



O conteúdo solo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental: uma análise crítica

SOIL CONTENT IN THE COMMON NATIONAL CURRICULUM BASE (BNCC) OF ELEMENTARY SCHOOL: A CRITICAL ANALYSIS

JHONES DA SILVA LIMA¹, ALFREDO BORGES DE CAMPOS²

1 - MESTRANDO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. CAMPINAS, SP, BRASIL.

2 - PROFESSOR, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. CAMPINAS, SP, BRASIL.

E-MAIL: JHONESL@ID.UFF.BR, JHONESHCT@GMAIL.COM, ACAMPOS@IGE.UNICAMP.BR

Abstract: When asked about the term soil, whether casually or not, people have some prior understanding of its meaning, but have difficulty contextualizing it correctly. Thus, understanding it as an essential resource of terrestrial ecosystems and understanding its historical and natural dynamics should be the starting point of every scientific analysis. The objective of this research was to understand how the soil content is addressed in basic education, from the analysis of the Common National Curricular Base (BNCC) of elementary education. The methodology involved a documentary analysis of the BNCC and a literature review on soils, seeking to recompose historical-conceptual approaches in science and teaching. The results indicate that there are still great challenges and prospects for the teaching of soils, but these should be addressed by the integrated analysis of natural and human elements that value the awareness of the relevance of content to the environment and society.

Resumo: Ao ser indagadas sobre o termo solo, casualmente, ou não, as pessoas possuem algum entendimento prévio do seu significado, porém, apresentam dificuldades para contextualizá-lo de forma correta. Assim, compreendê-lo como recurso essencial dos ecossistemas terrestres e entender sua dinâmica histórica e natural deve ser o ponto inicial de toda análise científica. O objetivo desta pesquisa foi compreender como o conteúdo solo é abordado na educação básica, a partir da análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental. A metodologia envolveu uma análise documental da BNCC e uma revisão bibliográfica sobre solos, buscando recompor abordagens histórico-conceituais na ciência e no ensino. Os resultados indicam que ainda há grandes desafios e perspectivas para o ensino de solos, porém estes devem ser abordados pela análise integrada de elementos naturais e humanos que valorize a conscientização da relevância do conteúdo para o ambiente e a sociedade.

Citation/Citação: Lima, J. S., & Campos, A. B. de. (2022). O conteúdo solos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental: uma análise crítica. *Terraê Didática*, 18(Publ. Contínua), 1-10, e022025. doi: 10.20396/td.v18i00.8668676.

Keywords:Keywords: Pedology, Teaching, Physical geography, Basic education.

Palavras-chave: Pedologia, Ensino, Geografia Física, Educação Básica.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 14/03/2022

Revised/Corrigido: 28/06/2022

Accepted/Aceito: 09/09/2022



Introdução

O que é solo? Casualmente, ou não, as pessoas têm algum entendimento do significado do termo solo, porém, apresentam dificuldades ao contextualizá-lo de forma correta e, de estabelecer uma conexão entre este e os demais recursos naturais. Essa dificuldade salienta uma característica do ser humano, que nas palavras de Kämpf & Curi (2012), reconhece e entende um objeto conforme aprendeu a olhá-lo e a manipulá-lo. Por isso, compreender o solo como recurso essencial dos ecossistemas terrestres, entendendo sua dinâmica histórica e natural, deve ser o ponto de partida para qualquer análise científica que o tem como objeto de estudo.

Historicamente, segundo Lepsch (2011), os estudos do solo estão agrupados em duas grandes

categorias: a primeira, relacionada aos conhecimentos de práticas agrícolas de grupos humanos e civilizações da antiguidade, muitas das vezes, com conotação religiosa; a segunda refere-se a tempos mais modernos, com a fundamentação e experimentação do método científico no desenvolvimento da Ciência do Solo. A partir dessas categorias é possível entender melhor a evolução dos conceitos, métodos e técnicas de análise do solo ao longo do tempo histórico e, em diferentes sociedades.

Desde a Antiguidade, primeiramente, com os grupos humanos e, posteriormente, com a formação das grandes civilizações, que reconheciam o solo como fator preponderante para o processo de domesticação de animais, e a sedentarização. Nas palavras de Lepsch (2011), as civilizações passaram

a se fixar em determinados territórios, escolhidos pela qualidade do solo, do clima e da disponibilidade da água. Nesse processo, o homem antigo estabeleceu uma relação direta com o solo, propiciando o desenvolvimento da agricultura.

Entretanto, a relação entre homem e solo era tênue pois dependia do aumento da população e do nível de organização social. Quando se analisa o processo de transformação de pequenas aldeias em grandes cidades, fica evidente que as mesmas surgiram em espaços geográficos de climas semiáridos, próximos a rios e com solos férteis, condições essenciais para o desenvolvimento das sociedades antigas (mesopotâmios, egípcios, indianos, chineses, astecas e incas).

