do governo era modernizar o país (Krasilchik, 1987).

Para Krasilchik (1987), em virtude do contexto educacional da época, bem como de outros fatores, na qual a inserção no ensino superior era para poucos, prioritariamente para aqueles com melhores condições financeiras. Aproximadamente em 1968, ocorreram os movimentos estudantis, para a mudança do ensino universitário. Segundo (Krasilchik, 1987, p. 16):

No Brasil, o movimento tinha como uma das reivindicações a demanda por maior número de vagas, o que convinha ao sistema vigente, e acabou resultando numa enorme expansão da rede privada de ensino superior.

Esse movimento provocou uma transformação na formação dos professores de Ciências, pois os cursos até então limitados, proliferaram rapidamente, produzindo professores sem preparação para mediar o ensino com qualidade. Outros movimentos também refletiram nas escolas primárias e secundárias, e trouxeram mudanças também para o ensino superior, pois essas instituições sofreram um crescimento rápido para inserir os poucos privilegiados, que posteriormente, ingressariam na universidade. Algumas mudanças impulsionaram acontecimentos na década seguinte em estados

brasileiros, como é o caso da abolição do exame de aprovação para entrar no ginásio (Krasilchik, 1987).

Segundo Hamburger (2007), no ano seguinte a abolição do Exame de Admissão, a escolarização passou a ser obrigatória com oito anos, de 1ª a 8ª séries. Embora ainda tivesse muitas crianças fora da escola, rapidamente houve um acréscimo de estudantes no Ginásio, favorecendo o aumento dos anos de escolarização. Com isso, também começou a ter mais aulas de Ciências.

Mesmo com esse avanço na educação, somente em 1990 quase 100% das crianças de sete anos ingressam na escola. No entanto, a maioria delas ficam retidas nas séries iniciais, e não entram na 8ª série. Outra consequência disso, é que para o aumento de estudantes de 5ª a 8ª séries, não houve um programa de formação docente. Por isso, criou-se os cursos de “Licenciatura Curta”, na qual reduzia-se os anos de formação, e consigo também o conhecimento (Hamburger, 2007).

Para Nascimento et al. (2010), após o golpe de 1964 houve uma expansão do ensino, e consigo a necessidade de mais professores para atender os alunos. Assim, com o intuito de suprir esta demanda, especificamente no caso do ensino de Ciências Naturais, surgiram várias Instituições de ensino superior privada ofertando cursos de licenciatura com curta duração. Este processo, foi fundamental para a desvalorização da profissão de docente.

Entre os anos de 1970 a 1980, o mundo ainda estava agitado devido a comoções sociais e econômicas, sendo a crise energética, o sintoma mais nítido desse processo. Também foi um período marcado pelas agressões ao ambiente, em benefício ao desenvolvimento industrial. Essa situação gerou o interesse pela educação ambiental, e a discussão das consequências do desenvolvimento científico, agregando um novo objetivo no ensino de Ciências Naturais, e constituindo a ênfase dos projetos curriculares. No Brasil, o momento é caracterizado pela Lei nº. 5.692/71, discutida anteriormente, ela afeta o sistema educacional, e propõe que a escola secundária deve formar o aluno como trabalhador e não como futuro cientista, por ele ser essencial no desenvolvimento das demandas do país (Krasilchik, 1987).

Após este período, precisamente entre 1980 a 1985, o ensino de Ciências Naturais no Brasil, passa novamente por grandes mudanças. Segundo Krasilchik (1987, p. 24) “a primeira metade da década de 80 foi caracterizada por uma profunda crise econômica e o início da transformação política de um regime totalitário para um regime participativo pluripartidário”. Apesar disso, o país continuava preocupado com ensino de Ciências.

Para Chassot (2003), entre a década de 1980, e o início dos anos 1990, a preocupação com o ensino de Ciências Naturais, estava voltada a formação científica do aluno. Era explícita a preocupação com a transmissão de conteúdo, tanto que a eficiência de um professor era identificada pela quantidade de informações transmitidas, e receptadas pelos alunos. Em geral, o estudante competente era aquele que conseguia captar os conhecimentos, isto é, saber tudo que estava sendo transmitido.

