

OS SOLOS NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA

SOILS IN THE INITIAL TRAINING OF GEOGRAPHY TEACHERS

LOS SUELOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS PROFESORES DE GEOGRAFÍA

<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v13i0.1288>

JOÃO LUÍS SAMPAIO OLÍMPIO ^{1*}

¹ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE).

Campus Quixadá, Departamento de Ensino, CEP: 63.902-580, Quixadá (CE), Brasil, Tel.: (+55 88) 3412.0149,

joao.olimpio@ifce.edu.com, <http://orcid.org/0000-0002-7152-1968>

*Autor correspondente

Histórico do Artigo:

Recebido em 15 de Dezembro de 2020.

Aceito em 28 de Janeiro de 2022.

06 de Fevereiro de 2022.

RESUMO

Os solos prestam serviços ecossistêmicos que suscitam o bem-estar humano. Porém, ações educativas para a popularização dos conhecimentos pedológicos e construção de valores sustentáveis são deficientes. Um dos fatores que ocasiona este problema é a formação docente. O objetivo dessa pesquisa é analisar a capacitação de educadores de Geografia para o ensino de solos na educação básica. Avaliamos os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Geografia atuantes no estado do Ceará. As etapas da pesquisa foram: revisão da literatura, pesquisa documental, coleta de dados, análise textual e análise crítica. Identificamos que os arranjos curriculares não disponibilizam adequadamente momentos para o desenvolvimento de estratégias para a transposição dos conhecimentos técnico-científicos para o ensino básico. Sugerimos a ampliação das práticas que tratam o exercício do trabalho docente.

Palavras-chave: Educação em solos. Pedologia. Geografia. Formação de professores. Licenciatura.

ABSTRACT

Soils provide ecosystem services which promote human well-being. However, educational actions for the popularization of pedological knowledge and the construction of sustainable values are deficient. One of the factors that causes this problem is teacher training. The aim of this research is to analyze the geography educators training for teaching soil in basic education. We evaluated the pedagogical projects of the Geography degree courses in the state of Ceará. The research stages were: literature review, documentary research, data collection, textual analysis and critical analysis. We identified that the curricular arrangements do not adequately provide moments for the development of strategies for the transposition of technical and scientific knowledge for basic education. We suggest expanding the practices that deal with the exercise of teaching work.

Keywords: Soil Education. Pedology. Geography. Teacher training. Graduation.

RESUMEN

Los suelos prestan servicios ecosistémicos que ofrecen el bien-estar humano. Sin embargo, acciones educativas para la popularización humana de los conocimientos pedológicos y construcción de valores sustentables son deficientes. Uno de los factores que ocasiona este problema es la formación del docente. El objetivo de esta investigación es analizar la capacitación de los educadores de Geografía activos en el Estado de Ceará. Las etapas de la investigación fueron: repaso de la literatura, investigación documental, recopilación de datos, análisis textual y análisis crítica. Identificamos que las planificaciones curriculares no ponen a disposición adecuadamente momentos para el desarrollo de estrategias para la transposición de los conocimientos técnico-científicos para la enseñanza básica. Sugerimos la ampliación de las prácticas que se ocupan del ejercicio del trabajo docente.

Palabras-clave: Educación en Suelos. Pedología. Geografía. Formación de Profesores. Licenciatura.

INTRODUÇÃO

Os solos são, para as sociedades, um recurso, tendo em vista que é por meio deles que são adquiridos alimentos, fibras, madeiras, substâncias medicinais, combustíveis, minérios e recursos genéticos necessários à sobrevivência, como também para o atendimento das necessidades decorrentes do modo de vida contemporâneo (LIMA, 2005). Logo, também é um bem de produção do capital (BECKER, 2007). A mais, sustentam paisagens naturais que se relacionam com valores culturais e estéticos e com benefícios físicos e emocionais a partir da contemplação e recreação em paisagens vegetadas. Portanto, os solos prestam um conjunto de serviços ecossistêmicos para o bem-estar humano (VEZZANI, 2015).

Também são componentes vitais para a ocorrência de vários processos ecológicos do planeta, exercendo funções ecossistêmicas essenciais para a manutenção da vida e da biodiversidade terrestre (VEZZANI, 2015). É por meio dos solos, por exemplo, que as plantas captam os nutrientes e a água necessários para realizar a fotossíntese e, assim, converter matéria inorgânica em orgânica. Também são *habitats* de uma enorme abundância, riqueza e diversidade de seres vivos. É nos solos que a atividade biológica aporta os produtos da ciclagem de nutrientes, resultantes da transformação dos restos orgânicos em matéria mineral, que estarão novamente disponíveis para as plantas (CARDINALE, *et al.*, 2012). Eles regulam os fluxos hídricos, sequestram carbono, filtram e decompõem poluentes que podem afetar a qualidade ambiental (PRIMAVESI; PRIMAVESI, 2018). Desse modo, o conjunto de solos da superfície terrestre, a pedosfera, é o alicerce da vida (LEPSCH, 2011), na medida que é nos solos que se inicia parte dos fluxos de matéria e energia que sustentam os ciclos geoecológicos da Terra.

Não obstante, primeiramente, os solos são elementos das paisagens, sendo originados das relações sistêmicas entre os seus fatores de formação, a saber: material de origem, tempo, relevo, clima e organismos vivos, incluindo aqui o homem (LEPSCH, 2011). Devido a isso, podem ser conceituados como: “coleções de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta” (EMBRAPA, 2018, p. 27). Também constituem o meio para o crescimento das plantas e possuem propriedades resultantes de adições, perdas, translocações e transformações de matéria e energia oriundas do efeito integrado dos fatores de formação (USDA, 2018). Portanto, os solos evoluem conjuntamente com a paisagem, o que induz uma expressiva diversidade de características, distribuições e aptidões (IBÁÑEZ; VARGAS; VÁZQUEZ-HOEHN, 2013).

Nas ciências, os solos são estudados pela Pedologia, ramo das geociências dedicado à formação, caracterização, classificação, mapeamento e definição de aptidões. Como também pela Edafologia, a qual se debruça sobre as relações entre os solos e os organismos vivos, especialmente as plantas (LEPSCH, 2011; SCHAEFER; MARQUES; CAMPOS, 1997). Há também as subáreas da física do solo, química do solo, mineralogia do solo, fertilidade do solo, que estudam as particularidades e contribuem para o enriquecimento do saber. Todavia, o solo e as ciências do solo devem ser considerados holisticamente (HARTEMINK, *et al.*, 2014).

A despeito de todos esses serviços ecossistêmicos, na sociedade global as relações entre o homem e o ambiente em que vive estão orientadas na percepção da natureza como uma dádiva, provedora da humanidade, fonte de recursos a serem explorados, porém ignorando a capacidade de suporte do meio. Assim, os usos inadequados, descontrolados ou sem responsabilidade tendem a ocasionar interferências adversas no solo, implicando na sua destruição e em desequilíbrios nos sistemas naturais, agrícolas e urbanos (LIMA, 2005).

Para atender às demandas crescentes, os solos vêm sendo intensamente explorados. Por exemplo, a área cultivada global aumentou 12% nos últimos 50 anos, principalmente sobre florestas, pântanos e campos naturais. Entre 1990 e 2010, as áreas florestadas diminuíram 3,3%, o que sugere que houve a expansão das áreas agrícolas sobre as florestas, mas também que

ocorreu o abandono de áreas cultivadas degradadas. Atualmente, 12% da superfície terrestre é utilizada em lavouras. Por outro lado, o número de hectares necessários para alimentar uma pessoa reduziu de 0,45 ha para 0,22 ha. Porém, espera-se que a população mundial passe de 6,9 bilhões em 2011 para 9,0 bilhões até 2050, o que ocasionará uma pressão expressivamente maior, notadamente ao ser considerado que os padrões globais de alimentação demandam produtos que consomem mais terras e águas, como as carnes e os laticínios (FAO, 2011).

Em virtude dos serviços prestados e diante do panorama de crescimento global de degradação, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Resolução 68/232, de 20 de dezembro de 2013, designou o dia 5 de dezembro como o Dia Internacional dos Solos e declarou o ano de 2015 como Ano Internacional dos Solos. Esse marco tem a finalidade de ampliar a conscientização dos governos, das organizações não governamentais, do setor privado e dos indivíduos, além de fomentar o manejo sustentável dos solos para promover a soberania alimentar e a manutenção de ecossistemas saudáveis (UN, 2013).

No Brasil, a Lei nº 7.876, de 13 de novembro 1989, instituiu o dia 15 de abril como Dia Nacional de Conservação do Solo (BRASIL, 1989). Embora esses marcos temporais sejam importantes para indicar as modificações da percepção coletiva sobre o uso e conservação do solo, as ações que promovem o manejo sustentável, o retardamento dos processos depredatórios e a conscientização geral sobre a importância do solo precisam ser diárias.

Evidentemente, o acesso ao conhecimento sobre as funções e importância do solo para o equilíbrio dos sistemas naturais, econômicos e sociais não garantem a conservação e o manejo sustentável, tendo em vista que os processos de conscientização individual e coletiva envolvem fatores sociais, econômicos, culturais e ideológicos (LIMA, 2005). Contudo, o acesso à educação pode contribuir para a construção social de atitudes sustentáveis, inserindo no cotidiano as preocupações com a conservação do solo e, assim, garantindo a continuidade dos serviços ecossistêmicos e a manutenção de um ambiente sadio.

Com efeito, essas intenções nacional e internacional são oportunidades para os educadores disseminarem nas escolas e nos espaços informais a importância do solo para a sustentabilidade da vida e sensibilizar os educandos sobre o enfrentamento dos desafios globais diretamente vinculados aos solos, como a disponibilidade de água, a adaptação às mudanças climáticas, a proteção da biodiversidade (LIMA; ANDRADE; FORTUNA, 2016) e a produção de alimentos, tornando-se, assim, conhecimentos úteis (HARTEMINK, *et al.*, 2014).

As problemáticas socioambientais são complexas. Contudo, na escala local, como nas escolas e nos bairros, elas estão mais próximas dos sujeitos. Nesse caso, o envolvimento dos estudantes é mais expressivo, ocasionando proposições e intervenções mais efetivas. Dessa forma, professores capazes de compreender e ensinar as relações e os processos da Terra são primordiais para a orientação reflexiva dos alunos sobre as questões socioambientais (BRILHA, 2009) que afetam o seu entorno. Para tanto, é condição que a formação dos docentes possibilite o aprendizado teórico e prático sobre a gênese, constituição, funções ecológicas, usos potenciais, processos depredatórios, conservação e, especialmente, sobre as estratégias pedagógicas para o ensino sobre os solos nos diferentes níveis escolares.

Embora o estudo escolar do solo seja um tema transversal presente no eixo “meio ambiente” (BRASIL, 1998), é a disciplina de Geografia a principal responsável por realizar a transposição didática dos conhecimentos das Ciências dos Solos para a educação básica (BECKER, 2007). Sendo a Geografia uma ciência social que estuda o espaço de interesse dos homens, a partir das relações que estes mantêm entre si e com a natureza (CALLAI, 2001).

Enquanto componente curricular da educação básica, o objetivo da Geografia é formar os alunos para o exercício da cidadania. Para tanto, é necessário que eles compreendam o mundo em que vivem e que se entendam como agentes capazes de intervir sobre sua história, sociedade e espaço (CALLAI, 2001). Sob esses princípios, a Geografia escolar pode instrumentalizar e desenvolver a sensibilidade e o senso crítico dos educandos sobre a preservação do meio

ambiente (LOPES SOBRINHO, *et al.*, 2020) e uso sustentável dos recursos naturais. Nessa perspectiva, a educação em solo emerge para possibilitar o conhecimento sobre estes corpos naturais e das relações desses com os demais elementos do meio, visando a construção de valores e atitudes sustentáveis (MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006).

No entanto, é comum que nas escolas se mantenham práticas pedagógicas convencionais que são caracterizados pela memorização de conceitos, os quais pouco articulam os conteúdos da Geografia ou com as demais disciplinas. Ou que interpretam os solos como estáticos, uma vez que não possibilitam a percepção deles como corpos que evoluem e interagem com os outros elementos das paisagens. A mais, normalmente, o tema solo é pontuado apenas em datas comemorativas (FALCONI; TOLEDO; CAZETTA, 2013), o que restringe o interesse.

Esse contexto educacional pode ocorrer em espaços de aprendizagem onde há falta de recursos, de tempo e apoio às práticas não tradicionais ou em virtude de fatores relacionados à formação docente, a exemplo do desconhecimento de metodologias de ensino (LOPES SOBRINHO *et al.*, 2020), da desatualização de conceitos e pela dependência dos livros didáticos. Com efeito, nessas circunstâncias pode haver uma limitação do aprendizado, uma vez que o(a) aluno(a) nem sempre consegue atribuir significado ao que é estudado.

Nesse sentido, outro desafio da educação é interligar o conhecimento ensinado na sala de aula ao cotidiano. De fato, quando não há essa associação, pode ocorrer uma apatia e um distanciamento dos alunos em relação aos conteúdos estudados. Essa realidade está presente no ensino dos solos, especialmente nas escolas urbanas, onde o contato e, até mesmo a visualização desse elemento, é menos presente (FALCONI; TOLEDO; CAZETTA, 2013; LIMA, 2005). Isto porque vivemos em mundo cada vez mais urbanizado, ocasionando conexões limitadas dos professores e estudantes com a terra (HARTEMINK, *et al.*, 2014).

Todavia, os alunos são seres históricos que trazem consigo experiências e conhecimentos adquiridos ao longo de sua vivência (CALLAI, 2001). Freire (1997) argumenta que o ato de educar objetiva a conscientização e a autonomia do educando, a partir da (re)construção permanente de significados. Essa consciência emerge do diálogo entre educador, educando e objeto de aprendizagem e é por meio dela que o indivíduo pode compreender criticamente a sua realidade, como também transformá-la (MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006). Demo (2011) expõe que os professores precisam ter a habilidade de aproveitar os saberes dos alunos, acumulados pela experiência pessoal, como forma de valorização da identidade cultural. Esse conjunto de saberes e vivências são a base para a ampliação e aprofundamento do conhecimento sobre seu local e tempo cotidiano, mas também são o meio para a produção de novos significados que permitem ao estudante a diferenciação dos lugares.

Soma-se a esse cenário, a intencionalidade presente no sistema educacional brasileiro, marcado pela precarização do ensino público, no entulhamento de conteúdos e na formação mínima da mão de obra, objetivando o atendimento das demandas do mercado. Nessas condições, a escola e os profissionais da educação têm maiores dificuldades para promover o desenvolvimento de cidadãos e cidadãs dotados de experiências, práticas e criticidade para se entender no mundo capitalista e de ser um agente de transformação da sua realidade.

Considerando o exposto, os questionamentos norteadores dessa pesquisa são: As matrizes curriculares permitem o contato do(a) docente em formação com os conteúdos pedológicos? Existe articulação dos conteúdos específicos dos solos com os demais campos disciplinares da Geografia? Os cursos abordam práticas de ensino voltados à educação em solos? Existe convergência entre os projetos pedagógicos e as diretrizes e orientações curriculares nacionais?

Neste artigo objetivamos: (a) compreender a estruturação dos conteúdos sobre solos nos cursos de licenciatura em Geografia do estado do Ceará; (b) avaliar a orientação curricular para o desenvolvimento da prática docente aplicada ao ensino de solos; (c) analisar se os cursos se articulam com os princípios e orientações curriculares da educação básica nacional, no que tange ao ensino de solos e suas transversalidades.

EDUCAÇÃO EM SOLOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR

A educação ambiental é uma educação política, uma vez que está fundamentada na reflexão sobre as relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e entre as próprias pessoas, com intuito de superar mecanismos de controle que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos. Nessa perspectiva, a educação ambiental é uma manifestação política comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade e da autonomia, objetivando a transformação do mundo como forma de promover o bem-estar comum (REIGOTA, 2017). Desta forma, a educação ambiental busca desenvolver conhecimentos, habilidades e motivações para adquirir valores e atitudes necessários para lidar com as questões ambientais e para encontrar soluções sustentáveis (DIAS, 2010).

A partir da promulgação da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, a educação ambiental tornou-se permanente na educação nacional brasileira. Esse instrumento a define como:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, n. p.)

Ainda estabelece a “incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidade de ensino”. Essa diretriz tem por fim o fortalecimento da consciência crítica sobre as problemáticas socioambientais e o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável na preservação do equilíbrio ambiental, como valor inseparável do exercício da cidadania (BRASIL, 1999, n. p.).