Nesta perspectiva, percebe-se que o ser humano vem transformando a natureza ao longo da história, em um primeiro momento, de forma empírica, ao se utilizar deste recurso como pigmento para cerâmicas e pinturas primitivas, consideradas como manifestações culturais. Por seguinte, com relações mais intrínsecas quanto à qualidade do solo, o que permitiu, como mencionado anteriormente, o desenvolvimento da agricultura, modificando as relações com o espaço geográfico e com a divisão do trabalho.

Desse modo, tanto Lepsch (2011) quanto Kämpf & Curi (2012) evidenciam que a espécie humana se constituiu como é atualmente devido à capacidade de moldar e/ou modificar a natureza ao seu redor e de ser condicionada por esta nos espaços geográficos ocupados. Portanto, à medida em que o homem se desenvolvia, ele usava o solo de forma direta ou indireta satisfazendo suas necessidades. Adquiriu assim, ao longo do tempo, conhecimentos sobre um recurso natural que muito influenciou a própria espécie humana como ser social e cultural.

Em decorrência do valor ambiental e social do solo, o ensino de solos se tornou relevante e tem sido inserido nas matrizes curriculares da educação básica brasileira.

O presente artigo tem como objetivo analisar a proposta pedagógica curricular para o conteúdo de solos na Educação Básica, especificamente para o Ensino Fundamental, abordando sua conceituação histórica e as bases para o ensino de solos na educação, tendo como referência os documentos curriculares vigentes na educação brasileira. Os resultados obtidos na pesquisa poderão ser úteis para subsidiar análises e propostas de alterações na proposta pedagógica curricular atual no que tange ao ensino de solos.

O solo: evolução histórica

O estudo do solo ao longo de sua evolução histórica teve várias interpretações quanto à conceituação, utilização, métodos e abordagens, conforme reportado nas revisões de Simonson (1968), Arnold (1983), Amundson & Tandarich (1994) e Bockenheim et al. (2005). Esses trabalhos permitem identificar que as abordagens históricas se relacionam a quatro conceitos e visões de solo (Kämpf & Curi, 2012): (a) o solo como meio para o crescimento e desenvolvimento das plantas; (b) o solo como regolito; (c) o solo como corpo natural organizado; e (d) o solo como sistema aberto. Tais conceitos representam diferentes paradigmas que refletem como o ser humano apropria do recurso para manutenção dos seus espaços de vivência, trabalho, técnica e informação.

No que se refere à construção de uma Ciência que trata o solo como principal objeto de estudo, destacam-se os trabalhos do naturalista Vasily V. Dokuchaev [1846-1903], publicados em 1879, que criou as bases da Ciência do Solo, tal como se conhece atualmente, na visão de diversos pesquisadores (Krupenikov, 1992, 1996, Tandarich & Sprecher, 1994, Durmadov & Karpachevskii, 1996, Sokolov, 1996, Lepsch, 2011, Kämpf & Curi, 2012). Dokuchaev, da escola russa, inovou quanto à observação do solo no campo, diferentemente das abordagens anteriores que se baseavam apenas em aspectos químicos isolados (Lepsch, 2011, p. 32). A nova abordagem permitiu a identificação das relações entre o solo e os diversos fatores ambientais.

De fato, a abordagem dos solos proposta por Dokuchaev estabeleceu o primeiro conceito pedológico de solo, originado a partir de um ponto de vista genético, ou seja, a partir da sua gênese, classificação, mapeamento e distribuição dos solos na paisagem (Kämpf & Curi, 2012).

Assim, dentre os vários conceitos de solo, o de solo como corpo natural organizado é um dos mais abrangentes, pois sintetiza as suas principais características e propriedades em interação com o ambiente, sendo capaz de representá-lo para os mais diversos interesses (Kämpf & Curi, 2012, p. 11). Neste pressuposto, atualmente, a definição de solo mais usada em Ciência do Solo integra os conceitos pedológico (solo como corpo natural e organizado) e edafológico (solo como meio de desenvolvimento para as plantas), enfatizando a ação antrópica sobre o solo; nas palavras de Lepsch (2011) e Kämpf & Curi (2012,), entende-se que:

O solo é a coleção de corpos naturais na superfície terrestre, em parte modificado ou mesmo construído pela atividade humana a partir de material terrestre, que contém matéria viva e é capaz de sustentar plantas ao ar livre. Em sua parte superior, o solo limita-se com a atmosfera; lateralmente, limita-se com a rocha consolidada ou alterada e com os corpos de água. O limite inferior do solo é muitas vezes difícil de definir, mas aquilo que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações do clima, organismos vivos, material originário e relevo ao longo do tempo (Kämpf & Curi, 2012, p. 11).

Isto significa que o solo, como componente natural dos geocossistemas, constitui um sistema dinâmico, que sofre alterações por meio da ação de processos endógenos e exógenos. A atuação desses processos dependerá dos limites ambientais impostos a esse componente. Portanto, para estabelecer quais relações se estabelecem dentro do sistema e, deste com os demais, é necessário explicitar e definir os objetivos da análise proposta. Assim, o conceito de solo como corpo natural organizado permite analisar essa correlação de forças existentes no sistema, pois sintetiza as suas características e propriedades em interação com o ambiente, sendo capaz de representá-lo para os mais diversos interesses (Lepsch, 2011, Kämpf & Curi, 2012, Pouyat & Effland, 1998).