Essa concepção de ensino mudou ao longo dos anos, e um dos motivos que levaram essas transformações foi a atualização das legislações educacionais. A publicação de novas leis, possibilitou entender que o ensino não deve ser trabalhado como algo isolado, mas sim, considerando o meio de inserção do aluno.

O ensino de Ciências Naturais na Educação Básica: O que dizem os documentos oficiais?

A **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)** nº 9.394 de 1996, rege a educação brasileira em diversos âmbitos, considerada a mais democrática, assim como, a Constituição de 1988 que traz os princípios básicos para a sua elaboração. Embora tenhamos outras LDBs, como as de 1961 e 1971, a LDB de 1996 atende especificidades que as outras legislações não conseguiram cumprir. No que compete ao ensino de Ciências Naturais, por exemplo, a mesma ressalta a importância do ensino dessa área do conhecimento, especialmente, na segunda e terceira etapa da educação básica, isto é, ensino fundamental e ensino médio. A respeito do ensino fundamental, a LDB nº 9.394/96 estabelece na Seção III – Do Ensino Fundamental, Art.32, que nesta etapa busca-se a formação básica do cidadão, e

complementa no Inciso II, mediante “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia [...]” (BRASIL, 2016, p. 14). Já na Seção IV – Do Ensino Médio, Art. 35, propõe que o ensino médio terá entre outras finalidades, aquela estabelecida no inciso IV “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 2016, p. 14). No Art. 36, a Ciências Naturais também aparece, ao ficar definido que o currículo do Ensino Médio deve seguir algumas diretrizes, tais como a do inciso I, “destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da Ciência [...]” (BRASIL, 2016, p. 14). A Seção IV – Do Ensino Médio finaliza situando os modos de avaliação, as metodologias e os conteúdos, de forma que ao terminar esta etapa o aluno possa demonstrar algumas habilidades, entre estas, a que está escrita no inciso I, “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna” (BRASIL, 2016, p. 15).

Além da LDB, existem outros documentos oficiais que norteiam a educação brasileira e que evidenciam as Ciências Naturais em suas orientações, regulamentações. Sobre os **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**, é importante considerar primeiramente que:

[...] constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997, p. 13).

Segundo Brasil (1997, p. 29), a respeito da natureza dos PCN, é preciso compreender que:

[...] constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional para o ensino fundamental; estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados à sua competência na formação inicial e continuada de professores, à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional. Tem como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as

propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores.

Os PCN são flexíveis por necessitarem de adaptações para a elaboração do currículo de uma escola, ou mesmo de uma Secretaria. Devido as suas características, eles também não se impõem como sendo uma diretriz obrigatória, e são princípios atemporais, isto é, a sua legitimidade depende de estarem correspondendo a realidade social. Razão pela qual, torna-se necessária uma avaliação periódica, coordenada pelo MEC (BRASIL, 1997).

Os parâmetros estão dispostos em ciclos de dois anos, pela limitação conjuntural na qual estão inseridos. O primeiro ciclo corresponde às primeiras séries; o segundo à terceira e quarta séries; e assim subsequentemente para as demais séries (BRASIL, 1997). É necessário ressaltarmos ainda que:

Todas as definições conceituais, bem como a estrutura organizacional dos Parâmetros Curriculares Nacionais, foram pautadas nos Objetivos Gerais do Ensino Fundamental, que estabelecem as capacidades relativas aos aspectos cognitivo, afetivo, físico, ético, estético, de atuação e de inserção social, de forma a expressar a formação básica necessária para o exercício da cidadania. Essas capacidades, que os alunos devem ter adquirido ao término da escolaridade obrigatória, devem receber uma abordagem integrada em todas as áreas constituintes do ensino fundamental (BRASIL, 1997, p. 70).

