

Dimensões teóricas e metodológicas para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais da Educação Básica

Roberta Dall Agnese da Costa

Resumo

A sociedade contemporânea é fortemente influenciada pelo conhecimento científico e tecnológico. Em função disso, importa refletir sobre as dimensões desta área do conhecimento e suas implicações na Educação Básica brasileira. Diante disso, este trabalho propôs, a partir de revisão bibliográfica, uma reflexão sobre as dimensões teóricas e metodológicas para o Ensino de Ciências. O trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa que, a partir de referências teóricas contemporâneas e contextualizadas, propõe um estudo exploratório sobre essas dimensões no Ensino de Ciências na Educação Básica. Assim, a investigação se concentrou, primeiramente, em elencar constructos que fundamentam os processos de ensino e aprendizagem em Ciências na atualidade e, em seguida, apresentar seus desdobramentos e implicações. Com este estudo foi possível identificar e dividir as dimensões teóricas e metodológicas para o ensino de Ciências em dois constructos: natureza do conhecimento e situações de ensino e aprendizagem. Partindo-se destes fundamentos foram elaboradas reflexões articuladas que visam abordar aspectos específicos do ensino e da aprendizagem de Ciências, nomeadamente, a Ciência, o conhecimento científico, a transposição didática, o senso crítico, o letramento científico, concepções sobre ensino e aprendizagem, as habilidades e competências, as estratégias de ensino, organização e objetivos de ensino. Por fim, este trabalho apresenta, portanto, dimensões teóricas e metodológicas para o ensino de Ciências na atualidade, organizadas em constructos que abordam, mas não esgotam, as discussões sobre as Ciências na Educação Básica.

Palavras-chave

Dimensões teóricas e metodológicas, Ensino de Ciências, Anos iniciais da Educação Básica

Theoretical and methodological dimensions for the Teaching of Sciences in the Early Years of Basic Education

Abstract

Contemporary society is strongly influenced by scientific and technological knowledge. Because of this, it is important to reflect on the dimensions of this area of knowledge and its implications in Brazilian Basic Education. In view of this, this paper proposed, based on a bibliographical review, a reflection on the theoretical and methodological dimensions for Science Teaching. The work consisted of a qualitative research that, based on contemporary and contextualized theoretical references, proposes an exploratory study about these dimensions in the Teaching of Sciences in Basic Education. Thus, the research focused, firstly, on naming constructs that support the processes of teaching and learning in science today and then presenting its ramifications and implications. With this study it was possible to identify and divide the theoretical and methodological dimensions for teaching science in two constructs: nature of knowledge and teaching and learning situations. Starting from these fundamentals, articulated reflections were elaborated that aim to address specific aspects of teaching and learning of Sciences, namely, Science, scientific knowledge, didactic transposition, critical sense, scientific literacy, conceptions about teaching and learning, skills and competencies, teaching strategies, organization and teaching objectives. Finally, this work presents, therefore, theoretical and methodological dimensions for the teaching of Science nowadays, organized in constructs that address, but do not exhaust, discussions about the Sciences in Basic Education.

Keywords

Theoretical and methodological dimensions, Science Teaching, Early Years of Basic Education

I. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea é fortemente influenciada pelo conhecimento científico e tecnológico. Ressalta-se que cada professor tem suas concepções de ensino e aprendizagem

resultantes de sua formação acadêmica, de suas leituras, de suas relações sociais, entre outros fatores. Porém, existem documentos legais [1, 2] e pesquisas atuais [3, 4, 5] que podem influenciar nestas concepções e nas dimensões que elas assumem nas salas de aula. Em função disso, importa

* Docente colaboradora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade de Caxias do Sul – RS,
E-mail: r.dallagnese@gmail.com

refletir sobre as dimensões desta área do conhecimento e suas implicações na Educação Básica brasileira.

Reconhecendo a importância destas discussões, o presente artigo tem como objetivo apresentar referências contemporâneas, bem como autores de destaque sobre as dimensões teóricas e metodológicas do Ensino de Ciências. Para tanto, considerou-se a dimensão teórica envolvendo aspectos relativos à natureza do conhecimento e a dimensão metodológica relativa às situações de ensino e aprendizagem. Cabe destacar que o estudo não tem a pretensão de esgotar o assunto, ao revés, busca fornecer subsídios para organizar discussões aprofundadas no âmbito dos locais e processos de formação de professores.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

O trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa que, busca explicar o porquê das coisas, produzindo informações aprofundadas e ilustrativas, capazes de produzir novos conhecimentos [6]. Cabe ainda destacar que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento [7].

No caso desta, entende-se por ambiente natural os documentos que regem a base da Educação nacional, as referências teóricas contemporâneas e contextualizadas e o olhar das pesquisadoras sobre as aproximações dos textos presentes nela, acrescidos de diálogos com outros pesquisadores da área, como instrumento de análise. Assim, apoiando-se em Lüdke e André [8], assume-se que, as pesquisas qualitativas têm se tornado, cada vez mais, o interesse de pesquisadores da área da Educação.

A investigação, portanto, se concentrou primeiramente em definir constructos acerca dos processos de ensino e aprendizagem em Ciências na atualidade e, em seguida, apresentar seus desdobramentos e implicações. Entende-se por constructo um conceito adotado intencionalmente, observável e referível em esquemas teóricos [9]. Ademais, utilizando a própria linguagem científica, constructos constituem elaborações ideativas (intencionais) criadas ou adotadas com determinadas finalidades científicas, de modo consciente e sistemático que representam o passo inicial em direção a formulação de uma teoria [10].

Quanto aos constructos, a natureza do conhecimento científico é especialmente importante, e por isso foi considerado como conceito basilar em função de seu caráter não definitivo. Em seguida, as situações de ensino e aprendizagem em Ciências, por ser um texto escrito essencialmente para professores.

III. RESULTADOS

Com este estudo foi possível identificar e dividir as dimensões teóricas e metodológicas para o ensino de Ciências em dois fundamentos: natureza do conhecimento e situações de ensino e aprendizagem. Fundamentos estes que são apresentados e discutidos à luz das legislações atuais brasileiras e de autores de referência na área.

A. Natureza do conhecimento

O contexto mundial atual valoriza fortemente o conhecimento científico. Em comum, desde propagandas de creme dental ao desenvolvimento de motores para carros mais eficientes, todas as discussões carregam um teor científico. A Ciência passa a ser explorada como um elemento qualificador de produtos e serviços, dos mais comuns aos mais elaborados. Assim nos tornamos, segundo Chassot [11], usuários consumidores da Ciência e das suas tecnologias. Ela está absolutamente presente em nosso cotidiano.

Antes de discutir sobre as especificidades do Ensino de Ciências cabe definir Ciência enquanto resultado das relações do homem com o meio, sendo então determinada social e historicamente. Neste sentido, Souza et al. [12], discutem a necessidade das pessoas perceberem a Ciência como parte de sua cultura. Por isso, o Ensino de Ciências se insere na perspectiva de proporcionar às pessoas os meios para a compreensão do mundo. Assim, o conhecimento científico, expresso na escola por meio do Ensino de Ciências, é considerado um direito, pois possibilita a apropriação de saberes para o exercício da cidadania e condições de pensar cotidiano à luz destes conhecimentos [13].

A educação brasileira é atualmente definida pelo Sistema Nacional de Educação, que fundamenta toda a ação docente do país, engloba vários aspectos ou serviços educacionais, intencionalmente reunidos para o processo de educação da população [14]. Este Sistema, enquanto qualificador da prática docente, passou a existir após a estruturação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e, por isso, só após a promulgação desta, na década de 60, é que o Ensino de Ciências passou a ser obrigatório nas escolas.

Krasilchik [15] pondera que, nesse período histórico de reflexões sobre formas de constituir um currículo que abarcasse os rápidos avanços do conhecimento científico, os programas oficiais e os textos escolares tinham como objetivo transmitir informações, apresentando conceitos, fenômenos, descrevendo amostras e objetos, enfim o que se chama de produto da Ciência. Depois disso, várias mudanças transcorreram em nível de sociedade e tiveram implicações profundas na forma de ensinar Ciências. Hoje, por exemplo, o ensino, de um modo geral, não é mais definido com um processo transmissivo, e sim constituído por meio de uma aprendizagem em que se pretende ativar ou desenvolver o senso crítico dos estudantes [16].

Os primeiros contatos com um saber sistematizado voltado à Ciência, frequentemente, se dão na escolarização inicial. Segundo os documentos norteadores da educação brasileira atual, o ensino de Ciências se insere na escolarização inicial e perpassa toda a educação básica [1]. Assim, o ensino de Ciências deve proporcionar, a todos os cidadãos, oportunidades de desenvolvimento de capacidades que, por sua vez, orientem a vida nesta sociedade complexa, compreendo o que se passa em nós e no ambiente.

Portanto, considerando a relevância do tratamento contextualizado do conhecimento para a compreensão do meio, justifica-se um Ensino de Ciências por meio da transposição didática. Os pressupostos da transposição didática se iniciaram nas ideias de Michel Verret, em 1975, porém, apenas em 1980, o matemático Yves Chevallard definiu o conceito [17]. A transposição didática é, então, o

instrumento para analisar o processo que transforma o saber produzido pelos cientistas naquele ensinado por meio de programas e livros didáticos [18].

Especificamente, em relação ao Ensino de Ciências, importa considerar o cotidiano e o ambiente em função do viés de desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. Isso por que se entende, já há algum tempo, que a função da escola deixou de ser a desacomodação da filosofia primitiva relativa ao senso comum, e sim a promoção de uma postura crítica, utilizando o conhecimento científico como âncoras neste processo [19].

Neste ponto, retoma-se e reafirma-se a importância do Ensino de Ciências por meio de processos de aprendizagem ativos, isto por que, o desenvolvimento do senso crítico, enquanto perspectiva de pensamento dos estudantes, dificilmente se dá por processos tradicionais de ensino. Estes processos tradicionais, fundamentalmente pautados em extensas exposições, representam como uma experiência passiva, transmissiva, eliminando qualquer senso de autonomia ou competência dos estudantes [20].

Isso possibilita a definição de uma competência, que as bases da educação brasileira na atualidade chamam de letramento científico. O letramento científico envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo, com base nos aportes teóricos e processuais das ciências [21]. Conquanto, ao longo da escolarização, o Ensino de Ciências tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico nos estudantes [1].

B. Situações de ensino e aprendizagem

Ensinar e aprender Ciências passa por oferecer aos estudantes atividades que possibilitem o pensar e o resolver dentro de suas condições de desenvolvimento biológico e cognitivo, possibilitando outras atividades em que são desenvolvidas novas habilidades. Isso envolve um contexto específico de formação de professores para o trabalho nos anos iniciais. Esta formação específica se faz necessária, pois se considera que as concepções dos professores sobre Ciência e educação se traduzem em suas aulas [22].

Os professores precisam, portanto, de uma formação que os ajude a trabalhar a partir de temas que sejam significativos para os alunos e a problematizá-los visando despertar o interesse pelos conhecimentos das Ciências Naturais [23]. O professor tem um papel decisivo no Ensino de Ciências, pois a criança, muitas vezes, até chega na escola com um bom repertório de hipóteses sobre os acontecimentos naturais, mas, para ocorrer a organização e a sistematização dessas ideias, é preciso que o professor instigue, norteie as informações e permita uma nova elaboração de conceitos, a partir dos prévios conhecimentos do aluno, desenvolvendo por conseguinte, habilidades e competências [24].

Mais amplas que as habilidades e aprendizagens essenciais definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as dez Competências Gerais estabelecidas pelo documento traduzem, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todo aluno cursando a Educação Básica no Brasil [1]. Na literatura, em consonância com o documento nacional, observa-se que as habilidades intelectuais designam

modos de operação e técnicas gerais de tratamento de problemas [25].

O ensino por competências, por sua vez, ainda segundo Bordenave e Pereira [25], pressupõe que todos os estudantes atinjam um domínio total dos objetivos específicos mínimos. Além disso, este enfoque visa uma orientação equilibrada do estudante, entre o concreto (as operações) e o abstrato (os conhecimentos), compensando assim, a tendência latino-americana de dar excessiva importância às teorias [25].

Das dez Competências Gerais estabelecidas na BNCC, têm-se três competências ligadas ao conhecimento, nomeadamente a primeira, segunda e a terceira, outras três ligadas às habilidades, quarta, quinta e sexta, e mais quatro ligadas a atitudes e ao caráter, sete, oito, nove e dez. Assim, as competências ligadas ao conhecimento dizem respeito, principalmente, ao pensamento científico, crítico e criativo – para investigar, analisar problemas e criar soluções; e ao senso estético – para fazer fruir diversas manifestações artísticas e culturais. Enquanto que, as competências relativas as atitudes relacionam-se com a comunicação – para produzir sentidos que melhorem o entendimento mútuo; a argumentação – para formular, negociar e defender ideias; a cultura digital – para comunicar-se, resolver problemas e disseminar conhecimentos. Já as competências socioemocionais indicam a necessidade de autogestão – para fazer escolhas em relação ao futuro com liberdade; de autoconhecimento e autocuidado – para cuidar de si e dos outros; de empatia e cooperação – para respeitar e promover o respeito ao outro; e, por fim, autonomia – para tomar decisões seguindo princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários [1].

Essa operacionalização das competências busca romper com uma tendência obsoleta, eminentemente pragmática e utilitarista que concentra os esforços na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades intelectuais. Isso porque, para o desenvolvimento integral da pessoa, conforme apresentado nos documentos nacionais, exige-se uma atenção igual, ou mesmo superior, ao desenvolvimento afetivo e emocional do estudante [1].

A BNCC orienta a elaboração dos currículos que, por sua vez, concebem e põe em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os estudantes nas aprendizagens. Assim, se compreendermos que ser competente é ter a capacidade de agir, mobilizando conhecimentos e habilidades com vistas à tomada de decisões e resolução de problemas, precisamos oferecer ferramentas pedagógicas que oportunizem aos estudantes a experiência de agir a partir do conhecimento estudado [26]. Estas situações de ensino são desenvolvidas por meio de estratégias didáticas específicas. Estratégias didáticas são caminhos pelos quais os estudantes são conduzidos para alcançar determinados objetivos (tanto os de natureza técnica, quanto os de desenvolvimento individual, como pessoa e agente transformador da sociedade) elaborados pelos professores [25].

Assim, contextualizando especificamente o Ensino de Ciências, dispõem-se de algumas estratégias didáticas que contribuem para otimizar os processos de ensino e aprendizagem: problematização [27], indagação colaborativa [28], experimentação [29], ensino com pesquisa [30], estudos do meio e pesquisas de campo, debates e ludicidade [31]. Outras ainda podem ser encontradas em Borges e Lima [32].

Estas estratégias podem ser utilizadas tanto no Ensino de Ciências na Educação Infantil quanto nos Anos Iniciais, com adaptações. A BNCC define que na Educação Infantil devem ser asseguradas condições para que as crianças possam desempenhar um papel ativo em ambientes que convidem a vivenciar desafios. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental o professor deve valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, articuladas com as experiências vivenciadas na Educação Infantil, com o objetivo de dar continuidade aos processos [1].

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências tem sido o foco de muitas discussões relativas aos processos de ensino e aprendizagem. Isso acontece, em grande parte, por que vivemos em uma sociedade que confere uma importância significativa aos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Desta forma, o Ensino de Ciências, em suas especificidades, vem se modificando em consonância com as legislações e as mudanças de compreensão do papel da Ciência na sociedade. Em função disso, a formação de professores para desempenhar funções nesta área precisa ser específica e constantemente discutida.

No âmbito dessas discussões, este artigo construiu uma articulação de conceitos de permeiam as dimensões teóricas e metodológicas do Ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Básica, buscando considerar ao máximo aspectos atuais sobre Ciência, ensino e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões e orientações.

V. BIBLIOGRAFIA

- [1] Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- [2] Brasil. Ministério da Educação. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.
- [3] Bondioli, A.C.C.V.; Vianna, S.C.G.; Salgado, Maria Helena Veloso. Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. *Caleidoscópio*, v. 2, n. 10, p. 23-26, 2019.
- [4] Berk, A.; Rocha, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. *Revista Contexto & Educação*, v. 34, n. 107, p. 72-87, 2019.
- [5] Sasseron, L.H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1061-1085, 2018.
- [6] Deslauriers, J.; Kérisit, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: Poupart, J. et al. (Orgs.) *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (pp. 127-154). Petrópolis: Vozes, 2008.
- [7] Bogdan, R.; Sari, K. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, 2010.
- [8] Lüdke, M.; André, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2013.
- [9] Freitas, E.L. Alguns aspectos da linguagem científica. *Sitientibus*, n.12, p. 101-112, 1994.
- [10] Marconi, M.A.; Lakatos, E.M. *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2004.
- [11] Chassot, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.
- [12] Souza, C. A. et al. Cultura científica-tecnológica na educação básica. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.9, n.1, 2007.
- [13] Viecheneski, J.P.; Carletto, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p.1-15, 2013.
- [14] Saviani, D. Sistema Nacional de Educação Articulado ao Plano Nacional De Educação. *Revista Brasileira de Educação*, v.5, n.44, p.380-412, 2010.
- [15] Krasilchik, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: Edusp, 1987.
- [16] Hung, H.-T. Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, v. 28, n. 1, p.81-96, 2015.
- [17] Brockington, G.; Pietrocola, M. Serão as Regras da Transposição Didática Aplicáveis aos Conceitos de Física Moderna? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2016.
- [18] Chevallard, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.
- [19] Saviani, D. et al. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. São Paulo: Cortez, 1980.
- [20] Abeyssekera, A.; Dawson, P. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, v. 34, n. 1, p. 1-14, 2015.
- [21] Cunha, R.B. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.
- [22] Candau, V.M. (Org.). *Rumo a uma nova didática*. Petrópolis: Vozes, 2003.
- [23] Delizoicov, N. C.; Slongo, I.I. P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. *Série - Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB. Campo Grande, MS*, n. 32, p. 205-221, 2011.
- [24] Silva, K.C.D. A formação no curso de pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. 2005. 222 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2005.
- [25] Bordenave, J.D.; Pereira, A. M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. Petrópolis: Vozes, 2015.
- [26] Camargo, F.F.; Daros, T.M. A sala de aula inovadora – estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
- [27] Azevedo, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: *Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática*, 2004.
- [28] Vickery, A. *Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso Editora, 2016.
- [29] Pacheco, Décio. A experimentação no ensino de ciências. *Ciência & Ensino*, v. 2, n. 1, 2006.
- [30] Munford, D.; Lima, M.C.C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.
- [31] Soares, M.C. et al. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. *Revista Ciências & Ideias*, v. 5, n. 1, p. 83-105, 2014.
- [32] Borges, R.M.R.; Lima, V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.