Todavia, dentre os diferentes processos exógenos atuantes sobre o componente solo, sem dúvida, aqueles relacionados à atividade humana têm promovido intensas alterações na paisagem (urbanização, expansão agrícola, mineração, erosão, aterramentos etc.), modificando, alterando e introduzindo materiais artificiais. Na perspectiva dos processos antrópicos o solo não é um corpo natural, mas um produto da atividade humana, que apresenta potencial agrícola, paisagista e para ser usado em obras de engenharia. Por isso, Pouyat et al. (1998) e Dudal et al. (2002) consideram que a ação antrópica deve ser destacada como o sexto fator de formação do solo, quando a influência da atividade humana é dominante sobre esse componente dentro de um sistema. Neste ponto, pode se considerar que:

Esta concepção permite expandir o paradigma de Dokuchaev para incluir esses depósitos antrópicos, os quais na prática funcionam como equivalentes a solos naturais. Tais casos mostram a importância de manter-se uma flexibilidade na aplicação dos

conceitos de solo, ou de fazer uso de concessões na aplicação de paradigmas. Alguns sistemas de classificação (WRB, FAO, Soil Taxonomy, Austrália, Rússia e outros) já reconhecem as situações especiais em que há ação antrópica alterando significativamente solos naturais e, ou, construindo solos com materiais tecnogênicos, estabelecendo classes de solos como Antrossolos, Tecnossolos, Urbanossolos e outras denominações (Kämpf & Curi, 2012, p. 11).

A abordagem, por exemplo, permite que o conceito de solo como corpo natural organizado possa representar um modelo analítico, em que está explícito que: a) os solos são formados por processos pedogenéticos e, ou, antropogênicos, pelos quais são constantemente modificados por sua dinâmica natural ou artificial; b) são condicionados a partir de um conjunto de fatores de formação do solo (clima, rocha, organismos, relevo, tempo, ação antrópica); e c) com a interação entre esses fatores, as características do solo poderão apresentar diferentes configurações. Neste ponto, as características configuram um modelo que corresponde à um sistema aberto, “razão pela qual pode ser estudado utilizando o procedimento de hierarquia de subsistemas, pelo qual o sistema é subdividido em subsistemas sucessivamente menores e de complexidade decrescente, mas que interagem uns com os outros” (Kämpf & Curi, 2012, p. 16).

Essas considerações permitem entender que, conforme a evolução do conhecimento, variam historicamente as percepções sobre o solo, ou daquilo que é solo. Os diferentes conceitos expressam modelos, paradigmas e, ou, teorias que ajudam a explicar a importância desse componente natural como objeto de estudo. Assim, a construção do conceito de solo pode ser alterada ou substituída de acordo com a abordagem científica e conceitual.

Esta concepção possibilitou o estabelecimento da Ciência do Solo como se conhece atualmente e forneceu fundamentos à Pedologia, sendo utilizada desde as áreas de ensino e pesquisa do solo até o mapeamento e classificação dos solos no campo. Segundo Ibáñez & Boixadera (2002), esse movimento é contínuo, pois há uma busca constante de novas concepções de solos que possam atender às crescentes demandas da sociedade atual.

A Figura 1 apresenta a atual conceitualização e paradigma da Pedologia, expressa por meio de um fluxograma. Na expressão, Miller (1993) destaca que se deve levar em consideração os efeitos das pro-



Figura 1. Fluxograma – paradigma atual e fundamental da pedologia.

Figura 1. Fluxograma: paradigma atual e fundamental da Pedologia. Fonte: adaptado de Ibáñez & Boixadera (2002)

priedades e características do solo no ecossistema e no uso e ocupação para as mais diversas finalidades.

Por fim, pode-se considerar que o processo de contextualização e evolução histórica do conceito de solo e, posteriormente, da Ciência do Solo e da Pedologia, evidencia os diferentes paradigmas e modelos existentes, o que possibilita uma análise completa das relações ambientais e antrópicas que envolvem o solo. Permite, portanto, compreender a sistematização e as possibilidades curriculares deste tema em diversas áreas das Ciências Exatas e da Terra, como, também, das Ciências Humanas e Sociais.

A importância do conteúdo solos no ensino fundamental

Um dos questionamentos mais recorrentes entre o senso comum é: Para que serve o solo? Por quê estudar o solo na escola ou invés do clima? Indagações como essas são comumente questionadas nos espaços escolares e nas comunidades e que, possivelmente, ficam subtendidas e ou sem respostas. No entanto, ressalta-se que apresentar argumentos relativos à importância do solo é imprescindível para o desenvolvimento de uma consciência sobre o mesmo.

O solo é um dos mais importantes componentes do ambiente natural e antropizado. Segundo Ruellan & Dosso (1993), o solo exerce significativa influência sobre as sociedades e o ambiente, sendo, portanto, um elemento primordial para o equilíbrio dos geossistemas. Além disso, é um recurso essencial para a manutenção da vida humana, pois é por meio dele que as sociedades produzem alimentos e fibras, conservam os recursos hídricos (aquíferos, rios, lagos etc.) e constroem estradas, prédios e cidades (Reichardt, 1988, p. 75).