Os conteúdos de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental no PCN, estão dispostos em blocos temáticos, devido à natureza dessa área, para assim, não serem tratados como assuntos separados. Em cada bloco são apontados conceitos que levam a compreensão da temática a ser trabalhada. São propostos quatro blocos temáticos no ensino fundamental: *Ser humano e saúde; Ambiente; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo*. Os três primeiros, se desenvolvem em todo o ensino fundamental, com abrangências diferentes em cada ciclo. Já o último bloco, será trabalhado a partir do terceiro ciclo, isto é, nos anos finais do ensino fundamental (BRASIL, 1997).

Para Brasil (1997), no primeiro ciclo há muitas possibilidades de trabalhar os conteúdos da área de Ciências Naturais. E apesar dessa fase ser marcada pela alfabetização, os temas de natureza técnica e científica, em razão da sua presença variada, podem ajudar nesse processo, por possibilitarem muitas formas de expressão. Não se trata apenas de ensinar a escrever e a ler para aprender Ciências, mas também, fazer usos dela para que os educandos possam aprender a escrever e a ler. Segundo Brasil (2017), especialmente nos dois primeiros anos do ensino fundamental, o ensino está voltado a alfabetização das crianças, logo, as habilidades de Ciências Naturais buscam neste momento, possibilitar um contexto favorável à ampliação do letramento. Já no segundo ciclo, o aluno possui um repertório de ideias e imagens mais elaborado que no ciclo anterior. Nem todos os estudantes iniciam o segundo ciclo sabendo ler e escrever efetivamente. Porém, isso não é considerado empecilho para a aprendizagem de Ciências Naturais pois, devido a sua prática de diferentes formas de expressão, a aprendizagem nesta área pode incentivar o mesmo a ler e escrever (BRASIL, 1997).

Diferentemente do primeiro ciclo, o aluno já pode compreender melhor as descrições e explicações nos textos que lê, ou mesmo naqueles lidos pelo docente. Além de serem capazes de trabalhar com diversas informações, com generalizações e mais abrangência, aproximando-se dos modelos ofertado pelas Ciências Naturais (BRASIL, 1997).

No caso da educação infantil, primeira etapa da educação básica, também há um documento referencial, assim como são os PCN para o ensino fundamental. Esse documento é denominado Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), e faz parte da série de documentos dos PCN desenvolvidos pelo Ministério da Educação e do Desporto (BRASIL, 1998). Diferentemente dos PCN do ensino fundamental, o RCNEI é uma coleção de três volumes, constituídos da seguinte forma:

Um documento Introdução, que apresenta uma reflexão sobre creches e pré-escolas no Brasil, situando e fundamentando concepções de criança, de educação, de instituição e do profissional, que foram utilizadas

para definir os objetivos gerais da educação infantil e orientam a organização dos documentos de eixos de trabalho que estão agrupados em dois volumes relacionados nos seguintes âmbitos de experiência: **Formação Pessoal e Social e Conhecimento de Mundo**;

Um volume relativo ao âmbito de experiência Formação Pessoal e Social que contém o eixo de trabalho que favorece, prioritariamente, os processos de construção da **Identidade e Autonomia** das crianças;

Um volume relativo ao âmbito de experiência Conhecimento de Mundo que contém seis documentos referentes aos eixos de trabalho orientados para a construção das diferentes linguagens pelas crianças e para as relações que estabelecem com os objetos de conhecimento: **Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática** (BRASIL, 1998, p. 7, grifos do autor).

Segundo Brasil (1998), o RCNEI estabelece um conjunto de orientações e referências pedagógicas com a finalidade de contribuir na implementação ou implantação de práticas educativas, que possam ampliar e promover condições em prol do exercício da cidadania das crianças. Em geral, sua função é colaborar com os programas e políticas de educação infantil, socializando discussões, informações e pesquisas, bem como, auxiliando o trabalho educativo de educadores, técnicos, e demais profissionais da educação infantil, apoiando os sistemas de ensino municipais e estaduais.

