



**MAÍRA AKEMI TOMA**

**EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”:** DIÁLOGOS ENTRE A  
EDUCAÇÃO EM SOLOS E MUSEOLOGIA NUMA  
PERSPECTIVA CRÍTICA

**LAVRAS – MG**

**2019**

**MAÍRA AKEMI TOMA**

**EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”: DIÁLOGOS ENTRE A EDUCAÇÃO EM  
SOLOS E MUSEOLOGIA NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, área de concentração em Recursos Ambientais e Usos da Terra, para a obtenção do título de Doutora.

Prof. Dr. Bruno Montoani Silva  
Orientador  
Prof. Dra. Marina Battistetti Festozo  
Coorientadora

**LAVRAS – MG  
2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Toma, Maíra Akemi.

Exposição "o valor da terra" : diálogos entre a Educação em  
Solos e Museologia numa perspectiva crítica / Maíra Akemi Toma.  
- 2019.

148 p. : il.

Orientador(a): Bruno Montoani Silva.

Coorientador(a): Marina Battistetti Festozo.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2019.

Bibliografia.

1. Solo. 2. Pedagogias Críticas. 3. Museu. I. Silva, Bruno  
Montoani. II. Festozo, Marina Battistetti. III. Título.

**MAÍRA AKEMI TOMA**

**EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”: DIÁLOGOS ENTRE A EDUCAÇÃO EM SOLOS E MUSEOLOGIA NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA**

**“THE VALUE OF THE LAND” EXHIBITION: DIALOGUES BETWEEN SOIL EDUCATION AND MUSEOLOGY FROM A CRITICAL PERSPECTIVE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, área de concentração em Recursos Ambientais e Usos da Terra, para a obtenção do título de Doutora.

APROVADA em 30 de agosto de 2019.

Dr. Márcio Ferreira Rangel

UNIRIO

Dra. Adriana Aparecida Ribon

UEG

Dr. Geraldo César Oliveira

UFLA

Dr. Walbert Júnior Reis dos Santos

IFSULDEMINAS

Prof. Dr. Bruno Montoani Silva  
Orientador  
Profa. Dra. Marina Battistetti Festozo  
Coorientadora

**LAVRAS – MG**

**2019**

*Aos questionadores do universo.  
Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001, referente à concessão da bolsa de estudos.

À FAPEMIG, pelo financiamento do projeto “Extensão em Ciência do Solo: atendendo alunos, professores e comunidade do município de Lavras, MG” (CAG APQ-03482/14), que subsidiou essa pesquisa.

Ao CNPq que indiretamente proporcionou recursos para o desenvolvimento dessa pesquisa.

À Universidade Federal de Lavras, principalmente, o Departamento de Ciência do Solo e o Museu de História Natural.

À comissão de orientação, Bruno Montoani Silva, Marina Battistetti Festozo, Teotonio Soares de Carvalho e Leônidas Carrijo Azevedo Melo, pelo suporte.

Ao orientador, veterano de Agronomia, conselheiro acadêmico e amigo, Bruno Montoani Silva, que tive o prazer de conviver por 11 anos e finalizar minha trajetória em Lavras como sua orientada.

À coorientadora, Marina Battistetti Festozo, que além da orientação acadêmica, apresentou outros caminhos de vida, sendo uma inspiração espiritual e profissional.

À banca examinadora pelas valiosas contribuições.

Ao Diego Tassinari, pela amizade, parceria nos trabalhos de Educação em Solos, conselhos e, principalmente, por incentivar o trabalho com o Museu de História Natural e colaborar imensamente com o desenvolvimento da exposição.

À Franciele Rocha Vieira, pela sua contagiante alegria e motivação, amizade e pela parceria no desenvolvimento dos trabalhos do PEDS, em especial, com a exposição.

À Patrícia Mendes Muniz, pelos ensinamentos museológicos, paciência, incentivo, amizade e empatia.

Ao José Sebastião de Andrade Melo, pelos ensinamentos, parceria, amizade, apoio incondicional, paciência e exemplo de luta social.

À minha grande família (pais, irmãos, tias, tios, primas, sobrinhos e vó), que é uma unidade de amor, por sempre me apoiar nos estudos, me motivar e fornecer suporte para continuar nessa desafiante jornada que decidi trilhar.

Ao Bruno, meu companheiro, marido e amigo, por estar sempre me apoiando, acreditando no meu potencial, me proporcionando alegrias e amor todos os dias de nossa convivência.

À minha nova família, Dayse, Vilmar, Fernanda, Henrique e Matheus, e demais familiares, por todo apoio nesses últimos anos.

Ao Dr. Edgard Soken e sua família, pela ajuda imensurável durante todos esses anos, sendo um exemplo de empatia, dedicação e espiritualidade.

Aos amigos e colegas, que acompanharam toda minha trajetória durante a pós-graduação, proporcionando alegrias, suporte emocional e compartilhamento de experiências memoráveis, especialmente, à Erika, Inês, Vitor, Larissa, Lili e Fábio.

À minha querida amiga Dani, pelas inúmeras conversas “filosóficas”, suporte emocional, amizade, ajuda com a tese, aconselhamentos, risadas e convivência.

À Dirce, por todo tipo de suporte e suas sábias palavras, atitudes e energia.

Aos técnicos e professores do Departamento de Ciência do Solo, principalmente, à Maria Alice e Pezão.

À Profa. Karen e Prof. Nogales, pela parceria, amizade, ensinamentos e inspiração profissional.

À Profa. Maroca, um “anjo” e exemplo de maestria docente e das relações pessoais.

Ao Prof. Antônio, “aquele que tira as pessoas do fundo do poço, mas pelo pescoço”, pelos seus ensinamentos, motivação e exemplo de luta social.

Ao GEECA, pelos valiosos ensinamentos e experiências.

Às meninas do futsal “Panameñas”, “de Segunda” e “Panamá de Segunda”, pela terapia esportiva, inúmeras risadas, confraternizações e amizade.

A todos aqueles que direta e indiretamente influenciaram a minha formação e o desenvolvimento desse trabalho.

Meus sinceros e profundos agradecimentos.

## RESUMO

Objetivou-se nesse trabalho identificar, compreender e analisar a produção científica da Educação em Solos e Percepção Pública do Solo no Brasil e propor uma forma de abordagem do tema solo, a partir da perspectiva das pedagogias críticas e da museologia, no Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras. Para isso, no primeiro artigo, realizou-se uma revisão sistemática de literatura sobre os temas Educação em Solos e Percepção Pública do Solo no Brasil, utilizando análises quantitativas e qualitativas, para identificar os potenciais, desafios e limitações dessas pesquisas científicas. Posteriormente, no segundo artigo, foi realizado um relato de experiência, no qual é descrita a trajetória do Programa de Educação em Solos (PEDS), em seu processo de aproximação com as teorias da educação e a museologia para a elaboração e avaliação da exposição “O VALOR DA TERRA”. Essa narrativa foi realizada por meio de uma pesquisa qualitativa descritiva e a avaliação da exposição ocorreu por meio de questionários e roda de conversa, os quais foram transcritos, categorizados e analisados. No primeiro artigo dessa tese, foram analisados 107 artigos sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo. Esses trabalhos foram publicados entre 1998 e 2019 e desenvolvidos por diversas instituições, principalmente, universidades públicas. Essas pesquisas têm auxiliado na compreensão da percepção das comunidades tradicionais e escolares percebem sobre o solo e quais as perspectivas da abordagem do tema na educação formal e não formal. A maioria dos trabalhos propõe métodos ou recursos didáticos para o ensino de solo, mas também são encontradas pesquisas que investigam o tema nas literaturas da educação básica, na formação de professores e nos documentos oficiais que norteiam a Educação no Brasil. Apesar de suas contribuições para o ensino de solos, em muitos trabalhos não são identificados seus referenciais teóricos e suas respectivas discussões, o que pode sinalizar uma redução da Educação à mera difusão de conhecimentos para a sociedade e a Educação em Solos apenas à extensão universitária. A partir da experiência do PEDS, observou-se que a aproximação da Educação em Solos com as teorias da Educação possibilita a compreensão dos diversos caminhos para se desenvolver o processo educativo. No caso da Educação Ambiental, que se baliza nas teorias críticas, a compreensão da relação sociedade-natureza se apresenta de forma interdisciplinar, histórica e dialética. Essas concepções, no âmbito da Educação em Solos e materializado na forma de uma exposição museológica, pode propiciar a visão do solo em diferentes escalas e perspectivas. A abordagem do tema solo no Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras foi construída desde a astronomia até os problemas sociais, a partir de discursos científicos, artísticos, sociais e ambientais. Por meio da avaliação da exposição, observou-se que a narrativa e os recursos expográficos propiciaram a abordagem do tema solo de forma crítica e reflexiva no que se refere à relação sociedade-natureza.

**Palavras-chave:** Solo. Pedagogias críticas. Museu.



## ABSTRACT

This work aimed to identify, understand and analyze the scientific production of Soil Education and Public Perception of Soil in Brazil and to propose a way of approaching the soil theme, from the perspective of critical pedagogies and museology, at the Natural History Museum of the Federal University of Lavras. For this, in the first article, a systematic literature review on Soil Education and Public Soil Perception in Brazil was performed, using quantitative and qualitative analyzes, to identify the potentials, challenges and limitations of these scientific researches. Subsequently, in the second article, an experience report was made, describing the trajectory of the Soil Education Program (PEDS), in its process of approximation with education theories and museology for the elaboration and evaluation of the exhibition “the value of the land”. This narrative was conducted through a descriptive qualitative research and the exposure assessment was done through questionnaires and discussion group, both were transcribed, categorized and analyzed. In the first article of this thesis, 107 articles on Soil Education and Public Soil Perception were analyzed. These works were published between 1998 and 2019, developed by several institutions, mainly public universities. This research has helped to understand how traditional and school communities perceive the soil and what are the perspectives of approaching the theme in formal and non-formal education. Most of the works propose methods or didactic resources for soil teaching, but there are also researches that investigate the subject in the basic education literature, in the teachers formation and in the official documents that guide the Education in Brazil. Despite their contributions to the teaching of soils, in many works their theoretical references and their discussion are not identified, which may signal a reduction of education to the mere diffusion of knowledge to society and education in soils only to university extension. From the experience of PEDS, it was observed that the approximation of Soil Education with Education theories enables the understanding of the various ways to develop the educational process. In the case of Environmental Education, which is based on critical theories, the understanding of the society-nature relationship is presented in an interdisciplinary, historical and dialectical way. The soil theme approach at the Natural History Museum of the Federal University of Lavras was built from astronomy to social problems, from scientific, artistic, social and environmental discourses. Through the evaluation of the exhibition, it was observed that the narrative and expographic resources provided a critical and reflexive approach to the soil theme with regard to the society-nature relationship.

**Keywords:** Soil. Critical pedagogies. Museum.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>METODOLOGIA</b> .....	13
3	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	14
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	15
	<b>ARTIGO 1 - EDUCAÇÃO EM SOLOS E PERCEPÇÃO PÚBLICA DO SOLO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA</b> .....	16
1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
2	<b>METODOLOGIA</b> .....	19
2.1	Revisão integrativa .....	20
2.2	Delineamento da pesquisa.....	21
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
3.1	Análises quantitativas das pesquisas sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo.....	22
3.2	A percepção pública do solo .....	26
3.2.1	Percepção pública do solo pela ótica das comunidades tradicionais .....	27
3.2.2	Percepção pública do solo pela ótica da comunidade escolar .....	32
3.3	A Educação em Solos .....	34
3.3.1	O tema solos nos currículos, bibliografias e avaliações.....	36
3.3.1.1	O tema solo e os currículos escolares .....	36
3.3.1.2	O tema solo nas avaliações da qualidade do ensino básico .....	38
3.3.1.3	O tema solo nos livros didáticos do ensino básico .....	39
3.3.2	Ensino e aprendizagem sobre o solo .....	42
3.3.3	Os desafios da docência e o ensino de solos .....	56
3.3.4	Outras contribuições da Educação em Solos .....	61
4	<b>CONCLUSÕES</b> .....	62
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	63
	<b>APÊNDICE A</b> .....	66
	<b>ARTIGO 2 – CONHECENDO E RECONHECENDO A EDUCAÇÃO EM SOLOS POR MEIO DAS PEDAGOGIAS CRÍTICAS PARA A ELABORAÇÃO DE UMA EXPOSIÇÃO MUSEOLÓGICA</b> .....	78
1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	78
2	<b>CAMINHOS METODOLÓGICOS</b> .....	80
3	<b>CONHECIMENTO E RECONHECIMENTO DO ENSINO DE SOLOS</b> .....	81
3.1	Histórico de projetos de Educação em Solos no DCS/UFLA .....	83
4	<b>DA PRÁTICA INTUITIVA ÀS CONCEPÇÕES TEÓRICAS</b> .....	85
4.1	Teorias da Educação: tendências pedagógicas .....	86
4.2	Tendência Liberal Tradicional.....	87
4.3	Tendência Liberal Renovada .....	88

4.4	Tendência Liberal Tecnicista .....	90
4.5	Tendências Progressistas .....	91
4.6	Tendência Progressista Libertadora .....	91
4.7	Tendência Progressista Libertária.....	92
4.8	Tendência Progressista Crítico-social dos Conteúdos .....	92
4.9	Reflexões acerca das tendências pedagógicas e as práticas educativas do PEDS.....	93
5	COMPREENDENDO O ESPAÇO “MUSEU” .....	94
5.1	O encontro com o Museu de História Natural.....	94
5.2	Museu é lugar de coisa velha! Será? .....	99
5.3	Museu velho e museu novo, o objetivo é modernizar?.....	104
5.4	Função social dos museus e a especificidades dos museus universitários .....	108
5.5	Os Museus de Ciência, a divulgação científica e o Museu de História Natural da UFLA .....	109
5.6	Como montar uma exposição? A expografia em questão.....	111
6	A EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA” .....	112
6.1	Elaboração do discurso expositivo: o solo como fator ecológico.....	112
6.2	Montagem da exposição .....	118
6.3	Avaliação da exposição .....	133
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
	REFERÊNCIAS .....	139
	APÊNDICE A .....	144
	APÊNDICE B .....	146
	ANEXO A.....	147

## 1 INTRODUÇÃO

A aproximação da Ciência do Solo com a Educação surgiu em meados da década de 1990 com a criação da comissão “Educação em solos e conscientização pública” na Sociedade Internacional de Ciência do Solo. No Brasil, a seção “Ensino da Ciência do Solo” se consolidou na Sociedade Brasileira de Ciência do Solo em 1947 e, em 2007, tornou-se uma Divisão científica denominada “Solos, ambiente e sociedade”. Atualmente, essa Divisão possui três comissões: Educação em solos e Percepção pública do solo, Solos e Segurança alimentar, e História, Epistemologia e Sociologia da Ciência do Solo.

Por Educação em Solos, compreende-se que é uma forma de Educação Ambiental na qual se enfatizam conteúdos pedológicos e percepções relativas à interação do solo com os demais componentes do meio ambiente; seu objetivo geral é criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis (MUGGLER et al., 2006).

No Brasil, diversas iniciativas têm sido desenvolvidas no intuito de divulgar a Ciência do Solo e fortalecer a Educação em Solos. Esses projetos vêm promovendo ações nos campos do ensino, da pesquisa e extensão, desenvolvendo materiais didáticos para o ensino de solos, cursos de formação de professores do ensino básico, criando espaços para visitação a acervos didáticos, museus, eventos, além de outras atividades. Contudo, um estudo sistematizado sobre as pesquisas não é encontrado na literatura para compreender como elas tem afetado a produção de conhecimentos na área de solos no Brasil e quais são seus potenciais, desafios e limitações.