Como apresentado, o solo é um corpo natural organizado e dinâmico, porém pode ser degradado em decorrência do manejo inadequado, ocasionando um desequilíbrio ambiental nos geossistemas. Conforme Lima (2005), a degradação pode ser observada e analisada por meio de: processos erosi-

vos; redução da fertilidade do solo; compactação do solo; contaminação do solo; atividades minerais e descarte de resíduos sólidos; obras de engenharia; e a desertificação. Neste contexto, Fontes & Muggler (1999) chamam a atenção para a necessidade de uma constante construção de uma consciência do solo como parte preponderante do ambiente, da relação Sociedade e Natureza, e esclarece sobre os sérios riscos que este recurso vem sofrendo ao longo da história tendo sido constantemente ameaçado pelas atividades humanas.

Evidentemente a disseminação e a construção do conhecimento do solo, sobretudo da Ciência do Solo e da Pedologia, se faz necessário no contexto atual, pois só assim é possível reconhecer os seus mecanismos de interação e modificação resultantes da ação dos diversos fatores ambientais que, nas palavras de Guerra & Cunha (2010), podem corresponder a uma sequência de eventos ou a um complexo de reações, provocando alterações que se refletem no ambiente, modificando suas características e a paisagem. Desse modo, pode-se concluir que as relações entre os solos e os agentes ambientais formam um complexo sistema interdependente.

Portanto, disseminar o conhecimento do solo é ressaltar sua importância, bem como sua proteção e conservação. Porém, Fontes & Muggler (1999) relatam que mesmo sendo o solo um dos mais importantes recursos do planeta, sua importância como parte do ambiente é frequentemente despercebida e subestimada. Entretanto, há de se levar em consideração que mesmo que haja disseminação de conhecimentos e conscientização sobre o solo, isso não é suficiente para que ele seja conservado, pois o processo de uso e ocupação do solo, da degradação do solo e dos ambientes naturais está relacionada à outras esferas da sociedade, ou seja, relações que permeiam os aspectos políticos, econômicos, socio-culturais e ambientais.

Para Muggler et al. (2004) o processo de disseminação e aquisição do conhecimento sobre o solo deve começar por meio da educação, pois só a partir desta será possível trazer contribuições significativas para a formação de uma consciência sobre o solo, a partir da qual as pessoas possam olhar

e compreender a importância deste componente da paisagem, proporcionando, uma constante (re) construção de valores, atitudes e práticas.

Fica evidente que a melhoria da qualidade do ensino de solos no Ensino Fundamental poderia aumentar a consciência ambiental dos estudantes em relação a este recurso natural, o que não resolve o problema da degradação, mas traria possibilidades para transformar essa realidade (Lima, 2005). Isso vem de encontro com o objetivo da Educação Básica que reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para preservação da natureza” (Brasil, 2018). Assim, compreender a abordagem do solo nas propostas curriculares é essencial para alcançar esses objetivos e traçar novos caminhos.

O ensino de solos na Base Nacional Comum Curricular para o nível fundamental

A normatização curricular e pedagógica do Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental faz parte de um dos níveis da Educação Básica. Desde 2006, passou a ter duração de nove anos, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9.395/96), em que foram alterados os artigos 90, 30, 32 e 87, por meio da lei Ordinária nº 11.274/2006. Esta etapa da educação básica é obrigatória, atende crianças a partir dos seis anos de idade e está dividida da seguinte forma: Anos Iniciais – do 1º ao 5º ano e Anos Finais – do 6º ao 9º ano.

Além da LDB, o Ensino Fundamental é regido por outros documentos, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (DCN), o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

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 de etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o PNE. A BNCC aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como define o § 1º do Artigo 1º da LDB, e está orientada pelos princípios éticos, políticos e

estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas DCN (Brasil, 2018). A base é referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares, sejam estas públicas ou privadas.

Desta forma, a Base Nacional Comum Curricular é o documento que define e orienta, ao longo da educação básica, as aprendizagens, habilidades e conteúdos essenciais que os alunos devem aprender, possibilitando o desenvolvimento de competências gerais (mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores na resolução de demandas do cotidiano).

Na BNCC, o Ensino Fundamental está organizado em áreas do conhecimento, totalizando cinco grandes áreas, são elas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso. Essas áreas, de acordo com o parecer CNE/CEB nº 11/2010, possibilitam a inter-relação entre os conhecimentos e saberes presentes nos diferentes componentes curriculares que as compõem. No intuito de garantir essa relação e o desenvolvimento das competências específicas, a BNCC para o Ensino Fundamental apresenta um conjunto de habilidades:

Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas. [...] as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos outros diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades (BRASIL, 2018, p. 28-29.).

Assim, a análise das competências, habilidades e conteúdos propostos pela Base Nacional Comum Curricular é o primeiro passo, sem dúvida, para entender as abordagens teórico-metodológicas, curriculares e conceituais dos conteúdos nas diversas áreas do conhecimento, inclusive o tema solo. A partir da análise é possível compreender o contexto científico em que se insere a discussão e a prática do ensino de solos no Ensino Fundamental, na escola, na sala de aula e no cotidiano de alunos e professores.