Considerando que a educação básica é um direito garantido pelo Estatuto da Criança e do Adolescente e pela Constituição Federal, as **Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)**, surgem como instrumento efetivo para a educação de qualidade. As DCN são diretrizes para a educação básica, responsáveis por instituir a Base Nacional Comum para a educação infantil, ensino fundamental e médio, bem como, para outras modalidades; norteando a articulação, organização, desenvolvimento e avaliação das propostas pedagógicas das instituições de ensino brasileiras. Esse documento se apresenta em um único volume, menciona as diretrizes gerais e faz uma revisão delas para cada etapa da educação básica (BRASIL, 2013).

A respeito da educação infantil, as DCN consideram que esta etapa tem por finalidade “[...] o desenvolvimento integral da criança, em seus aspectos físico, afetivos, psicológico, intelectual, social,

complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 2013, p. 69). Desse modo, as sugestões pedagógicas para a educação infantil devem levar em consideração três princípios: *Éticos, Políticos e Estéticos*.

Segundo Brasil (2013), o currículo do ensino fundamental possui uma base nacional comum, complementada por uma parte diversificada. Ambos devem atuar juntos, e não como dois blocos desiguais.

Conforme está descrito no Art. 26 da Lei 9.394/96, o currículo das etapas da educação básica deve contemplar o estudo da matemática e da língua portuguesa, o conhecimento do mundo natural e físico e da realidade política e social, especialmente do Brasil, assim como, o ensino de educação física, arte e ensino religioso (BRASIL, 2016). Desse modo, para Brasil (2013), os elementos curriculares mandatórios do ensino fundamental serão dispostos em relação às seguintes áreas de conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso.

Tendo em vista os apontamentos das Diretrizes Curriculares Nacionais, surge a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos fundamentado nas DCN.

A **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** é um documento normativo que define as *aprendizagens essenciais* que todos os estudantes precisam desenvolver no decorrer das modalidades e etapas da educação básica, assegurados de seus direitos de desenvolvimento e aprendizagem, assim como, prescreve o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017).

Conforme Brasil (2010), que estabelece as DCN para a educação infantil, as práticas pedagógicas para esta etapa da educação básica devem ter dois eixos norteadores, as *interações* e a *brincadeira*. Levando em consideração esses eixos estruturantes, a BNCC propôs seis *direitos de aprendizagem e desenvolvimento*, com a finalidade de assegurar condições de aprendizagem para as crianças, em diferentes ambientes e situações. Esses direitos correspondem respectivamente: *Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se*

(BRASIL, 2017). A respeito das Ciências Naturais, é importante ressaltar o direito de *explorar*, pois, ele deve ser trabalhado com a criança no intuito de:

Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia (BRASIL, 2017, p. 36).

Considerando os eixos estruturantes da educação infantil, bem como, os direitos de aprendizagem da criança, a organização curricular dessa etapa da educação básica está estruturada na BNCC em cinco *campos de experiência*, a saber: *O eu, o outro e o nós*; *Corpo, gestos e movimentos*; *Traços, sons, cores e formas*; *Escuta, fala, pensamento e imaginação* e *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*.

Haja vista os direitos e os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, a BNCC apresenta também uma *síntese das aprendizagens* destinadas a cada campo de experiências. Ela deve ser entendida como *elemento balizador e indicativo* de objetivos a serem examinados durante a educação infantil, e que serão expandidos e embrenhados no ensino fundamental, e não como pré-requisito para ingressar nesta etapa da educação básica (BRASIL, 2017).

Já o Ensino Fundamental, etapa mais extensa da educação básica, apresenta-se em duas fases: Anos iniciais e Anos finais. A BNCC dos anos iniciais do ensino fundamental, valoriza a ludicidade para a aprendizagem, *articulando com as experiências vivenciadas na educação infantil*. Essa articulação, por sua vez, precisa predizer a *progressiva sistematização* desses conhecimentos quanto ao desenvolvimento, pelos estudantes, de *novas formas de relação* com o meio na qual estão inseridos (BRASIL, 2017).