Com efeito, a educação em solos é uma das formas de educação ambiental, cujo foco está nas interações dos solos com os demais componentes naturais, econômicos, sociais e culturais. Porém, também integra a geoeducação, enquanto ramo voltado para o ensino dos fenômenos pedológicos. Assim, a educação em solos é um processo formativo dinâmico, permanente e participativo que possibilita a reflexão dos indivíduos sobre as suas relações com o meio em que vivem, apontando para as suas responsabilidades cidadãs, mas também para a construção de sujeitos transformadores das suas realidades (MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006).

Não obstante, na história do Brasil os principais interesses econômicos estiveram relacionados à qualidade dos solos para as diferentes culturas agrícolas (SCHAEFER; MARQUES; CAMPOS, 1997), o que motivou uma volumosa produção científica (ESPINDOLA, 2018). Todavia, o interesse de popularizar os conhecimentos pedológicos não recebeu a mesma atenção. Sobre isso, Lima *et al.* (2020) levantaram as publicações acadêmicas sobre “Educação em Solos” no país. Foram encontrados 151 artigos, distribuídos entre 1998 até o primeiro semestre de 2020, sendo 19 entre 1998 e 2007, 91 entre 2008 e 2017 e 41 nos dois anos e meio finais. Os pesquisadores constataram que os artigos foram publicados em periódicos de baixo impacto, que, no geral, reproduzem o saber técnico-acadêmico e estão desprovidos de embasamento pedagógico. Além disso, a ampla maioria dos autores (89,4%) publicou apenas um artigo sobre essa temática, demonstrando a descontinuidade dos estudos.

Atenta aos interesses sociais, a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) possui na sua estrutura científica uma divisão denominada “Solos, ambiente e sociedades” e na qual está inserida a comissão “Educação em Solos e Percepção Pública do Solo” (SBCS, 2011). Em 1994, essa organização apoiou o I Simpósio Brasileiro de Educação em Solos (OLIVEIRA; MEDEIROS; FARIAS, 2015), a fim de estimular e divulgar ações de divulgação científica e de educação em solos no país. Até o presente foram realizadas dez edições do evento.

Com respeito à educação básica, conforme as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino sobre os solos já é iniciado no ciclo infantil, especialmente sob os enfoques geológico (o solo formado ao longo do tempo geológico) e edafológico (o solo como

suporte para as plantas). Nesse período, para além da alfabetização, as crianças devem ser orientadas a compreender os solos dentro do contexto ambiental e social no qual se inserem (GONZALES; BARROS, 2000). Já no primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental, os solos fazem parte do tema transversal “meio ambiente”, sendo abordados nas diferentes disciplinas, mas sempre destacando as suas relações com outros elementos da natureza, na construção da diversidade dos ambientes, no entendimento das causas e consequências da degradação, no uso de tecnologias na agropecuária e para a ocupação urbana. Nos terceiro e quarto ciclos, o assunto é retomado com maior profundidade, inter-relacionando o conteúdo aos estudos do relevo, da vegetação, da pluviosidade, dos biomas, das atividades agrícolas, dos processos de degradação nos espaços rurais e urbanos (BRASIL, 1998; LIMA, 2005).

Evidentemente, as orientações presentes nos PCN somente podem ser concretizadas quando a formação docente possibilita que os educadores sejam aptos a exercer a profissão com ética, dominar os conteúdos, as metodologias pedagógicas, a interdisciplinaridade e, dessa forma, permitindo o desenvolvimento dos estudantes. A Resolução MEC/CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial em cursos de licenciatura, estabelece que os egressos devem estar, entre outros aspectos, aptos: a demonstrar consciência, “respeitando as diferenças de natureza ambiental-ecológica” e a “realizar pesquisas que proporcionem conhecimento sobre os estudantes e sua realidade sociocultural, sobre processos de ensinar e de aprender, em diferentes meios ambiental-ecológicos”. A mais, reafirma a educação ambiental como conteúdo obrigatório nos cursos de formação de professores (BRASIL, 2015, n. p.).

Todavia, há uma secundarização dos conteúdos relativos aos solos nas estruturas curriculares dos cursos de licenciatura em Geografia. Em geral, o tema se restringe à disciplina de Pedologia, que é voltada para os conhecimentos técnico-científicos, e é pontuado nos conteúdos programáticos das disciplinas de práticas de ensino ou oficinas de Geografia.

Porém, outros fatores se somam a este distanciamento dos professores em formação. Por exemplo, o caráter essencialmente interdisciplinar da Pedologia, - o qual a relaciona com ciências como a Mineralogia, a Petrologia, a Microbiologia, a Química, a Física, a Climatologia, a Cartografia - é um fator que limita a disposição dos licenciandos, especialmente quando estes têm sua formação acadêmica fundamentada em abordagens separatistas ou quando sua formação nos níveis básicos foi desarticulada ou insatisfatória. Está situação pode reverberar em uma formação superficial sobre a temática ora discutida. Em vista disso, os professores têm maior dificuldade para abordar, em suas práticas docentes, os solos de forma *contextualizada* diante das questões no mundo contemporâneo; *dinâmica* frente às interrelações estabelecidas entre os elementos do espaço geográfico (LIMA; ANDRADE; FORTUNA, 2016) e; *significativa* para os alunos ao não considerarem seus conhecimentos e experiências anteriores (MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006).

Tal problemática se agrava ao considerarmos a qualidade do principal instrumento de ensino e aprendizagem utilizado pelos professores, os livros didáticos. Nessa perspectiva, Lima, Andrade e Fortuna (2016) analisaram 12 livros de Geografia empregados no Brasil e observaram que em três não há qualquer menção aos conteúdos de solos, sendo que os demais apresentam abordagens superficiais, onde o solo é tratado como um elemento isolado da paisagem natural ou como o meio para sustentação das plantas e produção agrícola.

No entanto, novas estratégias podem ser implementadas para tornar o ambiente de ensino mais acessível, participativo, interdisciplinar e contextualizado, a exemplo do emprego de objetos didáticos ou de estratégias pedagógicas como a confrontação com situações problemas, as experimentações, a elaboração de projetos e as aulas de campo.

Nessa esteira, as comunidades acadêmicas podem contribuir para a socialização do conhecimento técnico-científico e das novas tecnologias, em uma linguagem acessível aos professores, alunos e trabalhadores rurais. Exemplo dessas iniciativas é o Projeto de extensão

universitária “Solo na Escola”, que tem o objetivo de promover nos educadores e estudantes do ensino fundamental e médio a conscientização de que o solo é um componente do ambiente natural que deve ser conhecido e preservado (LIMA; LIMA; MELO, 2007). Essa e outras propostas se fundamentam sobre processos de ensino e aprendizagem que buscam a interação dos alunos com os fenômenos pedológicos, com a aproximação do cotidiano e no distanciamento ao ensino acumulativo e passivo por parte dos educandos.

A utilização de recursos didático-pedagógicos complementares pode ser uma alternativa para motivar a ação dos estudantes. Com efeito, práticas docentes baseadas na exposição teórica são importantes e fornecem bases para a compreensão dos temas estudados, porém elas não são acessíveis a todos os alunos e não são adequadas a todos os conteúdos. Por exemplo, existem alunos com dificuldades para formar imagens mentais e outros possuem necessidades específicas. Entretanto, quando as aulas são acompanhadas de recursos didático-pedagógicos pode haver uma facilitação do aprendizado, especialmente quando permite a interação dos aprendizes (GARCIA; IMBERNON; LACERDA, 2014). Desta forma, estas ferramentas proporcionam a visualização e a experimentação de fenômenos de forma mais acessível, além de despertar discussões, desencadear perguntas e gerar ideias inovadoras.

No caso da Geografia, esses recursos também podem ser facilitadores do aprendizado sobre as relações sociedade e natureza nas paisagens, territórios, regiões, lugares e espaços (PERUSI; SENA, 2012). Contudo, a disponibilidade de recursos didáticos não elimina as dificuldades que podem se apresentar no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que o ato de ensinar não é mecânico, mas passa pela mediação do conhecimento entre professor e alunos (FALCONI; TOLEDO; CAZETTA, 2013).

Para Demo (2011), quando o professor tem na pesquisa um princípio educativo pode ocorrer o estímulo à ação discente para a construção do seu próprio conhecimento. Como resultado, os aprendizes podem adotar uma postura ativa, crítica e empreendedora, sendo essa, a forma mais eficiente de intervir sobre a sua realidade.

Com respeito à interdisciplinaridade, convém retornar a própria definição de solo, onde que fica evidente a intrínseca interconectividade entre os elementos que constituem o solo, assim como entre aqueles lhe o dão origem. Becker (2007) destaca as possibilidades de contribuição das instituições de ensino superior para a transposição da visão fragmentada oriunda da abordagem cartesiana - ainda presente nas salas de aulas e nos livros didáticos - inserindo os princípios sistêmicos e da complexidade da ciência dos solos contemporânea.

Já Batista *et al.* (2016) analisaram a percepção de graduandos em Geografia sobre o aprendizado na disciplina de Pedologia durante a realização de atividades práticas em campo e no laboratório. Os autores observaram que as atividades resultaram em uma melhor assimilação dos conteúdos teóricos (90%), em uma maior eficácia do aprendizado (86%) e em um aumento da motivação dos estudantes (88%), além de fomentar as trocas entre discentes e docentes.

Porém, entendemos que a problemática em discussão não é produto unicamente decorrente da formação dos educadores, mas é o resultado de um conjunto de deficiências, incongruências e simplificações presentes no sistema de ensino nacional. Ancorado sobre as reflexões de Santos (2019), compreendemos que o Estado elabora a Política Educacional e o arranjo curricular da Educação Básica a partir de ideias produtivistas, fazendo da escola e do ensino, o meio para a formação de competências requeridas pelo mercado capitalista, em detrimento da formação social dos jovens e da valorização da cidadania, inclusive mediante a supressão de componentes curriculares, a exemplo da Geografia no nível médio.

Para Saviani (2017), a partir da idade moderna, a escola passa a ser entendida como um instrumento para transformar os súditos em cidadãos, sendo assim, um meio essencial para a participação política do povo e da implantação da democracia. Para tanto, a escola tem a função de preparar os indivíduos para o pleno exercício da cidadania, caracterizado pela autonomia, iniciativa, criticidade e domínio de habilidades para transformação do mundo.

No Brasil, as concepções de cidadania foram diferentes conforme os interesses dominantes de cada época. Mais recentemente, com a promulgação da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), houve a ampliação dos direitos civis e com eles a noção de cidadania ganhou espaço pela sociedade. Entre os pilares da carta magna estão a liberdade para organização política, a universalização do voto e à instituição da educação e do ambiente sadio enquanto direitos de todos.

Essas relações temporais e espaciais entre Estado, Mercado e Educação Nacional estão no alicerce das reformas curriculares. Exemplo disso, é a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 que reorientou o arranjo curricular do ensino médio brasileiro e modificou o trabalho docente (BRASIL, 2017, n. p.). Porém, de fato, sob o discurso de flexibilização e da liberdade de escolha, o ensino médio foi reduzido à preparação de mão de obra para o mercado de trabalho (SANTOS, 2019). Além disso, sem considerar as particularidades regionais e o déficit estrutural da escola pública, a normativa tende a promover a ampliação das desigualdades educacionais entre as classes sociais.

No tocante à Geografia, a citada normativa, a diluiu em itinerários formativos. Em outros termos, com a “Nova reforma”, a Geografia não é mais um estudo obrigatório no currículo do nível médio, implicando em uma redução da disciplina e, em consequência, na secundarização dos estudos sobre os solos, assim como, das outras questões ambientais. Este contexto é ainda mais grave, ao consideramos o congelamento dos investimentos públicos na educação (BRASIL, 2016). Com efeito, em tempos de encolhimento de recursos financeiros, as disciplinas eletivas, logo, deixam de ser ofertadas aos estudantes das escolas públicas.

Na ponta do problema estão os professores, vítimas de todas as mazelas do sistema, os quais exercem o seu trabalho diante dos problemas diversos e cotidianos, gerando desvalorização, desmotivação, cansaço físico, efeitos psicológicos e até mesmo o abandono da profissão. Nessas circunstâncias, os professores não são motivados a melhorar sua prática docente, inovar na sala de aula e pesquisar sobre as realidades educacionais que vivenciam.

Concordamos com Masetto (2010), ao argumentar que o ambiente educacional, especificamente no ensino superior, não deve buscar apenas a formação de profissionais, mas também deve objetivar a formação de cidadãos dispostos a agir de forma coerente, refletir sobre si e sobre o meio que o rodeia e ter o domínio de conhecimentos para racionalmente interferir sobre as problemáticas contemporâneas, visando à melhoria da vida dos seus concidadãos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem uma abordagem quali-quantitativa, de carácter exploratório e foi realizada conforme o percurso metodológico descrito a seguir:

Revisão da literatura: foram analisadas publicações científicas sobre as temáticas da pesquisa, tais como: ensino de pedologia (HARTEMINK, *et al.*, 2014), educação em solos (LIMA, 2005; MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006), ensino de Geografia (CALLAI, 2001; CAVALCANTI, 2015), educação ambiental (DIAS, 2010; REIGOTA, 2017), geoeducação (BRILHA, 2009), pedodiversidade (IBÁÑEZ, VARGAS; VÁZQUEZ-HOEHN, 2013), formação de professores (MASETTO, 2010), estrutura curricular de cursos de licenciatura (GOMES; SAMPAIO, 2019) e outros temas correlatos.

Pesquisa documental: analisamos a temática dos solos e suas transversalidades nos documentos que orientam a educação básica nacional. Também analisamos as diretrizes normativas para a formação de professores e organização dos cursos de licenciatura.

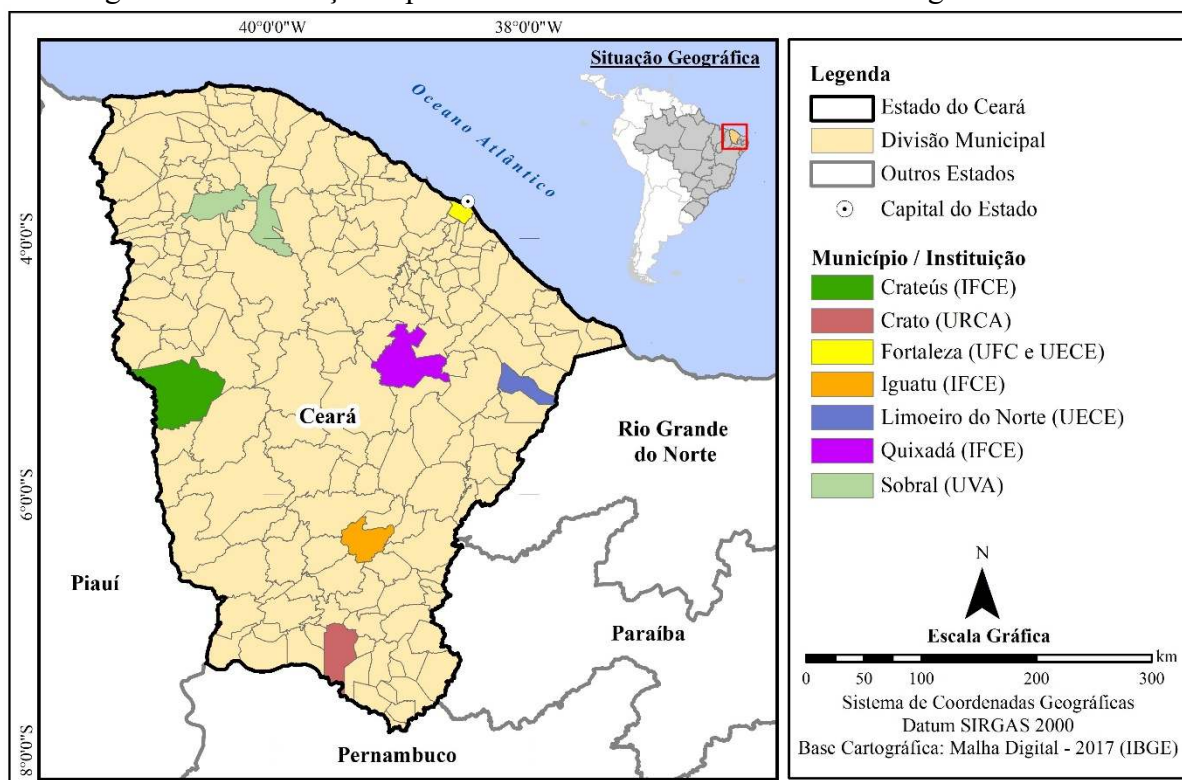
Coleta de dados: foram levantados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de licenciatura em Geografia, ofertados na modalidade presencial e no estado do Ceará (IFCE, 2016, 2017, 2019; UECE, 2012, 2016; UFC, 2018; URCA, 2014; UVA, 2010). O Quadro 1 apresenta os cursos investigados e a Figura 1 exhibe a distribuição espacial deles.

Quadro 1 – Instituições formadoras de professores de Geografia

Instituição de Nível Superior	Campus	Município	Ano do PPC
Universidade Federal do Ceará – UFC	Pici	Fortaleza	2018
Universidade Estadual do Ceará – UECE	Itaperi	Fortaleza	2016
	FAFIDAM*	Limoeiro do Norte	2012
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA	Junco	Sobral	2010
Universidade Regional do Cariri – URCA	Pimenta	Crato	2014
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE	Quixadá	Quixadá	2019
	Crateús	Crateús	2017
	Iguatu	Iguatu	2016

Legenda: * Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos. Fonte: autor.

Figura 1 - Distribuição espacial dos cursos de licenciatura em Geografia do Ceará



Fonte: autor.

Optamos pela análise dos PPC porque eles orientam a formação profissional. Conforme a Resolução CNE/CES nº 14, de março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Geografia, os projetos pedagógicos devem explicitar, pelo menos: as competências e habilidades a serem desenvolvidas, a estrutura do curso, os conteúdos básicos e complementares, além daqueles definidos para a Educação Básica (BRASIL, 2002).

Nesta etapa, também ocorreu a seleção dos conteúdos relativos à temática dos solos nas ementas das grades curriculares dos cursos investigados. Foram considerados os conteúdos específicos das ciências dos solos, presentes em outras disciplinas e destinados ao ensino de solos na educação básica. Contudo, é importante ponderar que as ementas se constituem enquanto um dos instrumentos referenciais da estrutura curricular e sobre os quais os professores, no exercício da sua autonomia, podem desenvolver propostas alternativas adequadas ao contexto local e às especificidades internas e externas às instituições de ensino.

Análise Textual: essa etapa teve a finalidade de mensurar a frequência e a associação dos conteúdos curriculares das ementas de Pedologia. A análise textual consiste em um conjunto de técnicas quali-quantitativas sobre discursos verbais transcritos e textos originalmente

escritos, sobre os quais é possível descrever um material produzido individual ou coletivamente, relacionar evocações da linguagem, comparando produções em função de distintos contextos (CAMARGO; JUSTO, 2013). Utilizamos o *software* Iramuteq para determinar a quantidade e a similitude entre os vocábulos. A análise de similitude demonstra a ligação entre vocábulos do *corpus* textual, de modo que é possível inferir a estrutura de construção do texto e a importância relativa dos temas (SALVIATI, 2017).

Análise Crítica: avaliamos os PPC, no que tange, a destinação de carga horária aos conteúdos de Pedologia e de ensino de solos, da articulação com os demais componentes curriculares. Também observamos a intenção para formação de valores e princípios para o uso sustentável do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Ciências do Solo na Formação Inicial de Professores de Geografia

Sobre os conteúdos específicos das ciências dos solos, observamos que todas as matrizes curriculares possuem um componente curricular obrigatório dedicado à temática. São as disciplinas de Pedologia. Em todos os cursos, essas disciplinas possuem carga horária entre 60 e 80 horas/aulas. No Quadro 2 é apresentada a distribuição da carga horária das disciplinas em cada curso, conforme indicado nos projetos pedagógicos dos cursos.

Quadro 2 – Distribuição de carga horária nas disciplinas de Pedologia por curso

Cursos	Obrigatoriedade	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de Prática como Componente Curricular	Carga horária de extensão
		Horas/aula (h/a)				
IFCE, <i>campus</i> Crateús	Sim	80	80	Não tem	Não tem	Não tem
IFCE, <i>campus</i> Iguatu	Sim	80	60	20	Não tem	Não tem
IFCE, <i>campus</i> Quixadá	Sim	80	56	20	4	Não tem
UVA	Sim	60	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
UFC	Sim	64	32	16	Não tem	16
UECE, <i>campus</i> Itaperi	Sim	68	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
UECE, FAFIDAM	Sim	68	51	7	Não tem	Não tem
URCA	Sim	72	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado

Fonte: autor.

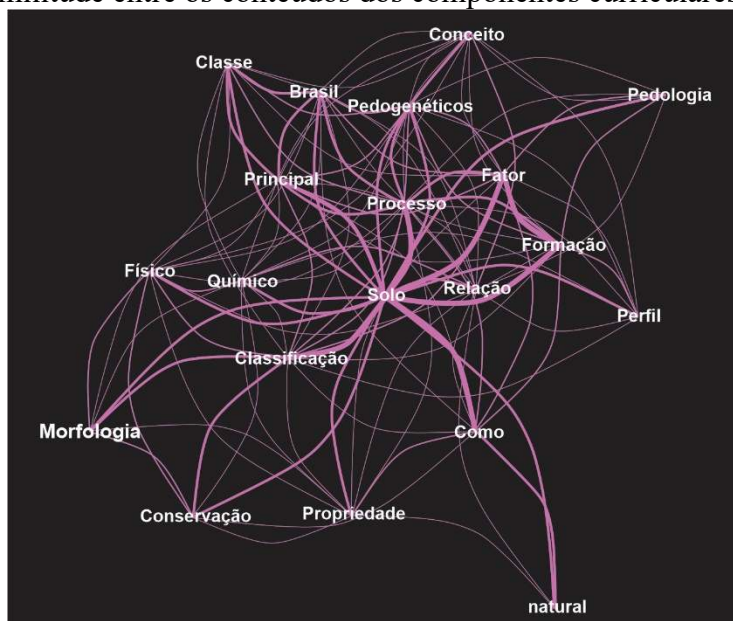
Por outro lado, nenhum curso de Geografia oferta outro componente obrigatório para o aprofundamento dos conteúdos específicos de solos. Já com relação aos componentes eletivos, apenas um curso possibilita o aperfeiçoamento por meio de uma disciplina (Degradação de solos em áreas tropicais na URCA). É interessante destacar que o curso da UFC possuía uma disciplina eletiva sobre a temática (Levantamento de Solos), a qual foi retirada da matriz curricular após a última atualização do projeto pedagógico (UFC, 2018).

Suzuki *et al.* (2020) analisaram a oferta de componentes curriculares de solos em 23 cursos de Geografia (licenciatura e bacharelado) em instituições do estado do Rio Grande do Sul. Desse montante, apenas seis cursos têm uma disciplina de solos de caráter obrigatório e outros três como eletivas, demonstrando a reduzida atenção que a temática está recebendo na

formação dos profissionais. Já Gomes Jr., Perusi e Ramos (2018) avaliaram os cursos de licenciatura e bacharelado em Geografia, ofertados em três *campi* na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Os autores identificaram que a disciplina de Pedologia é obrigatória em dois cursos de formação docente. Além disso, foi demonstrado que nesses cursos a utilização de conhecimentos pedológicos no exercício profissional dos alunos egressos e em atividades de pesquisa e extensão é expressivamente maior.

Com respeito a análise textual, o *corpus* foi separado em 26 segmentos de textos, dos quais emergiram 474 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 195 distintas. Dentre estas, 130 (66,67%) estiveram presentes apenas uma vez. Na Figura 2 é apresentada a conexidade entre as palavras presentes nas ementas de Pedologia.

Figura 2 - Similitude entre os conteúdos dos componentes curriculares de Pedologia



Fonte: autor.

Evidentemente, observa-se que a única palavra que se destaca no *corpus* textual é “solo”. Dela se ramificam as palavras que detêm associação mais significativa, a saber: “classificação”, “principal”, “formação”, “processo”, “fator” e “como”. No extremo das ramificações estão as palavras “morfologia”, “físico”, “classe”, “conceito”, “pedologia”, “perfil”, “natural”, “propriedade” e “conservação”. Já a Figura 3 exibe a frequência das palavras que emergiram dos conteúdos presentes nas ementas, excluída a palavra “solo”. Nela verifica-se novamente o destaque das palavras: “classificação”, “processo”, “formação”, “fator”, “principal” e “como”.

Figura 3 - Nuvem de palavras das componentes curriculares de Pedologia



Fonte: autor.

Nota-se que a palavra “ensino” não aparece nos gráficos, em virtude da baixa frequência nas ementas. Esses resultados indicam que as disciplinas de Pedologia enfocam os conteúdos sobre os fatores de formação e a classificação dos solos. Em menor medida, são abordados os conteúdos sobre as propriedades físicas, químicas e morfológicas e à conservação do solo. Também é evidente que, durante o processo de formação dos professores, a prática docente não é, oficialmente, desenvolvida nos componentes curriculares específicos. Por outro lado, também não está explicitado o trato das questões da biologia, da mineralogia e da cartografia dos solos, bem como das aptidões aos usos agrícolas e urbanos, os quais poderiam fomentar conhecimentos e saberes interdisciplinares.

Esses resultados indicam que as estruturas curriculares são marcadas pela separação entre as disciplinas técnico-científicas e as didático-pedagógicas. Para Gomes e Sampaio (2019), a formação docente se constitui na unidade entre teoria e prática e, quando separadas, a capacidade do educador de pensar a sua ação pedagógica, de entender a estrutura escolar, os propósitos da educação e a organização social não são compreendidos em toda sua complexidade e historicidade.

Nessa perspectiva, as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) buscaram a superação do modelo formativo de professores conhecido como “3+1”, caracterizado por uma organização curricular dividida em dois momentos, sendo três anos de disciplinas específicas e alinhadas ao bacharelado e mais um ano de formação pedagógica complementar. Com a promulgação da mencionada lei, a reestruturação curricular aponta para superação da dicotomia entre as especificidades disciplinares e a prática docente (GOMES; SAMPAIO, 2019).

No contexto de reformulação das diretrizes da formação inicial de professores, para além da ampliação da carga horária dos cursos de licenciatura, também ocorre o rearranjo curricular e a destinação de carga horária para as Práticas como Componente Curricular (PCC). A Resolução MEC/CNE/CP nº 2/2015 definiu que os cursos de formação inicial de professores deverão ter, no mínimo, 3.200 horas, das quais 400 são destinadas às PCC, distribuídas ao longo do processo formativo (BRASIL, 2015). O Parecer CNE/CES nº 15/2005 definiu as PCC como:

[...] o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridos nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. As atividades caracterizadas como prática como componente curricular podem ser desenvolvidas como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas (BRASIL, 2005, p. 3).

Embora, não haja obrigatoriedade de destinação de PCC nas disciplinas técnico-científicas, é interessante que o professor em formação inicie a reflexão sobre o trabalho docente e desenvolva estratégias pedagógicas para transposição dos conhecimentos específicos para o ensino. Dentre os componentes analisados, três não apresentam informação sobre as PCC e outros quatro optaram em não destinar carga horária à prática profissional. Apenas um curso prevê o exercício docente na disciplina de Pedologia (IFCE, *campus* Quixadá).

A prática profissional também pode ser desenvolvida a partir da extensão universitária. Sobre isso, Cunha *et al.* (2013) apontam que a academia pode contribuir com o acesso dos professores, alunos e agricultores às informações teóricas e práticas sobre a estrutura e o funcionamento dos solos. A Constituição de 1988, em seu artigo 207, estabelece que as universidades gozam de autonomia didático-científica e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 1988). Nessa esteira, os três eixos são equiparados e merecem igualdade em tratamento por parte das instituições de ensino superior, bem como devem ser trabalhados de forma integrada, em íntima unidade (MOITA; ANDRADE, 2009).

Contudo, também há a falta de integralização entre ensino, pesquisa e extensão nos currículos. Moita e Andrade (2009) argumentam que são constantes as articulações duais, onde um dos elementos do tripé é excluído. Para os autores, a integração entre ensino e extensão promove uma formação à mercê da produção do conhecimento. Já a articulação somente entre ensino e pesquisa, perde-se na compreensão ético-político-social, enquanto a integração apenas entre extensão e pesquisa, exclui a dimensão formativa que dá sentido às instituições.

Em vista desse problema, a Resolução MEC/CNE/CES nº 7, de 18 dezembro de 2018, estabelece que 10% da carga horária curricular deve ser composta de atividades extensionistas. Além disso, define que a extensão na educação superior é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (BRASIL, 2018).

Nos projetos investigados, apenas um curso prevê práticas extensionistas na disciplina de Pedologia. Na ementa desse componente está definido que as:

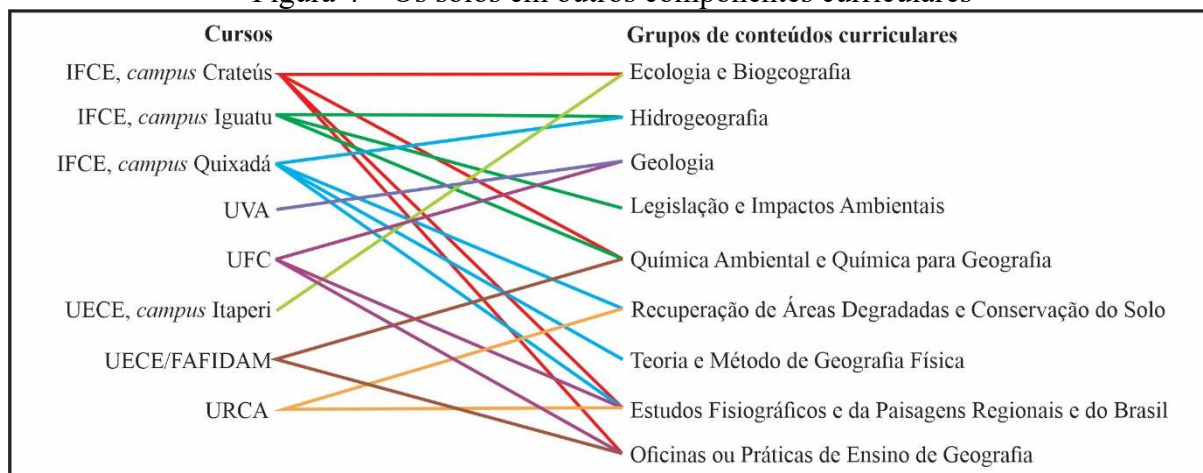
práticas de campo realizadas com a participação de estudantes do ensino fundamental e representantes das comunidades rurais, demonstrando a necessidade do uso adequado do solo como um recurso natural não renovável no curso do tempo histórico. Envolve realização de práticas de Extensão em Campo, com atividades orientadas ao apoio técnico-educacional às Comunidades Locais visitadas e assistidas por Projetos socioambientais do laboratório a que se vincula a equipe docente (UFC, 2018, p. 53).

Neste sentido, a extensão pode ser uma forma de melhorar o manejo dos solos e, conseqüentemente, diminuir os impactos antropogênicos sobre eles a partir da sensibilização e/ou capacitação das comunidades externas às instituições de ensino. A mais, também possibilita o desenvolvimento de habilidades pedagógicas nos professores em formação.

Os solos nos outros componentes curriculares

A temática do solo também pode ocorrer como conteúdo programático em disciplinas que trabalham com alguma relação deste com outro elemento, fenômeno ou processo. A Figura 4 demonstra a presença dos solos em outras disciplinas dos núcleos específicos ou básicos evidenciados explicitamente nas ementas dos componentes curriculares dos cursos avaliados.

Figura 4 – Os solos em outros componentes curriculares



Fonte: autor.

Os resultados indicam que poucas disciplinas demonstram claramente as relações entre os solos com outros elementos da natureza biótica e abiótica, assim como nas questões

ambientais atuais. Destacamos que apenas dois cursos preveem relações entre os solos e os seres vivos, notadamente, por meio dos processos de interdependência presentes nos ecossistemas e na influência das propriedades edafológicas sobre a constituição e distribuição dos organismos vivos.

Com efeito, a capacitação de professores passa pela construção de uma perspectiva que consiga entender a complexidade do meio nas suas diferentes escalas. No caso da Geografia, os licenciandos necessitam compreender as relações de interdependência entre os elementos naturais e destes com as sociedades que os usam e exploram. Observando as orientações dos PCN de Geografia, a transversalidade entre os temas e as noções de interdisciplinaridade são indicadas como instrumentos que clarificam a compreensão da natureza pelos alunos:

o estudo do funcionamento da natureza pode ser encaminhado a partir de problematizações de fatos da atualidade, contextualizados a partir do cotidiano do aluno. Sugere-se que o professor proponha os itens considerando a possibilidade de trabalhar os componentes da natureza, sem fragmentá-los, ou seja, apresentando-os de forma que mostre que na natureza esses componentes são interativos. Assim, ao estudar os solos, os climas, a vegetação entre outros, o professor pode propor itens que mostrem essa interação. Isso não quer dizer que não se deva aprofundar os processos específicos que levam o aluno a compreender como funciona o clima, ou como os solos se originam (BRASIL, 1998, p. 62).

88

Com respeito à apropriação dos solos pelas sociedades, os projetos pedagógicos não apresentam claramente essa possibilidade de estudos. Recorrendo às diretrizes da BNCC, o professor de Geografia no ensino de solos deve ter a habilidade de “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” (BRASIL, s/a, p. 373). Nota-se que os programas não abordam a organização dos sistemas produtivos agrícolas e ocupações urbanas e suas relações com as propriedades dos solos, assim como, os impactos ambientais diretamente decorrentes. Já nas orientações do PCN de Geografia, destacamos o que é esperado do professor.

Em relação ao modo como a natureza acontece, seus ritmos e tempos, é importante também trabalhar o modo como se pode manejar o ambiente e de certo modo prever consequências de determinados tipos de ocupação. Uma cidade que foi implantada na várzea de um rio certamente está sujeita às suas inundações. Em outro exemplo, é o estudo dos solos onde determinados tipos de solos reagem aos modos de ocupação. Nas cidades os assentamentos populacionais com construções de moradias nas áreas de risco são formas de estudar a relação entre o sítio urbano e a vida das pessoas. Nesse tipo de estudo cabe correlacionar a formação dos solos, o relevo e o que eles representam para as diferentes sociedades (BRASIL, 1998, p. 62).

Gonzales e Barros (2000) advogam sobre as possibilidades de emprego de práticas interdisciplinares. Para os autores, os solos podem ser trabalhos como um tema gerador, sendo recomendada a articulação dos conteúdos sobre a composição, as funções e os serviços prestados com as questões do mundo contemporâneo, como a ocupação dos solos, a importância para a agricultura e seres vivos, a conservação do solo e da água e os impactos ambientais.

Nota-se que o estudo dos solos é mais frequente nas disciplinas que tratam das temáticas das paisagens e regionalizações naturais, socioeconômicas e culturais. Nessa esteira, o PCN da Geografia (3º e 4º ciclo) orienta “privilegiar o estudo do Brasil de modo que se conheça a diversidade de paisagens brasileiras quanto a sua natureza, como funcionam e se combinam os diferentes componentes que dela fazem parte” (BRASIL, 1998, p. 63).

Portanto, os projetos pedagógicos ainda se caracterizam pela formação dos licenciandos sobre as especificidades disciplinares e não demonstram suficientemente a interatividade entre os fatos e mecanismos naturais, socioeconômicos e culturais.

Ensino de solos na formação inicial de professores de Geografia

No que tange à formação de professores para o ensino de solos, constatamos que nenhum curso do Ceará possui alguma disciplina aplicada à temática. Não obstante, em três cursos (IFCE, *campus* Crateús, UECE/FAFIDAM e UFC) existem citações explícitas do conteúdo programático relativo ao solo em uma das disciplinas da matriz dedicada às estratégias pedagógicas para o ensino de Geografia na educação básica. São as disciplinas de “prática de ensino” ou “oficinas de Geografia”. Esses componentes curriculares, grosso modo, têm o objetivo de realizar discussões, desenvolver metodologias, elaborar recursos didáticos, adequar as linguagens que integrem os conhecimentos aprendidos nas disciplinas dos semestres anteriores e que viabilizem estratégias pedagógicas (IFCE, 2018, 2017; UFC, 2018).

O domínio dessas possibilidades pode trazer expressivos benefícios ao processo de ensino e aprendizagem. De fato, a instrumentalização das aulas é uma das competências necessárias ao desenvolvimento dos licenciandos. Nesse sentido, Campos, Marinho e Reinaldo (2019) utilizaram experimentos didáticos com graduandos em Geografia. Os autores demonstraram que esses recursos facilitam o aprendizado sobre os conceitos básicos de solo, além de apresentar os futuros professores às estratégias pedagógicas não convencionais.

Cunha *et al.* (2013) realizaram três ensaios didáticos com 10 turmas de 5º série. Os experimentos trataram da decomposição da matéria orgânica, da germinação das plantas e da infiltração da água do solo. Os autores perceberam que esses recursos permitem que os alunos compreendam mais facilmente os fenômenos naturais a partir das variações ambientais, o que se constitui enquanto um saber mais complexo do que a memorização de processos. Almeida e Falcão (2012) desenvolveram um jogo de tabuleiro com as temáticas: formação, morfologia, composição, degradação e conservação dos solos, e aplicaram com alunos do segundo ano do ensino médio. As autoras concluíram que a ferramenta pedagógica foi capaz de motivar o interesse e as interações dos estudantes, diferenciando-se das aulas tradicionais.

Perusi e Sena (2012) utilizaram recursos didáticos para a formação continuada de professores voltados ao ensino de solos para os alunos portadores de necessidades específicas (surdos, cegos e baixa visão). Para as autoras, o lúdico-pedagógico favorece a motivação de todos os atores do processo educativo, contribui para o desenvolvimento de habilidades e ocasiona a construção de responsabilidades dos alunos com os recursos naturais.

Falconi, Toledo e Cazetta (2013) estudaram práticas educativas investigativas como estratégia para o ensino de solos no nível fundamental e a função do professor como mediador do processo de aprendizagem. As autoras defendem uma aprendizagem baseada em uma cultura científica escolar, onde o professor confronta os estudantes com as etapas do trabalho científico, como a construção de situações problemas, criação de hipóteses, experimentação, observação de um objeto ou processo, registro de resultados, síntese e socialização. Seus resultados apontam para maior interação social entre professores e alunos e entre os próprios alunos a partir do compartilhamento de ideias, diálogos e discussões.

Para além da mediação docente do processo de aprendizagem, essas componentes curriculares também têm a função de desenvolver, no professor em formação, o senso crítico necessário para a compreensão das realidades escolares brasileiras e o papel da educação na formação de pessoas. Nesse sentido, concordamos com Cavalcanti (2015) ao argumentar que a educação escolar é a instância que assegura a formação de cidadãos capazes de participar do equacionamento dos problemas da sociedade brasileira, como também das questões globais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados, constatamos que existem lacunas na formação dos professores para o exercício do trabalho, especificamente para o ensino de solos na educação básica. Contudo, supomos que esse problema não se restringe a essa temática, pois pode

perpassar outros campos de saber da Geografia. Grosso modo, esses resultados podem indicar que a tradicional dicotomia entre teoria e prática docente ainda não foi superada nos espaços acadêmicos, estando manifesta na pouca articulação entre os componentes curriculares técnico-científicos e os do núcleo didático-pedagógico.

Não obstante, compreendemos que as realidades presentes nas salas de aulas são complexas, particulares e diariamente confrontadas com cenários não ideais, de modo que as políticas educacionais não podem (ou não devem ser) totalmente seguidas. Além disso, é evidente que no cotidiano da sala de aulas, os professores formadores têm as suas próprias estratégias metodológicas, as quais, por sua vez, são o resultado de suas experiências profissionais e pessoais acumuladas. Logo, o que os docentes e os futuros educadores vivenciam em cada aula, em cada prática, não pode ser captado neste trabalho. Porém, nossos resultados estão fundamentados pelos documentos que orientam os processos formativos de professores de Geografia, os quais, para além da estrutura curricular, também representam os princípios filosóficos e pedagógicos norteadores dos cursos.

Acreditamos que os cursos de licenciatura necessitam destinar maior carga horária para atividades que discutam a profissão docente e que permitam o desenvolvimento das habilidades necessárias ao trabalho do professor na educação básica. Sugerimos a atualização dos projetos pedagógicos e a inclusão das PCC, da curricularização da extensão e a oferta de disciplinas de práticas de ensino de Geografia. Também reforçamos que a profissionalização do docente deve prepará-lo para permitir a formação de cidadãos conscientes das suas funções na sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. L.; FALCÃO, C. L. C. O lúdico como instrumento facilitador da aprendizagem: uma abordagem ao estudo no ensino de Geografia. **Revista, Homem, Espaço e Tempo**, Sobral, v. 6, n. 2, 2012.

BATISTA, I. S.; SILVA, R. Q.; ARAÚJO, I. S.; BATISTA, I. S.; LIMA, Z. M. C. Práticas para aprimorar o ensino da disciplina de pedologia. **Revista de Geociências do Nordeste**, [s. l.], v. 2, p. 1391-1400, 2016.

BECKER, E. L. S. Solo e Ensino. **Vidya**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 73-80, 2005.
<https://doi.org/10.37781/vidya.v25i2.396>.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Lei nº 7.876, de 13 de novembro de 1989. Institui o Dia Nacional da Conservação do Solo a ser comemorado, em todo o País, no dia 15 de abril de cada ano.

Diário Oficial da União. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7876.htm. Acesso em: 09 set. 2020.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 24 set. 2020.

_____. Resolução CNE/CES nº 14, de 13 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Geografia. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES142002.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2020.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES, nº 15/2005. **Diário Oficial da União**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf. Acesso em: 25 out. 2020.

_____. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 1 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior [...] e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf>. Acesso: 13 set. 2020.

_____. Emenda Constitucional nº 95, de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm. Acesso em: 15 dez. 2020.

_____. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm. Acesso em: 01 dez. 2020.

_____. Ministério da Educação / Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira [...]. **Diário Oficial da União**, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808. Acesso em: 01 dez. 2020.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. s/a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 05 nov. 2020.

BRILHA, J. A. A Importância dos Geoparques no Ensino e Divulgação das Geociências. **Geol. USP**, São Paulo, v. 5, p. 27-33, 2009. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9087.v5i0p27-33>.

CALLAI, H. C. A Geografia e a escola: muda a geografia? Muda o ensino? **Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 133-152, 2001.

CAMARGO, B. V; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um *software* gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. <http://dx.doi.org/10.9788/TP2013.2-16>.

CAMPOS, J. O; MARINHA, J. O; REINALDO, L. R. L. R. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de geografia. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 166-185, 2019. <https://doi.org/10.38187/regeo2019.v2n1id240694>.

CARDINALE, B. J. *et al.* Biodiversity loss and its impact on humanity, **Nature**, [s. l.], v. 486, p. 59-67, 2012.

CAVALCANTI, L. S. **O ensino de Geografia na Escola**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

CUNHA, J. E. *et al.* Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Terrae Didática**, Campinas, v. 9, n. 2, 74-81, 2013.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9 ed, Campinas-SP: Autores Associados, 2011.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9 ed, São Paulo: Gaia, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed., ver. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

ESPINDOLA, C. R. Histórico das pesquisas sobre solos até meados do século XX, com ênfase no Brasil. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 27-70, 2018.

FALCONI, S; TOLEDO, M. C. M. CAZETTA, V. A contribuição do cotidiano escolar para a prática de atividades investigativas no ensino de solos. **Terrae Didática**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 82-93, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION - FAO. **The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW): Managing systems at risk**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London. 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GARCIA, C. B; IMBERNON, R. A. L; LACERDA, R. A. V. Desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino de Geociências para a Banca das Ciências e Experimentoteca da EACH/USP. **Terrae Didática**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 331-335, 2014.

GOMES, V. C. F; SAMPAIO, A. A. M. A Prática como Componente Curricular na Formação Inicial de Geografia: primeiras discussões. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 20, n. 70, p. 215-229, 2019.

GOMES-JR, E. C; PERUSI, M. C; RAMOS, D. J. A pedologia nos cursos de Geografia da UNESP: o tema solos e sua aplicabilidade na educação ambiental. **Revista pesquisa em educação ambiental**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 40-52, 2018. <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X>.

GONZALES, S. L. M; BARROS, O. N. F. O ensino de pedologia no ciclo básico de alfabetização. **Geografia**, Londrina, v. 9, p. 41-49, 2000.

HARTEMINK, A. E, *et al.* The joy of teaching soil science. **Geoderma**. p. 217-218, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.10.016>.

IBÁÑEZ, J. J; VARGAS, R. J; VÁZQUEZ-HOEHN, A. Pedodiversity state of the art and future challenges. In: IBÁÑEZ, J. J; BOCKHEIM, J. (Edits.). **Pedodiversity**. CRC Press, 2013.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IFCE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia**. IFCE: Iguatu, 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IFCE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia**. IFCE: Crateús, 2017.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IFCE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia**. IFCE: Quixadá, 2019.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. Oficina de Texto: São Paulo, 2011.

LIMA, J. S; ANDRADE, S. F; FORTUNA, D. S. Pedologia aplicada à Geografia: desafios e perspectivas na educação básica. **Caderno de Estudos Geoambientais**, [s. l.], v. 1, n. 7, p. 5-20, 2016.

LIMA, M. R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 383-394, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000300004>.

LIMA, M. R. *et al.* **Catálogo de artigos de educação em solos no Brasil**. Curitiba: Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, 2020.

LIMA, V. C; LIMA, M. R; MELO, V. F. (Edits.). **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007.

LOPES SOBRINHO, O. P. *et al.* Práticas pedagógicas dos professores de Geografia: estratégias didáticas com ênfase na educação em solos. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 3, n. 1, p. 224-240, 2020. <https://doi.org/10.38187/regeo2020.v3n1id242807>.

MASETTO, M. T. **Docência no ensino superior voltada para a aprendizagem faz a diferença**. Cadernos Pedagogia Universitária USP. Pró-Reitoria de Graduação da USP, 2010.

MOITA, F. M. G. S. G; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 14, n. 41, 2009.

MUGGLER, C. C; SOBRINHO, F. A. P; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 733-740, 2006.

OLIVEIRA, L. B; MEDEIROS, L. R; FARIAS, G. S. **Sociedade Brasileira de Ciências do Solo**: um olhar sobre sua história. 3 ed, Viçosa, MG, 2015.

PERUSI, M. C; SENA, C. R. R. G. Educação em solos, educação ambiental inclusiva e formação continuada de professores: múltiplos aspectos do saber geográfico. **Entre-Lugar**, Dourados, ano 3, n. 6, p. 153-164, 2012.

PRIMAVESI, A; PRIMAVESI, A. **A biocenose do solo na produção vegetal & deficiência mineral em cultural: nutrição e produção vegetal**. 1 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2018.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2017.

SALVIATI, M. E. **Manual do Aplicativo Iramuteq**. Versão 0.7 Alpha e R versão 3.2.3. Planaltina, DF, 2017.

SANTOS, J. E. Desordem e regresso: a “nova” reforma do ensino médio e a deficiência cívica sem o saber pensar o espaço e sem o saber nele agir. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 23, p. 1-23, 2019.

SAVIANI, D. Democracia, educação e emancipação humana: desafios do atual momento brasileiro. **Psicologia Escolar e Educacional**, Maringá, v. 21, n. 3, 2017.

SCHAEFER, C. E. G. R; MARQUES, A. F. S. M; CAMPOS, J. C. F. Origens da Pedologia do Brasil: resenha histórica. **Geonomos**, Belo Horizonte, v, 5, n. 1, p. 1-15, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO – SBCS. **Estatuto da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS)**. 2011. Disponível em: https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2012/06/Estatuto_SBCS-20131.pdf. Acesso em: 30 nov. 2020.

SUZUKI, L. E. A. S. *et al.* O ensino de solos nos diferentes níveis de educação em Geografia. **Revista Geonorte**, [s. l.], v. 11, n. 37, p. 01-21, 2020.

UNITED NATION – UN. **Resolution 68/232, on 20 December 2013**. 2013. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/68/232>. Acesso em: 09 set. 2020.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Soil Survey Manual**. n. 18, USDA, 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia da UECE**. UECE: Fortaleza, 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE. FACULDADE DE FILOSOFIA DOM AURELIANO MATOS - FAFIDAM. **Reconhecimento do curso de graduação de Geografia FAFIDAM/UECE - modalidade: licenciatura plena**. Projeto Pedagógico, Limoeiro do Norte, UECE/FAFIDAM, 2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO VALE DO ACARAÚ – UVA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia**. UVA: Sobral, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC. **Projeto Pedagógico de Curso – Geografia – Licenciatura**. UFC: Fortaleza, 2018.

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA. **Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Geografia**. URCA: Crato, 2014.

VEZZANI, F. M. Solos e os serviços ecossistêmicos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 8, p. 673-684, 2015. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v8.0.p673-684>.