O ensino de solos na BNCC

Tomando por base o fato de os solos serem corpos tridimensionais que ocupam determinado volume na pedosfera, e que configuram importante componente natural dos ecossistemas naturais e humanos, constata-se que são responsáveis por múltiplas interações e processos físico-químicos e biológicos nos sistemas naturais. Sem dúvida este é um ponto central para nortear a BNCC, mas é bastante complexo e desafiador, tanto para pesquisadores quanto para professores que se dedicam ao ensino de solos devido às múltiplas interações ambientais relacionadas ao tema.

Nesse sentido, Christopherson (2012) postula que o estudo do solo, ou seja, a Pedologia, é um tema de natureza interdisciplinar que abrange diversas ciências, tais como, a Geologia, a Química, a Climatologia, a Agronomia, a Hidrologia, a Geomorfologia e a Geografia etc. Mesmo que se entenda essa dimensão do ensino de solos, pode-se dizer que este, nas propostas curriculares de educação básica, nos materiais didáticos e na sala de aula, se apresenta como um tema complexo aos olhos dos professores. Falconi (2004) relata que a dificuldade em trabalhar o tema solo não está somente na complexidade deste, mas está relacionada também à formação profissional e continuada dos professores. Corroborando a autora, tem-se a abordagem dos livros didáticos que refletem tais dificuldades e que, muitas vezes, desconsideram a importância do componente natural, ocasionando um círculo vicioso que se estruturou nas propostas curriculares, de maneira mecânica e estática.

A BNCC se refere ao tema no primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental:

O solo é abordado principalmente no contexto das ciências naturais [...]. O solo também poderia ser abordado como um conteúdo do tema transversal “meio ambiente” [...] No primeiro ciclo [...] da área de ciências naturais é uma abordagem introdutória do tema solo, [...] inserido dentro do bloco temático “ambiente”. No segundo ciclo [...] espera-se que o aluno possa identificar e compreender as relações entre solo, água e seres vivos. [...] dedicada à discussão de aspectos diretamente relacionados ao solo, como características morfológicas, fertilidade, erosão, textura, matéria orgânica e decomposição, água no solo etc. (Lima, 2005, p. 385).

No terceiro e quarto ciclos, Lima (2005) reporta que a abordagem do tema solos está relacionada à preocupação em “apresentar” o solo ao aluno, relacionando-o com outros processos ou fenômenos (natu-

rais e ou antrópicos) estudados, de modo a integrar os conhecimentos construídos ao longo dos ciclos anteriores com enfoque na interdisciplinaridade.

Entretanto, com a homologação da BNCC os enfoques conceituais e práticos do ensino de solos sofreram mudanças significativas não só nas ciências naturais, mas também em outras áreas do conhecimento (Ciências Humanas), consequentemente na distribuição das unidades temáticas, dos objetos de conhecimento e das habilidades distribuídas nos diferentes componentes curriculares ao longo do Ensino Fundamental, como exposto na tabela 1 e 2 que evidenciam a distribuição deste conteúdo na atual BNCC:

A Tabela 1 apresenta a descrição de cada habilidade relacionada diretamente ao tema solos, identificando os componentes, os objetos de conhecimentos e as unidades temáticas como prescritas na BNCC.

A Tabela 2 apresenta a atual distribuição das habilidades relacionadas ao ensino de solos na BNCC em quatro eixos centrais, que são (Fig. 2): I) Pedogênese

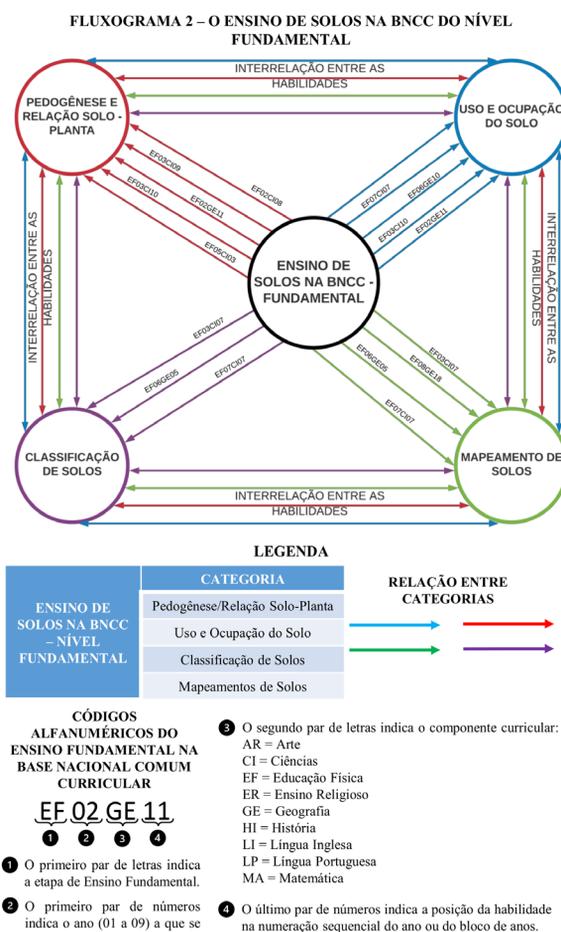


Figura 2. Fluxograma: o ensino de solos na BNCC do nível fundamental. Fonte: Elaborado pelo autor JSL, com base na BNCC (2018)

Tabela 1. Componentes, unidades temáticas, objetos de conhecimento e códigos alfanuméricos relacionadas ao ensino de solos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental (Brasil, 2018). Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Ano	Código Alfanumérico	Componente curricular	Unidade Temática	Objeto do conhecimento
2º	EF02CI08	Ciências	Terra e universo	Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor
2º	EF02GE11	Geografia	Natureza, ambientes e qualidade de vida	Os usos dos recursos naturais: solo e água no campo e na cidade
3º	EF03CI07 EF03CI09 EF03CI10	Ciências	Terra e Universo	Características da Terra Observação do Céu Usos do solo
5º	EF05CI03	Ciências	Matéria e Energia	Propriedades físicas dos materiais Ciclo hidrológico Consumo Consciente Reciclagem
6º	EF06GE05	Geografia	Conexões e escalas	Relações entre os componentes físico-naturais
6º	EF06GE10	Geografia	Natureza, ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade e ciclo hidrológico
7º	EF07CI07	Ciências	Vida e Evolução	Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e impactos ambientais Programas e indicadores de saúde pública
8º	EF08GE18	Geografia	Formas de representação e pensamento espacial	Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África

e Relação Solo-Planta; II) Uso e Ocupação do Solo; III) Classificação de Solos e IV) Mapeamento de Solos. Estes foram definidos a partir da definição e conceituação de solos de Kämpf & Curi (2012), Lepsch (2011), Pouyat et al. (1998) e Targulian & Krasilnikov (2007), que entendem o solo como corpo natural e dinâmico que condiciona e é condicionado por fatores ambientais e antrópicos.

Como se pode perceber, os conteúdos relacionados ao tema solos estão distribuídos em duas áreas do conhecimento da BNCC: Ciências da Natureza e Ciências Humanas; nesta última, com maior expressão para o componente curricular de Geografia. Deste modo, entender os objetivos propostos para as áreas permite compreender a importância e a abordagem dos solos para cada uma, de acordo com suas especificidades.

Assim, segundo a BNCC, a área das Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver o letramento científico que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências, ou seja, manter um equilíbrio entre o que é oferecido ao aluno, o que ele já sabe e o que ele constrói sozinho, estabelecendo uma aprendizagem em conjunto com o meio físico próximo das suas realidades e nas relações sociais.

Para a área das Ciências Humanas, segundo a BNCC, o objetivo é desenvolver o raciocínio geográfico, ou seja, é exercitar o pensamento espacial aplicando determinados princípios para compreender aspectos fundamentais da realidade, tais como: a localização e a distribuição dos fatos e fenômenos na superfície terrestre, o ordenamento territorial, as conexões existentes entre componentes físico-naturais e as ações antrópicas.

Arruda, Pucci & Azevedo (2021), relatam que a BNCC apresenta um maior enfoque do estudo do solo (no fundamental) nas áreas da: Física do solo para o 2º, 3º, 5º e 6º anos; a Biologia do solo é mais específica para o 3º e 5º anos, e a Química do solo é abordada no 3º ano. Porém, para o 2º, 6º, 7º e 8º anos a temática é trabalhada de forma disciplinar, integrando todas as áreas na construção do conhecimento e na discussão de temas atuais (uso e preservação dos recursos naturais).

A distribuição dos conteúdos relacionados ao tema solo no Ensino Fundamental na BNCC, como visto, segue uma lógica de interface entre a sua dinâmica físico-natural e histórico-social, objetivando a construção do conhecimento a partir de uma perspectiva sistêmica e integral de sua diversidade e complexidade no mundo atual. É válido ressaltar que as abordagens devem ser analisadas de forma indissociável para possibilitar uma melhor

Tabela 2. Descrição das habilidades do ensino de solos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental (Brasil, 2018) e a sua classificação em quatro eixos centrais definidos a partir da definição e conceituação de solos como corpo natural e dinâmico. Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Ano	Código Alfanumérico	Habilidade	Eixo Central
2º	EF02CI08	Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfícies (água, areia, solo, superfície escura, clara e metálica etc.).	Pedogênese e relação solo-planta
2º	EF02GE11	Reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo.	Pedogênese e relação solo-planta Uso e ocupação do solo
3º	EF03CI07	Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).	Classificação de solos Mapeamento de solos
3º	EF03CI09	Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em algumas características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.	Pedogênese e relação solo-planta
3º	EF03CI10	Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.	Pedogênese e relação solo-planta Uso e ocupação do solo
5º	EF05CI03	Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.	Pedogênese e relação solo-planta
6º	EF06GE05	Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.	Classificação de solos Mapeamento de solos
6º	EF06GE10	Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares.	Uso e ocupação do solo
7º	EF07CI07	Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar e à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específica.	Uso e ocupação do solo Classificação de solos Mapeamento de solos
8º	EF08GE18	Elaborar mapas ou outras formas de representação cartográfica para analisar as redes e as dinâmicas urbanas e rurais, ordenamento territorial, contextos culturais, modo de vida e usos e ocupação de solos da África e América.	Mapeamento de solos

compreensão da dinâmica que se estabelece em relação ao tema solo. Outro ponto de igual relevância presente na discussão é a produção dos livros didáticos que constituem, nas palavras de Souza, Furrier & Lavor (2021), muitas vezes, o único recurso útil para a maioria dos discentes, sobretudo diante da real precariedade vivenciada pelas classes sociais menos favorecidas e desprovidas de acesso a recursos tecnológicos e de pesquisa.

Por isso, a abordagem do tema solo nos livros didáticos deve ser contextualizada e integrada a outras áreas do conhecimento, de forma interdisciplinar. Porém, Souza et al. (2021), ao analisar em seu trabalho o tema solo nos livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) da fase

2018-2020, relatam que o conteúdo relacionado aos solos tem sido abordado, em sua maioria, de forma descontextualizada, deixando lacunas no que se refere à necessidade de se estudar este componente natural de forma sistêmica para o entendimento do papel fundamental do solo no Sistema Terra-Vida.

Mota et al. (2021) apontam que o grande desafio do estudo do solo na educação básica é a sua abordagem incipiente, instrumentalizada, estática e tradicional, que não traz motivações e impede o sentimento de pertencimento do aluno, pois é visto como algo exterior à sua prática cotidiana. Isso se reflete na construção dos planejamentos e nas práticas pedagógicas em sala de aula, que descontextualizam o tema a partir do conhecimento dos

discentes, e a constante improvisação da prática em sala de aula pelo professor, que por sua vez distancia os alunos e professores da relação entre teoria, prática e vivência.

Mesmo com os desafios delineados neste contexto, tanto Souza et al (2021), Arruda et al. (2021) e Mota et al. (2021) assinalam que é possível adotar novas práticas interdisciplinares (com outras áreas do conhecimento), experimentações e práticas sustentáveis para estabelecer um ensino de solos de qualidade, permitindo, que o discente seja um agente protagonista de sua vivência e que estabeleça as relações entre os diversos recursos naturais e ecossistêmicos, estabelecendo uma consciência ambiental crítica, econômica e cultural.

Todavia, para atingir essa prerrogativa é necessária uma revisão profunda das práticas, planejamentos, conteúdos e currículos, e, sem dúvida, das relações professor-aluno-escola, que estimulem a vivência e as particularidades de cada um na promoção de um ensino-aprendizagem que promova a autonomia dos seus agentes na construção do conhecimento.

Considerações Finais

As concepções e abordagens sobre os solos no Ensino Fundamental apresentadas na nova Base Nacional Comum Curricular oferecem grandes perspectivas, mas também desafios na abordagem do conteúdo em sala de aula. Um desafio grande está relacionado diretamente à construção dos currículos escolares, pois apesar de a BNCC ser um documento norteador, as escolas e redes de ensino possuem autonomia na construção e elaboração dos respectivos currículos e na distribuição de conteúdos e habilidades. Por isso, se não houver um entendimento da importância do solo no ensino, este pode ficar em segundo plano em detrimento de outros conteúdos considerados “essenciais”. Torna-se imprescindível na construção dos currículos a atuação de um profissional com conhecimento no tema, ou seja, de um profissional que possua uma formação capaz de valorizar e acentuar a importância do tema no ensino.

Mesmo com as lacunas apontadas, há perspectivas positivas na abordagem do conteúdo no Ensino Fundamental, pois a BNCC apresenta uma variedade de habilidades nas quais o solo pode ser trabalhado de forma integral e sistêmica. É viável promover a interdisciplinaridade entre várias áreas do conhecimento, aproximando-se cada vez

mais de uma análise integrada das questões físicas e humanas, ao mesmo tempo em que se favorece a conscientização da relevância do solo para o ambiente e a sociedade.