Em relação ao ensino de Ciências Naturais para esta etapa, cabe mencionar que tem a finalidade de desenvolver o *letramento científico*, isto é, interpretar e compreender o mundo (tecnológico, natural e social) e modificá-lo tendo em vista os conhecimentos legais das ciências e os aportes teóricos. Assim, pode-se dizer que o objetivo do letramento científico é o desenvolvimento do aluno para exercício

da cidadania, ao atuar na formação de sua capacidade para agir no e sobre o mundo (BRASIL, 2017).

Nessa perspectiva, o ensino dessa área do conhecimento juntamente a outros campos do saber, devem assegurar aos educandos do ensino fundamental os *conhecimentos científicos* e as *práticas, processos e procedimentos da investigação científica*, para que os mesmos possam ter um novo entendimento sobre o mundo, e escolhas traçadas no bem comum e na sustentabilidade (BRASIL, 2017).

Considerando as situações de aprendizagem promovidas pelo ensino de Ciências Naturais elucidados nesse documento, bem como, as competências gerais da BNCC e o componente curricular dessa área do conhecimento; a BNCC estabelece as *competências específicas* de Ciências Naturais para a segunda etapa da educação básica (BRASIL, 2017). Além disso, no intuito de orientar a organização dos currículos de Ciências Naturais, a BNCC estabeleceu as aprendizagens essenciais deste componente curricular em três unidades temáticas, **Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e universo**, ambas estão presentes durante todos os anos do ensino fundamental (BRASIL, 2017). Além das unidades temáticas, a BNCC também estabelece os objetos de conhecimento e as habilidades em cada unidade do 1º ao 5º ano do ensino fundamental.

Considerações finais

Levando em conta os aspectos apresentados neste estudo, destaca-se que o ensino de Ciências é marcado por um processo longo e complexo. Antes mesmo de se expressar nas escolas brasileiras tal como o conhecemos hoje, norteado por documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seu ensino passou por profundas alterações influenciadas por questões históricas globais, carregando, sobretudo, marcas de fatores políticos, sociais e econômicos.

Discutir essas questões remete a um passado recente de conquistas, evidenciadas em leis, decretos e documentos oficiais fundamentais para o exercício das Ciências na Educação Básica brasileira. Revisitar essa trajetória também aponta a relevância da

disciplina na formação cidadã e como o conhecimento científico foi, e ainda é, utilizado como instrumento de poder, tanto no Brasil quanto no mundo.

Logo, essa percepção convida à reflexão sobre a qualidade do ensino de Ciências, especialmente na educação básica pública. Permite, ainda, avançar em proposições e ações sobre o ensino que desejamos às nossas crianças e adolescentes, em consonância com o Brasil que queremos construir.

Referências

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- _____. **Constituição Federal de 1988**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018.
- _____. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- _____. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, SEB, 2010.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. 1961. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 24 de dezembro de 2018.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. 1971. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 24 de dezembro de 2018.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. 13. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 de dezembro de 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

HAMBURGER, E. W. **Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais**. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142007000200007&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 10 de dezembro de 2018.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidades: O caso do Ensino de Ciências**. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2018.

NASCIMENTO, F. et al. **O ensino de ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais**. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2018.

SALA, O. **A questão da ciência no Brasil**. 1991. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340141991000200009>. Acesso em: 12 de dezembro de 2018.

Sobre os autores

Poliana Domingos Mariano

poliana.mariano@ufes.br

Professora Substituta na Universidade Federal do Espírito Santo-UFES. Mestra em Ensino na Educação Básica pela UFES. Especialista em Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil pelo Centro Universitário Vale do Cricaré-UNIVC. Licenciada em Ciências Biológicas pela UFES. Licenciada em Pedagogia pela UNIVC.

Franklin Noel dos Santos

franklin.santos@ufes.br

Professor Adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo-UFES. Pós-doutor pela Universidade Federal do Pará/Petrobras. Doutor em Biociências Nucleares pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ. Mestre em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE.