



# O tema biodiversidade do solo e serviços ambientais na sala de aula

THE TOPIC SOIL BIODIVERSITY AND ENVIRONMENTAL SERVICES IN THE CLASSROOM

IASMIN NUNES COSTA<sup>1</sup>, MARI LUCIA CAMPOS<sup>2</sup>, DAVID MIQUELUTTI<sup>3</sup>, TAINA PITZ BARBOSA<sup>4</sup>, SCHAYANNE MATOS HENRIQUE<sup>5</sup>, JOURDAN LINDER<sup>6</sup>, OSMAR KLAUBERG FILHO<sup>7</sup>

1 - DOUTORANDA, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UEDESC), LAGES, SC, BRASIL.

2 - DOUTORA EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, PROFESSORA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, LAGES, SC, BRASIL.

3 - DOUTOR EM AGRONOMIA, PROFESSOR, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, LAGES, SC, BRASIL.

4 - GRADUANDA EM AGRONOMIA NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, LAGES, SC, BRASIL.

5 - DOUTORANDA EM CIÊNCIA DO SOLO, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, LAGES, SC, BRASIL.

6 - DOUTORANDO EM EDUCAÇÃO NA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (UCS), CAXIAS DO SUL, RS, PROFESSOR NA UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE (UNIPLAC), LAGES, SC, BRASIL.

7 - DOUTOR EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, PROFESSOR NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, LAGES, SC, BRASIL.

EMAIL: IASMIN.NC@UEDESC.BR, MARI.CAMPOS@UEDESC.BR, DAVID.MIQUELUTTI@UEDESC.BR, DMIQUELL@GMAIL.COM, TAINA.PB@EDU.UEDESC.BR, SCHAYANNE.HENRIQUE1307@EDU.UEDESC.BR, JOURDANLINDER@UNIPLACLAGES.EDU.BR, OSMAR.KLAUBERG@UEDESC.BR.

**Abstract:** The functions performed by soil biodiversity are of paramount importance for life maintenance, and education is a fundamental access route for the knowledge of this theme by the citizens being formed. The objective of this paper was to establish the differences existing in the curriculum of Santa Catarina and the municipal curriculum, to smooth the teachers' training, as well as the incentive provided by the school management, for the development of activities related to the theme. The methodology used was questionnaires for teachers and semi-structured interviews for managers and trainers. The results obtained were analyzed by co-occurrence analysis and descriptive statistics. The study has revealed that the curricular component education for sustainability addresses soil biodiversity, both in its curriculum and in the topics cited by teachers in elementary school. However, when considering a teacher of natural sciences, it was observed that there is a lag in the knowledge of the subject.

**Resumo:** As funções desempenhadas pela biodiversidade do solo são de suma importância para a manutenção da vida, e a educação escolar é uma via de acesso fundamental, para o conhecimento deste tema pelos educandos. O objetivo deste trabalho foi estabelecer as diferenças existentes na estrutura curricular de escolas estaduais e municipais situadas em Lages-SC, analisando a formação dos professores e o incentivo fornecido pela gestão escolar para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao tema. Como metodologia, foram utilizados questionários com professores e entrevistas semiestruturadas com os gestores e o Professor responsável pela Educação Permanente. Os resultados obtidos foram analisados por meio de análise de co-ocorrências e estatística descritiva. Com o estudo, pode-se concluir que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o componente curricular "Educação para a Sustentabilidade" aborda a Biodiversidade do Solo, tanto em sua estrutura curricular, como nos temas citados pelos professores. Já com os professores de "Ciências da Natureza", observou-se que, há certa defasagem no conhecimento do tema.

**Citation/Citação:** Costa, I. N., Campos, M. L., Miquelutti, D., Barbosa, T. P., Henrique, S. M., Linder, J., & Klauberger Filho, O. (2022). O tema biodiversidade do solo e serviços ambientais na sala de aula. *Terraê Didática*, 18(Publ. Contínua), 1-14, e022009. doi: 10.20396/td.v18i00.8667357.

**Keywords:** Teacher Training, Soil Teaching, Soil Education, Curriculum Structure.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Ensino de Solos, Educação em Solos, Estrutura Curricular

**Manuscript/Manuscrito:**

Received/Recebido: 23/11/2021

Revised/Corrigido: 13/01/2022

Accepted/Aceito: 11/03/2022



## Introdução

O solo é um organismo vivo com complexidades e dinamismo cuja heterogeneidade de habitats abriga uma enorme biodiversidade que desempenha papel essencial para a continuação de processos da biosfera e para a existência da vida (Moreira et al., 2008). Grandes alterações antrópicas no meio, solo, emergem com fruto da exploração de seus recursos naturais e de más práticas de uso e manejo, prejudicando o equilíbrio ambiental global e a segurança alimentar (Vital et al., 2017). O aumento da poluição deste ambiente, destrói esse

meio, prejudicando a lógica natural, exaurindo o solo, e substituindo as funções naturais por artificiais (Vital et al., 2017). Apesar do grande volume de informações já existentes, que nos permitem fazer inferências, nosso real conhecimento sobre a dimensão dos impactos na diversidade do solo ainda é incipiente (Moreira et al., 2008).

Mudanças nos paradigmas de uso da terra, quer em ambientes agrícolas, quer em ambientes urbanos, só serão possíveis pela sensibilização individual e coletiva em relação ao meio solo (Becker, 2005). Sendo assim, o estudo científico

do solo, a aquisição e a disseminação de informações do papel que ele exerce e sua importância na vida do ser humano são condições que auxiliam a sua proteção e conservação. Neste sentido, o melhor local onde podemos trabalhar este assunto de forma didática e abrangente é o ambiente escolar, disseminando princípios de sustentabilidade e conservação do solo, promovendo a manifestação de uma consciência em relação ao solo, revisando e reconstruindo valores e atitudes (Muggler et al., 2004, Becker, 2005). A esse respeito, Becker (2005) ressalta que a educação contribui de forma efetiva neste processo, oferecendo instrumentos e objetivos.

A Educação Básica do Sistema Educacional Brasileiro é formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e Anos Finais (6º ao 9º ano) e o Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª série). Ela é regida pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB, Lei 9.394/96) (Brasil, 1996), tendo os seguintes documentos curriculares oficiais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que normatiza o conjunto de aprendizagens básicas orgânicas e progressivas que todos os alunos devem desenvolver em todas as etapas e modalidades da Educação Básica no país (Brasil, 2018). As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) articulam os princípios, padrões e procedimentos que devem ser seguidos para atingir os objetivos da Educação Básica (Brasil, 2013), enquanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são um referencial para educação no Ensino Fundamental no Brasil. Tais documentos consolidam a organização curricular, conferindo uma flexibilidade aos componentes curriculares contemplados por uma parte diversificada dos sistemas de ensino e unidades escolares, sem renunciar ao núcleo comum obrigatório (Brasil, 1998). A função deste último documento é “orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional” (Brasil, 1998). Além das definições nacionais supracitadas, cada Unidade Federativa Brasileira possui documentos que regem seu sistema educacional. No estado de Santa Catarina (SC) o documento da Proposta Curricular (PC-SC) apontou em 1991, pela primeira vez, que tipo de homem queria formar, e qual modelo de sociedade também. A partir desse momento foi estabelecida a primeira proposta, e esta vem sendo atualizada ao longo dos últimos 25 anos (desde sua primeira versão até a última publicada), produzindo documentos norteadores para o currículo

da Educação Básica no estado (Santa Catarina, 1998-2014). Outro documento produzido no âmbito da Educação Estadual de Santa Catarina foi o Currículo Base do Território Catarinense (CBTC), que tem por objetivo de ampliar a qualidade da educação de Santa Catarina, renovando e reconstruindo o currículo, respeitando as trajetórias educacionais dos municípios, bem como os documentos, estaduais e nacionais, norteadores da educação. Este objetivo inclui a BNCC, que foi a principal motivação para a criação da base catarinense (Santa Catarina, 2019). Em nível municipal, a educação é regida por todas as leis nacionais e estaduais (supracitadas), além do Plano Municipal de Educação (PME) (Lages, 2015), e da Lei Complementar nº 412/13 (Lages, 2013), e Diretrizes Curriculares do Sistema Municipal de Educação de Lages (DCSMEL) (Lages, 2021).

Apesar de os documentos norteadores do currículo da Educação Básica em Santa Catarina (SC), e as DCSMEL, serem norteados pela BNCC, não há uniformidade no que neles é sugerido, o que vai refletir nas respectivas Propostas Curriculares. Uma das maiores diferenças locais, é que nas DCSMEL, há o componente curricular “Educação para a Sustentabilidade”, cujo objetivo é que os alunos percebam o processo de busca pela construção de um futuro sustentável, o qual se baseia em atitudes cotidianas no ambiente escolar, tanto na etapa da Educação Infantil e como nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Neste caso, a organização curricular do componente aborda como temática a “biodiversidade do solo”, que é o foco desta pesquisa. A PC-SC, entretanto, não estabelece a “Educação para a Sustentabilidade” como um componente curricular, ainda que indique o estudo da temática “biodiversidade do solo” dentro de projetos interdisciplinares ou no componente curricular de “Ciências da Natureza”. No componente curricular de “Educação para a Sustentabilidade”, o “ensino sobre solos e sua biodiversidade” está diretamente relacionado à maneira como o professor entende e aborda a temática, isso porque neste componente ainda não existe material de apoio padronizado.

Esta pesquisa teve como objetivo, a partir das diferenças existentes na estrutura curricular estadual e municipal em SC, (i) entender de que modo a formação dos professores influencia na maneira como é abordada a temática “biodiversidade do solo” nos Anos Finais do Ensino Fundamental; (ii) investigar quais as fontes de pesquisa



Figura 1. Regiões da cidade de Lages (SC) atendidas pela pesquisa. Fonte: elaborado pela autora (2021), em Google Maps (<https://www.google.com/maps/d/edit?hl=ptBR&mid=1IHcKFANgRf8-1qnO36dcelyQ4NQunWet&ll=-27.80613358665476%2C50.34257937788919&z=13>)

utilizadas pelos professores para elaboração dos planos de aula; e (iii) compreender qual o apoio recebido pelo docente, por parte da gestão, para desenvolver atividades práticas e/ou interdisciplinares. Adicionalmente este estudo propõe-se a analisar possíveis conexões entre o ensino dos componentes curriculares de “Educação para a Sustentabilidade” nos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e “Ciências da Natureza” nos Anos Finais (6º ao 9º ano), nas escolas municipais de Lages-SC, ou seja, se os componentes se complementam ao longo do percurso formativo do Ensino Fundamental.

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido no município de Lages (SC), localizado no planalto sul catarinense. Lages apresenta, segundo o último censo (2010), uma população de 156.727 pessoas, tem Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,770. Possui 23 unidades escolares estaduais (Santa Catarina, 2022), distribuídas em seu perímetro urbano, e 54 unidades escolares, entre Escolas Municipais de Educação Básica (EMEB) e Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF), as quais encontram-se espalhadas em todo o território de Lages, atendendo áreas urbanas e rurais do município (Lages 2020), que atendem, juntas, 9.202 alunos dos Anos Iniciais e 8.384 dos Anos Finais. O número de professores que atendem ambas as redes dentro do município é de 464 para os Anos Iniciais e 581 para os Anos Finais (Inep, 2021). O

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) das escolas públicas, localizadas em Lages, nos Anos Iniciais tem média geral de 5,4, sendo que as escolas municipais possuem média de 5,6 e as estaduais de 5,2. Já nos Anos Finais, a média geral é de 4,3, a municipal é de 4,7 e a estadual é de 4,1.

Com isso em vista, foram selecionadas, de forma intencional, 2 unidades escolares de Educação Básica em cinco regiões do município (1 – Bairro Santa Mônica e Caroba, 2 – Santa Helena, 3 – Sagrado Coração de Jesus e São Cristóvão, 4 – Maria Luiza e Pisani e 5 – Penha e São Miguel) (Fig. 1), compreendendo uma escola estadual e uma municipal que atendessem à mesma comunidade, ou seja, a região poderia conter mais de um bairro, desde que fossem próximos, para que assim, as unidades estivessem atendendo à mesma população, totalizando 10 unidades escolares.

O público-alvo da pesquisa foram os gestores das respectivas unidades escolares, bem como seus professores de “Ciências da Natureza” que atendem do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, em todas as unidades escolares selecionadas, e os professores do componente curricular “Educação para a Sustentabilidade” que atendem do 1º ao 5º ano do ensino fundamental (escolas municipais). Para todos estes professores, o responsável pela Educação Permanente da Secretaria Municipal da Educação encaminhou o *link* dos questionários. Em complemento aos dados obtidos com todos os profissionais, foi entrevistado o professor responsável pela Educação Permanente de “Educação para a Sustentabilidade” e “Ciências da Natureza” com os professores do município.

Cabe salientar que a pesquisa focou apenas em professores pedagogos e em professores licenciados em Ciências Biológicas, que atuam nos Anos Iniciais, já que apenas estas duas categorias de profissionais são consideradas habilitadas para lecionar o componente, conforme Lei Complementar N° 353, de 03 de fevereiro de 2011. O pedagogo é considerado habilitado para lecionar ciências e outras disciplinas, por ser formado para trabalhar com esta faixa etária devido às peculiaridades desta etapa. Em relação ao licenciado em Ciências Biológicas, este profissional é o que possui habilitação para trabalhar as relações entre o ambiente e os seres vivos.

### Questionários

Utilizaram-se questionários (ver *Material Suplementar*) para contemplar o objetivo de entender em que medida a formação dos professores influencia a forma como é abordada a temática “biodiversidade do solo” nos Anos Finais do Ensino Fundamental e, concomitantemente, para investigar quais são as fontes de pesquisa utilizadas pelos professores para elaboração dos planos de aula. Além disso, avaliou-se, por meio do instrumento, a percepção dos professores do Sistema Municipal sobre a contribuição do componente curricular “Educação para a Sustentabilidade” no desempenho dos educandos dos Anos Finais. Foram aplicados questionários aos professores de “Ciências da Natureza” dos Anos Finais do Ensino Fundamental das escolas estaduais e municipais, e de “Educação para a Sustentabilidade” dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais, isso porque este é um componente curricular presente apenas neste Sistema de Ensino, nos níveis de Educação Infantil (Pré-escolar) e Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano).

A aplicação dos questionários ocorreu de forma online, pelo encaminhamento de links do *Google Forms*, devido às regras de isolamento impostas pela pandemia de Covid-19. No que se refere ao componente de “Ciências da Natureza”, o link foi encaminhado pelo gestor, quando não autorizado o repasse direto ao professor. Já para os professores do componente de “Educação para a Sustentabilidade” o professor responsável pela Educação Permanente do componente curricular enviou para a todos.

Os questionários aplicados aos professores dos componentes curriculares de “Ciências da

Natureza” e “Educação para a Sustentabilidade” foram elaborados e adaptados de acordo com Falconi (2004), conforme apresentado nos Materiais complementares S1 e S2. Neles foram abordadas a importância do tema biodiversidade do solo e seus serviços ambientais, e as metodologias e materiais utilizados pelos docentes em sala de aula, relacionados ao tema solo, sua biodiversidade e seus serviços ambientais. Também foram avaliados aspectos relacionados à compreensão dos professores quanto à aplicabilidade e limitações do assunto dentro dos componentes curriculares de “Ciências da Natureza” e “Educação para a Sustentabilidade”.

Dos 10 professores de “Ciências da Natureza” convidados para participar, apenas nove responderam ao questionário. Já para a “Educação para a Sustentabilidade” todos os professores que atuam com este componente curricular foram convidados, mas apenas sete respondem. Sendo assim, analisou-se 16 questionários respondidos.

### Entrevistas semiestruturadas com gestores

Para compreender qual o apoio dos gestores escolares, aos docentes, de forma a facilitar o desenvolvimento de atividades práticas e/ou interdisciplinares, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, por meio de vídeo-chamada ou chamada telefônica, com os gestores das unidades escolares responsáveis pela avaliação do planejamento dos professores. Nas unidades escolares estaduais, apenas os gestores foram entrevistados, pois o processo de formação continuada dos professores ocorre nas próprias unidades escolares, e são organizados por eles, seguindo o que é proposto pela Secretaria de Educação e Desenvolvimento do Estado (SED), não havendo um professor exclusivamente responsável por este trabalho na Coordenadoria Regional de Educação. As perguntas abertas e fechadas da entrevista semiestruturada, foram elaboradas conforme Boni & Quaresma (2005), e adaptadas a esta pesquisa como apresentadas no Material Complementar S3. Cada unidade escolar teve um gestor entrevistado.

No que se refere ao Sistema Municipal de Educação, além dos gestores das escolas, foi entrevistado o profissional responsável pela formação continuada dos professores na secretaria de educação, com objetivo de complementar os dados obtidos, já que este também atua, diretamente os professores, nos processos de Educação Permanente.

Desta foram entrevistadas 11 pessoas, sendo cinco gestores do estado, cinco gestores do município e um formador do município.

## Análise dos dados

Os resultados obtidos foram analisados conforme Bardin (1977), adaptando as categorias à esta pesquisa. Foram estabelecidas categorias para realizar a análise de co-ocorrência, de todas as respostas obtidas para assim elaborar os gráficos. Algumas questões levantadas nas entrevistas e questionários foram analisadas de forma descritiva, para complementar os dados dos gráficos.

## Resultados

### Perfil profissional dos entrevistados

Ao analisar os questionários aplicados com os professores de “Ciências da Natureza” percebeu-se que dentre os docentes estaduais e municipais, os que possuíam menor tempo de serviço (como professor) atuavam há 10 anos. Dos professores do componente curricular de “Educação para a Sustentabilidade”, o menor tempo de serviço foi de quatro anos. Todos os professores, que responderam ao questionário voltado para “Educação para a Sustentabilidade”, são da rede municipal de educação, pois as escolas da rede estadual não possuem um componente curricular específico que trabalhe com “Educação para a Sustentabilidade”, ficando a cargo do professor regente (responsável pela turma) de cada um dos Anos Iniciais trabalhar os assuntos relacionados à educação para a sustentabilidade.

Dentre todos os professores que responderam os questionários, os de “Ciências da Natureza” da rede municipal, possuem formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, que é a formação recomendada, pois é a que habilita um profissional a atuar como professor de “Ciências da Natureza”. Entretanto, com base nos resultados obtidos nos questionários, na rede estadual de educação, as formações variaram entre Ciências do 1º grau e Matemática. Essa é uma formação que já não é mais oferecida pelas Instituições de Ensino Superior, mas que permite trabalhar “Ciências da Natureza” no Ensino Fundamental. Este tipo de formação caracteriza-se como uma licenciatura que possibilita que o professor atue também como professor de matemática e outras áreas afins como habilitado.

Outra formação que aparece nas respostas é a de Bacharel em Biologia, que é recomendado à profissionais que desejam seguir carreira como biólogo, por isso, não contém em seu currículo disciplinas da área pedagógica. Este tipo de profissional não é considerado habilitado a ministrar aulas, apesar de possuir o conhecimento na área técnica. Em alguns casos, quando não há professor licenciado disponível para assumir a vaga, o estado contrata no regime de não habilitado profissionais com Bacharel, o que justifica a presença dessa resposta no questionário aplicado com professores da educação básica em nível de Ensino Fundamental nos Anos Finais em escolas estaduais.

Para trabalhar como professor de “Educação para a Sustentabilidade” na rede municipal o requisito mínimo é formação em Ciências Biológicas ou Pedagogia. Dos professores que participaram da pesquisa, e responderam sua formação corretamente, percebeu-se que quase todos possuem a formação em Ciências Biológicas, sendo que apenas um, além desta formação, possui graduação em Pedagogia, há também uma participante que não especificou sua formação, colocando apenas que é “Professora de Sustentabilidade” (Fig. 2). Entretanto, a entrevista com o professor responsável pela Educação Permanente revelou que todos os professores deste componente curricular são biólogos ou pedagogos. Com isso, pode-se dizer que a participante, possui uma das duas formações requisitadas, ou as duas, não sendo possível determinar com precisão qual a real formação.

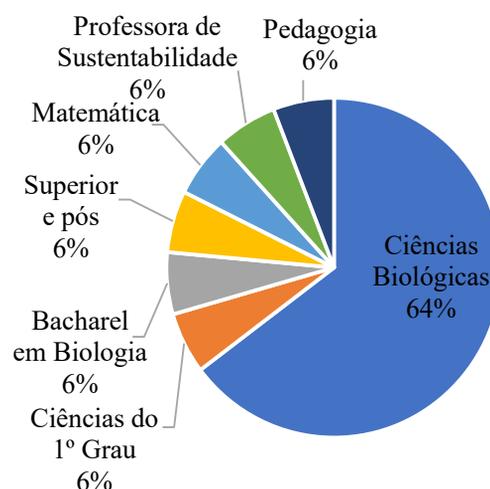


Figura 2. Formação dos Professores na rede estadual e municipal. Fonte: Elaborado pela autora (2021)

## Abordagem da temática

A biodiversidade foi considerada pelos professores como algo muito importante a ser trabalhado com os estudantes da educação básica. O presente estudo analisou se a biodiversidade do solo e seus serviços ambientais são apresentados nas aulas ou se há possibilidade de ser abordada. Oito dos dez professores de “Ciências da Natureza” responderam positivamente, ou seja, que é possível abordar este assunto de forma mais específica com seus alunos. Para justificar a resposta, uma delas relatou que este assunto enriqueceria o aprendizado de seus educandos, sendo de fundamental importância para o aprendizado deles. Dentre as respostas, houve quem indicou o 6º ano como a turma que o assunto se enquadraria melhor para ser trabalhado, além disso algumas sugestões foram apontadas pelos participantes como o estudo sobre os solos dos locais onde seus alunos estão inseridos, ou seja, suas escolas ou até mesmo suas casas. Outras respostas consideraram o assunto como relevante e atual, o que contribuiria com o que já é ensinado, completando o aprendizado por se tratar de um tema paralelo.

Em contraponto, dois professores que participaram da pesquisa, foram contrários a utilização da temática da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, justificando que é difícil cumprir o que é proposto, principalmente agora com a pandemia. Um professor justificou que os alunos não dispõem de seus professores para auxiliá-los nas atividades para sanar suas dúvidas, e por sua vez, os educadores também não têm acesso aos questionamentos dos educandos. Conforme pode ser visto nas respostas completas a seguir:

“Diante do cenário atual, temos que tomar bastante cuidado na escolha dos objetos de conhecimento que vamos trabalhar com os nossos alunos. Por um lado, o aluno não dispõe da presença física do professor para auxiliá-lo na interpretação dos assuntos que estão sendo apresentados, com explicações acerca do tema, por exemplo. De igual forma, nós professores não dispomos dos alunos fazendo questionamentos sobre o que está sendo apresentado, o que facilita e torna mais interessante o processo de aprendizagem”.

“Devido a situação da pandemia do coronavírus, até mesmo o cumprimento do currículo tornou-se difícil”.

## Bases de Pesquisas dos Professores

A busca constante de materiais, por parte dos professores, é considerada uma ação importante no aprimoramento das aulas. Pensando nisso, investigou-se onde estes profissionais pesquisam, e obtivemos os resultados apresentados na Figura 3.

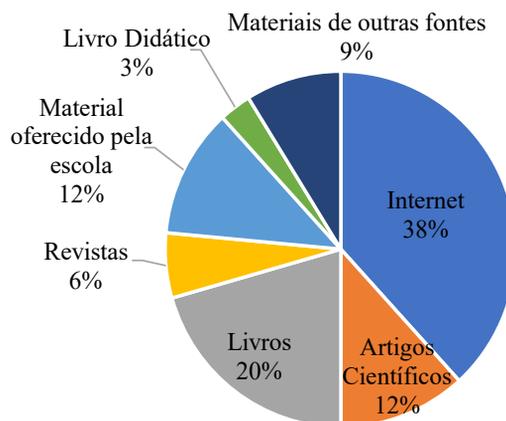


Figura 3. Local onde os Professores buscam informações para montarem seus planos de aula. Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os professores de “Ciências da Natureza”, da rede municipal, mostraram que baseiam suas pesquisas na internet, citando buscas em sites confiáveis, em artigos científicos, revistas, livros didáticos atuais e antigos, livros de outros autores especialistas no assunto, e livros que falem sobre o assunto. Todos os professores da rede estadual, que participaram da pesquisa, responderam que procuram em livros que falem sobre o assunto que está sendo trabalhado. A segunda maior fonte de pesquisa destes professores é a internet, quatro dos cinco professores utilizam essa fonte de pesquisa, sendo que suas buscas são em sites confiáveis e artigos científicos. Algumas das respostas recebidas podem ser vistas a seguir:

“Em livros, artigos e internet. Para ter mais ideias de melhorar a contextualização dos assuntos”

“Uso o livro didático atual como base de roteiro, e vou organizando o que é relevante sempre com outros livros didáticos mais antigos, artigos científicos, internet”.

“Em materiais diversos (livros didáticos, revistas, sites). Acredito que quanto mais informação e quanto mais material, mais fácil é articular uma aula que chame a atenção do aluno, o que despertará seu interesse e, conseqüentemente, facilitará seu aprendizado”.

“Livros, artigos científicos, sites confiáveis. Porque todo professor precisa sempre estar estudando e ampliando seus conhecimentos”

“Nos livros”

“Nos livros, artigos, internet. Para melhor adequação”

“Em autores da área que sempre estão produzindo novos conhecimentos”.

Em “Educação para a Sustentabilidade”, por não possuir material específico que sirva de suporte à prática pedagógica para planejamento das aulas, é necessário contar com o interesse de seus professores para buscar e elaborar seus materiais com base na estrutura curricular. Foi possível constatar que o foco dos professores são atividades práticas que valorizem a sustentabilidade, nas quais, na maior parte das vezes as temáticas prioritárias são a reciclagem de materiais por exemplo. Sendo assim, alguns destes professores contam com material didático elaborado pela própria escola, que serve como guia para planejar as atividades, porém, nem todas as escolas possuem este material. Além destes recursos alguns professores contam com seus arquivos pessoais, ou consultam livros que apresentam o assunto que vão trabalhar, revistas, e buscas literárias em geral, não especificando o tipo de material utilizado nestas buscas.

Percebe-se então, que todos os professores recorrem à internet em algum momento da sua busca por ideias para suas aulas. Seja para complementar conteúdos, ou para obter ideias de trabalhos, ou até mesmo para adquirir conhecimento sobre temas mais específicos.

Uma das questões levantadas nesta pesquisa, estava relacionada à presença do ensino de solos no componente curricular. Todos responderam que o ensino de solos é abordado em suas aulas, e que eles conseguem cumprir com o que é proposto em relação a este assunto.

## Assuntos abordados em aula

Quando questionados sobre os assuntos (Fig. 4) relacionados a solos tratados em “Educação para a Sustentabilidade”, os participantes responderam que os mais abordados são os tipos de solos seguidos por conservação dos solos.

Na rede estadual, os assuntos (Fig. 4) mais trabalhados são os tipos de solos, formação e tipos de rochas, lixo, erosão, importância, manutenção e degradação do solo. Em alguns casos, os assuntos relacionados a solos são abordados por projetos desenvolvidos pelas escolas, como por exemplo o projeto de Compostagem que segundo resposta do questionário é trabalhado no 6º Ano, e o Projeto Solo Nosso Tudo, trabalhado, por uma das unidades participantes, com os alunos a partir do 6º Ano. Outra professora relatou que aborda a temática da seguinte forma: “Formação, composição, degradação do solo e demais assuntos que abordam a temática Solo não de forma individualizada, mas que contextualizam as suas funções, importância e demais características”. Tanto na rede estadual quanto na rede municipal, apenas um professor respondeu que aborda apenas os temas que estão previstos na BNCC, conforme pode ser visto na resposta completa: “Todos que estão na BNCC”, sem citar quais os temas, nem as habilidades que pretende desenvolver com eles.

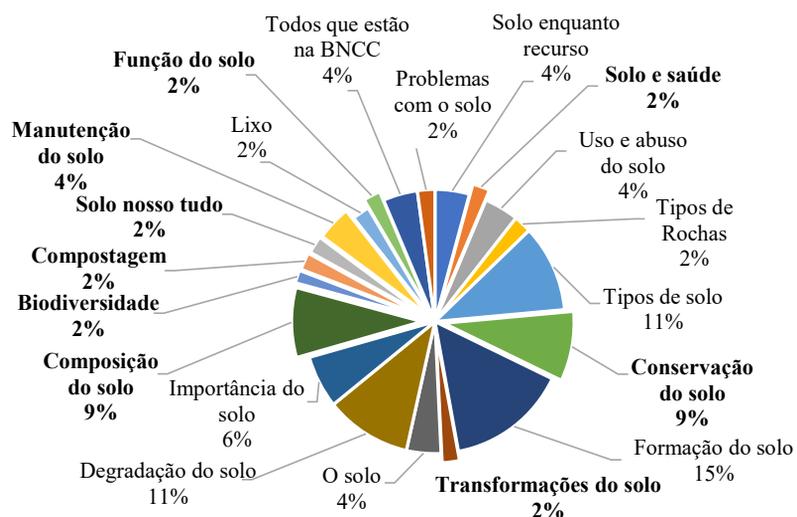


Figura 4. Mostra todos os assuntos abordados pelos professores de “Ciências da Natureza”, e “Educação para a Sustentabilidade” das unidades escolares estaduais e municipais, dentre os assuntos elencados pelos professores, foram destacados em negrito os que são considerados possíveis à abordagem da temática Biodiversidade do Solo e seus Serviços Ambientais. Fonte: Elaborado pela autora (2021)

## Critérios na escolha do Livro Didático

As respostas obtidas nos questionários aplicados com os professores de “Ciências da Natureza”, acerca desta temática, e a importância que estes profissionais dão aos respectivos critérios de avaliação, estão destacados na Figura 5.

Dentre os critérios usados na escolha dos livros didáticos destaca-se as sugestões de atividades, se são adaptáveis à realidade da escola e acessíveis, além de “facilidade para expressar o conteúdo (linguagem facilitada), imagens e exercícios que correspondam ao conteúdo”. Os professores buscam avaliar a organização dos conteúdos, os tipos de exercícios que são propostos, e se os textos complementares que cada capítulo traz são de fato tão relevantes, houve relatos sobre a última escolha de livros, que trouxeram assuntos conforme sugeridos na BNCC, que apresentam bons conteúdos. Os professores, avaliam também, a aplicabilidade e praticidade dos conteúdos.

Um dos relatos recebidos foi: “Com experimentos, dicas de filmes, livros, links com pouco conteúdo objetivo prático”. O critério, neste caso, não é a qualidade das atividades nem os conteúdos, e sim as dicas de filmes e livros, optando por uma menor quantidade de conteúdo prático. Esta foi a única resposta no sentido oposto das demais obtidas nesta pesquisa.

## Metodologias utilizadas

Em “Ciências da Natureza”, as escolas municipais priorizam a contextualização com a realidade dos estudantes, a conciliação da teoria com a prática, além de expor e dialogar sobre solos e construir novos conceitos científicos sobre o tema.

As escolas estaduais optam por abordagens com horta, conciliando teoria com a prática, além de utilizar laboratório (nem todas as escolas possuem laboratórios), e conforme a disponibilidade de recurso desenvolvem atividades com papéis. Uma das escolas conta em seus espaços escolares, com uma floresta onde, segundo o (a) professor (a), consegue-se trabalhar vários assuntos com os alunos, como por exemplo, diferença de cobertura, vegetação, relacionando com o solo, gerando diálogos e discussões, articulando os saberes dos professores e dos alunos.

Houve professores que relataram sua preferência em trabalhar presencialmente, ou até mesmo em sala de aula, pois devido ao momento de pandemia, foi necessário adaptar as aulas, que ocorre-



Figura 5. Respostas obtidas com os Professores, em relação aos critérios utilizados por eles nas escolhas dos livros didáticos das escolas estaduais e municipais. Fonte: Elaborado pela autora (2021)

ram de forma remota (síncrona e assíncrona), em que alguns alunos acompanham as aulas de forma online e outros, optaram por buscar suas atividades nas escolas. Este momento, sem dúvida alguma, acabou limitando algumas atividades idealizadas pelos professores e obrigou a todos (alunos, professores e comunidade escolar) a se adaptarem às novas tecnologias.

Em “Educação para a Sustentabilidade”, por ser um componente curricular diferenciado e relativamente novo no currículo municipal, não possuindo livros específicos ou até mesmo metodologias pré-definidas, os professores, na maior parte do tempo utilizam da metodologia que integra teoria e prática. Ou seja, apresentam um assunto e depois mostram como se trabalha com ele, em alguns casos eles conseguem inclusive relacionar com o dia a dia dos alunos e a partir daí, começam a construir um conhecimento mais aprofundado. Alguns professores optam por dialogar sobre o assunto e aplicar atividades que favoreçam essa conversação, permitindo que os estudantes interajam com os temas propostos. Outros optam por separar as atividades teóricas realizadas em salas de aula, recorrendo às atividades práticas, sempre que possível.

De acordo com a legislação educacional, a responsabilidade do sucesso do trabalho realizado, nas unidades escolares, não depende somente dos professores, mas também de sua equipe gestora, por isso foi abordado, nos questionários desta pesquisa, o apoio recebido pelos professores da

equipe gestora de cada escola. O único resultado preocupante foi o que diz que a equipe não opina nas atividades desenvolvidas, sendo que no restante das respostas obtidas a gestão da escola contribui de alguma forma, seja incentivando, participando, ou até mesmo adequando as atividades à realidade da escola e o público ao qual atende.

A principal diferença entre estado e município está diretamente relacionada à existência do componente curricular “Educação para a Sustentabilidade”. Ficou claro nos resultados obtidos que, em relação a solos, este componente consegue proporcionar o trabalho de forma mais aprofundada em alguns pontos do que na rede estadual. Nela a temática pode estar “passando despercebida”, seja por falta de tempo para trabalhar ou até mesmo por falta de capacitações mais específicas nesta área.

### Atividades de formação continuada

Em relação às atividades ofertadas pelas unidades escolares, e Secretarias de Educação Estadual e Municipal, a Figura 6, mostra quais as categorias ofertadas, e a porcentagem com que os gestores responderam que ofertam para seus educadores. Sendo assim, percebe-se que a Secretaria Municipal de Educação, por atender uma região menor, em relação a Coordenadoria Regional de Educação, consegue capacitar seus professores conforme suas áreas de atuação.

O município trabalha com a Educação Permanente de seus professores, sendo separados por áreas de atuação. Cada componente curricular possui um professor responsável, que tem formação específica e é qualificado para assumir a função. Os Encontros de estudos ocorrem mensalmente, de forma presencial na Secretaria Municipal da Educação. Em 2020, devido a pandemia, todos esses encontros ocorreram de forma online.

Nas unidades escolares estaduais os gestores de cada escola são responsáveis por elaborar as formações continuadas, com base no que é proposto pela SED e, caso o gestor julgue necessário, ele pode acrescentar algo. Essa formação ocorre no começo e no meio do ano, é obrigatória e reúne todos os professores da escola.

Ao entrevistar o professor de Educação Permanente dos componentes curriculares “Ciências da Natureza”, e “Educação para a Sustentabilidade” (escolas municipais), foi possível verificar que na educação municipal existe incentivo aos professores para desenvolverem atividades práticas. Nesta

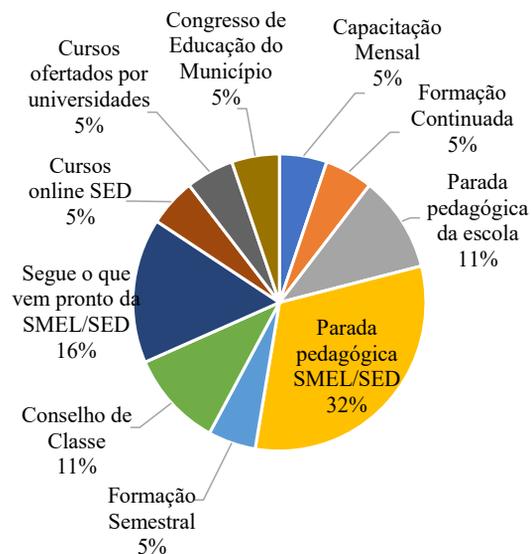


Figura 6. Respostas obtidas com os Gestores, em relação ao tipo de atividade de formação. Fonte: Elaborado pela autora (2021)

conversa foi considerada a questão da regionalização do que é abordado em relação a solos, sua biodiversidade e seus serviços ambientais. Sendo destacado pelo professor da Educação Permanente do município a importância de: “deixar uma coisa muito mais daqui da região, é dado uma abordagem do todo, mas é muito mais focado com o que temos aqui, mais próximo daqui”.

Segundo ele ainda, os serviços ambientais são muito importantes e precisam ser trabalhados, é necessário construir um conhecimento sobre este assunto desde a pré-escola, ainda na educação infantil, onde este aprendizado vai sendo introduzido, e aprofundado nos Anos Iniciais, até acontecer a consolidação, que é percebida pelos professores de “Ciências da Natureza” no 6º Ano.

Com a mudança da legislação educacional e com a criação da BNCC e do CBTC, alguns assuntos que eram trabalhados nos Anos Finais passaram a integrar o currículo dos Anos Iniciais, e um dos motivos dos professores de “Ciências da Natureza” não concordarem com as mudanças, é justificada pela formação inicial dos professores dos Anos Iniciais, pois segundo o professor da Educação Permanente, os professores de “Ciência da Natureza”, relatam que a formação em Pedagogia não oferece fundamentos suficientes para estes professores trabalhem alguns temas que passaram para a estrutura curricular dos Anos Iniciais.

Com isso, foi questionado ao professor de Educação Permanente como funcionam os encontros de estudos dos Anos Iniciais, e o entrevistado

respondeu que é separada por temas, e que os professores, da rede municipal, estão recebendo capacitação para que possam abordar estes temas da melhor maneira possível. Sobre a formação inicial dos professores contratados para lecionar “Educação para a Sustentabilidade” nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, foi informado que metade do quadro de professores contratados para este componente possui licenciatura em Ciências Biológicas e a outra metade licenciatura em Pedagogia. Neste componente específico, é permitido professores que possuam qualquer uma destas formações, ao contrário do componente “Ciências da Natureza”, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em que é obrigatória a formação em Ciências Biológicas.

## Discussão

A educação básica passou por uma recente modificação na sua legislação, com a publicação da BNCC, o que possibilitou a inclusão, de forma geral, da temática da Biodiversidade do Solo e seus Serviços Ambientais no Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Finais. No que tange à legislação municipal, a BNCC possibilitou a criação do componente curricular “Educação para a Sustentabilidade”, que antes disso era apenas um projeto.

Com isso, percebe-se que nas unidades escolares municipais, o estudo de solos é abordado com maior destaque no componente curricular “Educação para a Sustentabilidade”. Foi possível observar nos resultados da pesquisa que este componente curricular apresenta a Biodiversidade do Solo, tanto em sua estrutura curricular como nos temas abordados pelos professores, e tem uma continuação nos Anos Finais, no componente de “Ciências da Natureza”. Não se pode deixar de observar que os profissionais deste componente responderam que abordam a Biodiversidade do Solo e seus Serviços Ambientais, mas quando questionados sobre quais assuntos são abordados, não souberam citar. Essa situação permite que seja entendido que, ou os professores dos Anos Finais não sabem o que é a Biodiversidade do Solo e quais as funções ambientais desempenhadas por ela, ou este assunto é abordado indiretamente. De igual modo, os professores das unidades escolares estaduais indicaram abordar assuntos relacionados ao solo sem manifestar qualquer ideia relacionada a Biodiversidade de Solo e seus Serviços Ambientais. Percebe-se então que falta valorização do tema, por parte dos professores. Já que a Biodiversidade do

Solo faz parte do ambiente no qual vivemos, e nos proporciona serviços ecossistêmicos importantíssimos, os professores poderiam abordar o tema de forma mais direta e com maior intensidade em suas aulas, quando falam do ambiente. Isso poderia ser feito, abordando as funções do solo, manutenção do solo, saúde do solo, conservação do solo, composição do solo e transformações do solo, relacionando todos os aspectos com o dia a dia dos estudantes.

Vezzani & Lima (2017) questionam a capacidade de os brasileiros valorizarem os serviços ecossistêmicos do solo. Segundo as autoras, devido à percepção da população brasileira sobre ambiente, o solo não é considerado parte integrante do ambiente. Elas ressaltam ainda que a percepção das pessoas se restringe ao que está situado acima da superfície, e completam, afirmando que a população brasileira geralmente não percebe que existem solos nas áreas urbanas, acreditando que somente a população do campo deve cuidar do solo. Para as autoras, é necessário popularizar o conhecimento sobre este componente do meio ambiente, bem como os serviços que ele presta (Vezzani & Lima, 2017).

Ainda no Brasil, percebe-se que, mesmo com poucos artigos que trabalharam o assunto na área da educação, existem iniciativas de educação em solos, que são desenvolvidas com o objetivo de popularizar o conhecimento sobre solos, procurando atingir diferentes grupos populacionais que tenham pouco ou nenhum contato com o assunto (Vezzani & Lima, 2017).

As atividades com solos são desenvolvidas em todas as regiões do país (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul) por intermédio de projetos, ou programas de extensão de Instituições de Ensino Superior (IES) ou órgãos públicos de pesquisa (Lima et. Al., 2020). Para Vezzani & Lima (2017), mesmo com todas as iniciativas, a Ciência do Solo ainda está muito longe de estar amplamente popularizada, o que requer estratégias que aumentem sua popularização. Ações sobre educação em solos, de forma pontual, permitem o melhor conhecimento do público-alvo, podendo situar o conhecimento na realidade local, permitindo assim uma avaliação educacional mais adequada (Vezzani & Lima, 2017).

Quanto à formação dos professores observou-se que 70% dos entrevistados possuíam graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura). Este é um ponto importante, pois é a partir dela que estes profissionais têm suas bases de conhecimento, que refletem na sua prática pedagógica, ou seja, há assuntos que os professores dão ênfase,

por ter maior embasamento, e assuntos que não são trabalhados, seja por não terem conhecimentos prévios ou por não compreender a sua importância.

Uma questão importante levantada por Gayford (2000) é que apesar de os professores terem informação sobre solos e considerarem a biodiversidade uma questão importante, eles não conseguem garantir que os alunos compreendam efetivamente este conceito. Esta declaração corrobora os resultados dessa pesquisa, nos quais foi percebido que os professores consideram importante trabalhar solos, e até compreendem que a biodiversidade do solo existe, mas quando questionados sobre quais assuntos são abordados, percebe-se que eles não abordam efetivamente a biodiversidade e os seus serviços ambientais.

Existem vários problemas no ensino de solo nas escolas. Oliveira et al. (2017) citam, por exemplo, o livro didático sendo utilizado como o único recurso de informação, e Becker (2005) pontua acerca dos equívocos conceituais, abordagens superficiais, conteúdos defasados, e falta de capacitação dos professores. Cirino et al. (2014) relatam a dificuldade que os professores enfrentam para trabalhar conteúdos de natureza interdisciplinar, pois perceberam que os professores possuem deficiências conceituais e pedagógicas relacionadas à complexidade do assunto, à formação do docente, além de falhas no material didático.

Quando escolhem os livros didáticos, os professores, que participaram desta pesquisa, estão avaliando aspectos além do conteúdo apresentado, pois estão levando em consideração as atividades propostas, os textos complementares, e as atividades práticas, no quesito adaptação a realidade da escola, o que mostra que o pensamento de que os livros didáticos apresentam todas as verdades estabelecidas e consideradas absolutas está mudando (Cirino et al., 2014). Isso leva estes profissionais a estarem sempre buscando novas maneiras de trabalhar o tema.

Existe a necessidade de elaborar materiais, atualizados e contextualizados, que possam fornecer apoio aos professores neste processo de mediação do conhecimento, para que os alunos possam ter um auxílio no que diz respeito aos assuntos e atividades realizadas (Oliveira et al. (2017).

Se os professores tiverem acesso a capacitações e cursos de formação continuada, que voltassem um pouco para a área da biodiversidade do solo, essas dificuldades conceituais e pedagógicas poderiam ser superadas, aumentando a compreensão das

dinâmicas que ocorrem no nosso planeta (Cirino et al., 2014). Essa realidade poderia reverter as respostas negativas, obtidas nessa pesquisa, sobre a inserção do estudo da Biodiversidade do Solo e seus Serviços Ambientais na Educação Básica. Pois se os professores tivessem um conhecimento mais profundo do tema, conseguiriam enxergar maneiras práticas de incluir o estudo no cotidiano de seus educandos, inclusive relacionando essas funções com o bem-estar de cada um. Vale ressaltar que o cenário de pandemia influenciou as respostas contrárias a abordagem da Biodiversidade do Solo nas aulas do componente curricular de “Ciências da Natureza”. É possível que em um cenário menos restritivo esse tipo de justificava de não adotar o tema não encontre suporte.

O fato de algumas unidades escolares não possuírem amplo espaço ao ar livre, para desenvolverem atividades a campo, não pode ser um impedimento de que o solo seja estudado. O próprio estudo acerca da biodiversidade do solo contribui na superação desse obstáculo, já que, segundo Johnson e Catley (2009), mesmo com poucos materiais e espaço restrito é possível estudar um ecossistema inteiro e segundo eles a lógica por trás dessa abordagem está no aprendizado que os alunos podem ter, observando, as plantas e animais em seu ambiente, valorizando mais a biodiversidade local.

Os professores precisam buscar adequações, para poderem contextualizar as informações de acordo com as necessidades locais, despertando o interesse dos alunos e conseqüentemente tirando maior proveito do conteúdo ensinado. Para tanto, os docentes das unidades escolares, aqui, abordadas responderam que buscam novas metodologias, principalmente na internet, mas também buscam parcerias com as IES (Instituições de Ensino Superior), para estimular o interesse dos educandos a respeito do solo, conforme sugerido por Silva & Ribeiro (2004) e Oliveira et al. (2017).

Segundo Johnson & Catley (2009), métodos práticos e ao ar livre enraízam os alunos envolvidos no processo de investigação do solo, pois neste processo eles constroem seus conhecimentos, sendo que esta investigação pode ocorrer tanto no ambiente escolar, como em centros naturais, ou até mesmo informalmente (em ambientes cotidianos).

O estudo dos organismos do solo pode ser utilizado para introduzir os campos de classificação, identificação, estudo do comportamento animal e até comunidades, populações ou ecologia, relação entre presas e predadores, podendo estudar

também a evolução, ou conceitos de ciclagem de nutrientes, decomposição, teias alimentares, além do estudo do solo como reservatório de carbono (Johnson & Catley, 2009), bem como cada um desses serviços tem relação com os organismos do solo, sendo possível relacionar ainda os serviços ecossistêmicos, fornecidos pelo solo, com o bem estar humano (Adhikari & Hartemink, 2016).

Quando analisados os resultados desta pesquisa, percebe-se que os docentes que participaram possuem a deficiência conceitual, em relação a solos, relatada por Cirino et al. (2014). No entanto, eles estão sempre buscando parcerias e novas formas de trabalhar o assunto, o que é importante, segundo Oliveira et al. (2017), pois procurar e diversificar as metodologias contribui no desenvolvimento de novos conhecimentos, para eles, os livros não podem ser vistos como muletas, mas como pontes que permitem o acesso a uma base do conhecimento.

Com isso, há necessidade de falarmos sobre solos como um elemento essencial para a vida da mesma forma que falamos da hidrosfera e atmosfera. É necessário dar aos serviços ambientais, ecologia, e biodiversidade solo sua devida importância e seu espaço de direito nos materiais didáticos, ponderando-o como um sistema que depende da homeostase de todos os seus componentes (Becker, 2005).

Desta forma, Oliveira et al. (2017) completam afirmando que o ensino de solos, geram debates e discussões que permite a reflexão dos saberes comum e científico, permitindo que o aluno construa o seu conhecimento e entenda o seu papel como cidadão ativo e modificador da sociedade, e na preservação da biodiversidade do solo. Johnson & Catley (2009), asseveram que, para melhorar o futuro dos recursos naturais, é fundamental que professores e cientistas promovam a alfabetização ambiental na sociedade, aproveitando que ainda há descobertas empolgantes a serem feitas no solo, inclusive em solos urbanos, que não necessitam de equipamentos caros, nem viagens.

## Conclusão

Conclui-se que a principal diferença entre as estruturas curriculares está na presença do componente curricular “Educação para a Sustentabilidade”, no Sistema Municipal, que aborda especificamente o tema solo, bem como sua biodiversidade. Na Rede Estadual esse componente não existe e

fica a critério dos professores regentes da turma abordar o tema ou não. Assim, para os Anos iniciais do Sistema Municipal os conhecimentos relacionados a educação em solos são mais abordados, em virtude de existir um componente curricular que necessariamente abordará a temática.

No que se refere aos Anos Finais do Ensino Fundamental, novamente, o professor de “Ciências da Natureza” é o profissional habilitado para trabalhar as relações entre o homem e o ambiente, bem como as consequências delas como, por exemplo, a biodiversidade do solo e seus serviços ambientais, foco da pesquisa. Apesar de a pesquisa não ter incluído os professores de geografia, estes também podem contribuir para o ensino de solos, entretanto, com uma abordagem mais geológica e pedológica, o que não foi alvo do estudo.

Em relação ao incentivo oferecido pela gestão das unidades escolares, concluímos que na visão dos gestores e dos professores existe este apoio, exceto para um dos docentes que respondeu que a gestão não opina, o que não define uma falta de apoio, mas que a gestão não interfere nas práticas pedagógicas relacionadas ao tema.

No que se refere à formação inicial dos professores, ambas as redes exigem formação mínima em Ciências Biológicas para considerar o profissional habilitado, permitindo que profissionais que ainda não concluíram sua formação comecem a atuar como não habilitados, caso haja vagas não preenchidas para o componente curricular “Ciências da Natureza”. Para atuar no componente curricular de “Educação para a Sustentabilidade” no Sistema Municipal são aceitos tanto pedagogos como licenciados em Ciências Biológicas.

Os processos de formação continuada diferem bastante de uma rede para outra, sendo mais bem direcionada na rede municipal, já que eles possuem profissionais específicos que trabalham diretamente com os professores de áreas específicas. Mesmo com todo o direcionamento, ainda se percebe que é preciso avaliar o material utilizado pelos profissionais. Parece ser necessário maior suporte aos encontros de estudo, tanto na Secretaria de Educação Municipal, quanto nas unidades escolares da Rede Estadual, para que os professores possam entender as peculiaridades do tema, bem como as formas de trabalhar com ludicidade, e despertar o interesse dos alunos sobre a Biodiversidade do Solo, bem como os Serviços Ambientais importantíssimos, fornecidos por ela, para manutenção da vida no planeta.

As possíveis limitações seriam de disponibilidade de espaço e recursos, que podem ser superadas com certa facilidade, pois o estudo da biodiversidade do solo, bem como seus serviços ambientais podem ser trabalhados com materiais de uso cotidiano, inclusive com pouco espaço.

## Referências

- Adhikari, K., & Hartemink, A. (2016). Linking soils to ecosystem services: A global review. *Geoderma*, 262, 101-111. doi: 10.1016/j.geoderma.2015.08.009.
- Becker, E. L. S. (2005). Solo e ensino. Santa Maria, RS: *Vidya*, 25(2), 73-80. URL: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/download/396/370>. Acesso 22.07.2019.
- Boni, V., & Quaresma, S. J. (2005). Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*, 2(3), 68-80, janeiro-julho. doi: 10.5007/%25x.
- Brasil, Ministério da Educação. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases. Lei nº 9.394/96. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília: Diário Oficial da União. URL: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso 15.12.2020.
- Brasil, Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental. MEC/SEF. 174p. URL: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>> Acesso 15.02.2020.
- Brasil, Ministério da Educação. (2013). *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Brasília: SEB; DICEI. URL: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso 15.02.2020.
- Brasil, Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF. URL: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso 15.02.2020.
- Cirino, F. O., Muggler, C. C., & Cardoso, I. M. (2014). Sistematização Participativa de Cursos de Capacitação em Solos para Professores da Educação Básica. *Terra Didática*, 11(1), 21-32. doi: 10.20396/td.v11i1.8637307.
- Falconi, S. (2004). *Produção de Material Didático para o Ensino de Solos*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro. URL: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95637/falconi\\_s\\_me\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95637/falconi_s_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso 22.12.2021
- Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347-361. doi: 10.1080/713664696
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2021). *Sinopse Estatísticas da Educação Básica 2020* [online]. Brasília: INEP. URL: [https://download.inep.gov.br/dados\\_abertos/sinopses\\_estatisticas/sinopses\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_2020.zip](https://download.inep.gov.br/dados_abertos/sinopses_estatisticas/sinopses_estatisticas_censo_escolar_2020.zip).
- Johnson, E. A., & Catley, K. M. (2009). Urban soil ecology as a focal point for environmental education. *Urban Ecosyst*, 12, 79-93. doi: 10.1007/s11252-008-0080-9.
- Lages. (2013). *Lei Complementar Nº 412/13. Dispõe sobre o Sistema Municipal de Educação*. Lages, SC. URL: [http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2021/773\\_2021\\_lei\\_complementar.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2021/773_2021_lei_complementar.html). Acesso 28.10.2021.
- Lages. (2015). *Plano Municipal de Educação (PME). Lei Nº 4114/15. Aprova o Plano Municipal de Educação e da Outras Providências*. Lages, SC. URL: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-municipal-de-educacao-lages-sc>. Acesso 28.10.2021.
- Lages. (2020). *CEIMs, EMEBs E EMEFs*. Lages, SC. URL: <https://www.educacaolages.sc.gov.br/ceims-e-emebs>. Acesso 06.02.2020.
- Lages. (2021). Introdução, fundamentos teóricos epistemológicos, princípios e habilidades, retiradas do documento Diretrizes Curriculares do Sistema Municipal de Educação de Lages/SC. Lages, SC. URL: <https://www.educacaolages.sc.gov.br/assets/documentos/1f48ab2deb0eefc75919e02e71dc5a0d.pdf>. Acesso 10.09.2021.
- Lima, M. R., Vezzani, F. M., Silva, V., & Mugler, C. C. (2020). *Iniciativas de Educação em Solos no Brasil. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, MG.. ISBN 978-65-990664-0-5. URL: <https://www.sbc.org.br>. Acesso 22.12.2021.
- Oliveira, A. N. S., Marques, J. D. O., & Paes, L. S. (2017). Análise do tema Solo nos livros didáticos de Ciências da Natureza. In: *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis/SC. URL: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0657-1.pdf>. Acesso 22.12.2021.
- Santa Catarina. (1998). *Proposta Curricular de Santa Catarina. Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio. Formação Docente para Educação Infantil e Séries Iniciais: Fundamentos teórico metodológicos do Ensino de Ciências*. Estado de Santa Catarina. Secretaria de Educação do Estado, Ciência e Tecnologia. p. 119-131. URL: <https://www.sed.sc.gov.br/documentos/ensino-89/proposta-curricular-156/1998-158/formacao-docente-233/282-proposta-curricular-formacao-docente-cd-infantil-series-iniciais-640>. Acesso em 06.02.2020
- Santa Catarina. (1998). *Proposta Curricular de Santa Catarina. Educação Ambiental*. Estado de Santa Catarina. Secretaria de Educação do Estado, Ciência e Tecnologia. p. 47-61. URL: <https://www.sed.sc.gov.br/documentos/ensino-89/proposta-curricular-156/1998-158/temas-multidisciplinares-231/276-educacao-ambiental-414>. Acesso 06.02.2020
- Santa Catarina. (2005). *Proposta Curricular de Santa Catarina. Estudos Temáticos*. Estado de Santa Catarina. Secretaria de Educação do Estado, Ciência e Tecno-

- logia. IOESC. P.192, CDU 7. Florianópolis. URL: <https://www.sed.sc.gov.br/documentos/ensino-89/proposta-curricular-156/2005-157/136-proposta-curricular-de-santa-catarina-2005-136>. Acesso em 06.02.2020
- Santa Catarina. (2014). Proposta Curricular de Santa Catarina – *Formação integral da Educação Básica*. Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Educação. URL: <https://www.sed.sc.gov.br/documentos/ensino-89/proposta-curricular-156/4326-proposta-curricular-final>. Acesso 08.02.2020.
- Santa Catarina. (2019). *Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense*. Secretaria de Educação do Estado, Ciência e Tecnologia. URL: <https://www.sed.sc.gov.br/documentos/curriculo-base-sc>. Acesso 08.02.2020.
- Santa Catarina. (2022). *Educação na Palma da Mão. Educação Básica da Rede Estadual de Ensino. Escolas, Matrículas, Turmas*. Secretaria de Educação do Estado, Ciência e Tecnologia. URL: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojYmM0M2MxNjQtYTk5My00YjYkLTk0MDktMTVhMDFkNGNkZGNiIiwidCI6ImExN2QwM2ZjLTRiYWVtNGI2OC1iZDY4LWUzOTYzYTJiYzRlNiJ9>. Acesso 31.01.2022
- Silva, A. C., & Ribeiro, A. L. S. (2004). A disciplina pedologia ministrada nos cursos de geografia em diversas cidades maranhenses por meio do PRO-CAD. Londrina, PR: *Geografia*, 13(1), 143-150. doi: 10.5433/2447-1747.2004v13n1p143.
- Vasconcelos, D. L., & Silva, E. (2015). Research in Environmental Education in the state of Paraíba, Brazil: analysis of its insertion and professors' commitment in post-graduate courses. São Paulo: *Revista brasileira de Educação Ambiental (Revbea)*, 10(2), 113-125. doi: 10.34024/revbea.2015.v10.2054.
- Vezzani, F., & Lima, M. R. (2017). Educação em Solos: um caminho para valorar os serviços ecossistêmicos? O solo no contexto sistêmico. Campinas: *Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, 43(2), 56, mai-ago. doi: 10.1590/S0100-06832006000400014.