Referências

- Amundson, R., Harden, J., & Tandarich, J. P. (Org.), (1994). *Factors of soil formation: A fiftieth anniversary retrospective*. Madison, Soil Science Society of America. 160p. (SSSA Special Publications, 33). doi: 10.2136/sssaspecpub33.
- Arnold, R. W. (1983). Concepts of soils and pedology. In: Wilding, L. P., Smeck, N. E., & Hall, G. F. (Eds.). (1983). *Pedogenesis and soil taxonomy: I. Concepts and interactions*. Amsterdam: Elsevier. p. 1-21.
- Arruda, B., Guimarães, C. C. B., Pucci, R. H. P., & Azevedo, A. C. de. (2021). Propostas alternativas para demonstrações práticas do tema Solos no contexto da Base Nacional Comum Curricular. *Terrae Didatica*, 17(Publ. Contínua), 1-15, e021016. doi: 10.20396/td.v17i00.8664132.
- Bockenheim, J. G., Gennadiyev, A. N., Hammer, R. D., & Tandarich, J. P. (2005). Historical development of key concepts in pedology. *Geoderma*, 124, p. 23-36. doi: 10.1016/j.geoderma.2004.03.004.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a base*. Brasília, DF: Ministério da Educação [MEC]. URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso 12.12.2021.
- Christopherson, R. W. (2012). *Geossistemas: uma introdução à geografia física*. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 752p.
- Dudal, R., Nachtergaele, F., & Purnell, M. F. (2002). *The human factor of soil formation*. In: World Congress of Soil Science, 17, Bangkok. Proceedings... Bangkok, International Union of Soil Science (2002).
- Durmádov, D. N., & Karpachevskii, L. O. (1996). Soil Science is a Science about links in Nature. *Europe: Soil Science*, 29, 129-132.
- Falconi, S. (2004). *Produção de material didático para o ensino de solos*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. 125p.
- Fontes, L. E. F., & Muggler, C. C. (1999). *Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio*. In: Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 14, Pucón (Chile). Resúmenes. Temuco: Universidad de la Frontera. p.833.
- Guerra, A. J. T., & Cunha, S. B. (2010). *Geomorfologia e Meio Ambiente*. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Ibáñez J. J., & Boixadera, J. (2002). The search for a new paradigm in pedology: a driving force for new approaches to soil classification. In: Micheli, E., Nachtergaele, F. O., Jones, R. J. A., & Montanarella, L. (2001). *Soil Classification 2001*. Luxembourg:

- European Soil Bureau Research Report 7, EUR 20398 EN, Office for Official Publications of the European Communities. p. 93-110.
- Kämpf, N., & Curi, N. (2012). Formação e evolução do solo (Pedogênese). In: Ker, J. C., Curi, N., Schaefer, C. E. G. R., & Torrado, P. V. (2012). *Pedologia: Fundamentos*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 207-302.
- Krupenikov, I. A. (1992). *History of Soil Science: From its inception to the present*. New Delhi: Amerind Publishing.
- Krupenikov, I. A. (1996). The expedition of V. V. Dokuchaev. *Eur. Soil Sci.*, 29, 21-128.
- Lepsh, I. F. (2011). *19 lições de Pedologia*. São Paulo: Oficina de Textos. 456p.
- Lima, M. R. de. (2005). O solo no ensino de ciências no nível fundamental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 11(3). doi: 10.1590/S1516-73132005000300004.
- Miller, F. P. (1993). Soil Science: a scope broader than its identity. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 57(299), 564p.
- Mota, J. M., Henrique, S. M., Pereira, G. E., & Sequinatto, L. (2021). O ensino de solos no componente curricular de Educação para a Sustentabilidade. *Terræ Didática*, 17(Publ. Contínua), 1-11, e021056. doi: 10.20396/td.v17i00.8667302.
- Muggler, C. A. Sobrinho, F. A. P., Cirino, F. O., Santos, J. A. & Costa, C. A. (2004). *Capacitação de professores do Ensino Fundamental e Médio em conteúdos e métodos em solos e meio ambiente*. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2, Belo Horizonte. Anais..., Belo Horizonte: Fórum de Pró Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras.
- Pouyat, R. V., & Effland, W. R. (1998) The investigation and classification of humanly modified soils in the Baltimore ecosystem study. In: Kimble, J. M., Ahrens, R. J., & Bryant, R. B. (1998). *Classification, correlation, and management of Anthropogenic Soils*. Lincoln. Proceedings. Lincoln, USDA/NRCS/National Soil Survey Center; Ithaca, Cornell University. p. 141-154.
- Reichardt, K. (1988). Por que estudar o solo? In: Moniz, A. C., Furlani, A. M. C., Furlani, P. R., & Freitas, S. S. (1988). *A responsabilidade social da Ciência do Solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 75-78.
- Ruellan, A., & Dosso, M. (1993). *Regards sur le sol*. Paris: Les Éditions Foucher.
- Simonson, R. W. (1968). Concept of soil. *Adv. Agron.*, 20. p. 1-47.
- Sokolov, L. A. (1996). The paradigm of Pedology from Dokuchaev to the present day. *Eur. Soil Sci.*, 29, 222-232.
- Souza, A. S., Furrier, M., & LAVOR, L. F. de. (2021). Solos nos livros didáticos: contextualização e proposta de mapas didáticos. *Terræ Didática*, 17(Publ. Contínua), 1-13, e021010. doi: 10.20396/td.v17i0.8663686.
- Tandarich, J. P., & Sprecher, S.W. (1994). The intellectual background for the factors of soil formation. In: Amundson, R., Harden, J., & Tandarich, J. P. (Org.). (1994). *Factors of soil formation: a fiftieth anniversary retrospective*. Madison, Soil Science Society of America. p. 1-13 (SSSA Special Publications, 33). doi: <https://doi.org/10.2136/sssaspecpub33>.
- Targulian, V. O., & Krasilnikov, P. V. (2007). Soil system and pedogenic processes: self-organization, time scales, and environmental significance. *Catena*, 71, 373-381.