A análise e discussão sobre essa aproximação entre a Ciência do Solo e a Educação são de grande importância e necessidade para a produção de conhecimentos e para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, uma vez que a intercessão entre as duas ciências, principalmente, no contexto da Educação Ambiental, traz distintas possibilidades educativas. Essas concepções envolvem o posicionamento perante as teorias educacionais e a compreensão da relação homem-natureza, as quais podem delinear caminhos diversos. Nesse sentido, a Educação poder ser compreendida como instrumento de adaptação à sociedade ou instrumento de transformação da sociedade. Já a natureza, pode ser concebida de diversas formas, como provedora de matéria prima para um sistema social ou parte integrante desse sistema e, portanto, deve ser pensada em seus diversos condicionantes. A partir da reflexão e definição dos caminhos pedagógicos a serem percorridos, a abordagem do tema solo adquire características próprias nas iniciativas educativas, nas pesquisas, grupos de estudos, na extensão, entre outras finalidades.

Na Universidade Federal de Lavras, o grupo do Programa de Educação em Solos (PEDS) passou a refletir sobre sua prática pedagógica, a partir de suas experiências e inquietações, buscando novas perspectivas educativas. Nesse percurso, o grupo se depara com as teorias da educação, principalmente as pedagogias críticas, e passa a buscar novas abordagens do tema solo. Ao mesmo tempo, se aproxima do Museu de História Natural da UFLA (MHN-UFLA) com a proposta de montagem de uma exposição de longa duração.

No Brasil, muitos projetos de Educação em Solos são desenvolvidos em espaços não formais de educação, como os museus. Portanto, o estudo das particularidades educativas nesse espaço é necessário, assim como a compreensão do próprio espaço e dos desafios de elaboração de uma exposição. Os museus universitários, particularmente, se alicerçam no tripé “ensino, pesquisa e extensão”, estendendo o papel e a responsabilidade social do museu. No caso dos museus universitários de Ciência, o suporte institucional pode ser considerado fundamental para a divulgação científica, principalmente, no apoio curatorial.

A princípio, a aproximação do PEDS com o MHN-UFLA visou colaborar com o museu na curadoria das coleções de mineralogia e petrologia, e na inserção do tema solo ao acervo. Nesse processo de reestruturação da exposição, diversos questionamentos surgiram em relação à Educação e aos museus. A “descoberta” da Museologia e das teorias da Educação para o desenvolvimento de exposições se expressaram de forma que um relato dessa experiência poderia contribuir para a construção de conhecimentos interdisciplinares, articulando a Ciência do Solo, a Educação e a Museologia.

Portanto, esse trabalho teve como objetivos: identificar, compreender e analisar a produção científica da Educação em Solos e Percepção Pública do Solo no Brasil; e propor uma forma de abordagem do tema solo, a partir da perspectiva das pedagogias críticas e da museologia, no Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras.

Essa pesquisa foi desenvolvida em duas sessões, que são apresentadas na forma de dois artigos: “Educação em solos e percepção pública do solo: uma revisão integrativa” e “Conhecendo e reconhecendo a Educação em Solos por meio das pedagogias críticas para a elaboração de uma exposição museológica”. No primeiro artigo, foi realizada uma revisão sistemática de literatura sobre os temas Educação em Solo e Percepção Pública do Solo. E no segundo artigo, é relatada a experiência do grupo PEDS com o MHN-UFLA na elaboração de uma exposição sobre o tema solo, denominada “O VALOR DA TERRA”. Nesse artigo, são discutidas algumas teorias da educação, os conhecimentos museológicos necessários para se construir uma exposição e os caminhos escolhidos pelo grupo para conceber a exposição em questão, além da sua avaliação e análise.

## 2 METODOLOGIA

No primeiro artigo, foi realizada uma revisão de literatura, denominada Revisão Integrativa. Esta, é um tipo de revisão bibliográfica sistemática que integra opiniões, conceitos ou ideias de pesquisas experimentais e não experimentais para compreender determinado fenômeno ou questão (BOTELHO et al., 2011). Após definir o tema e a questão de pesquisa, são definidos critérios de inclusão e exclusão de trabalhos, os tipos de trabalhos que serão pesquisados (artigos, teses, dissertações, boletins, etc.), o período temporal de publicações dos trabalhos, a(s) língua(s) em que os trabalhos foram publicados, localização geográfica, bancos de dados e palavras-chaves. Após a busca, é feita a seleção dos artigos que atendem aos critérios de inclusão. Esses são lidos integralmente e a categorização e análise dos dados é realizada qualitativa e, ou, quantitativamente.

Nesse trabalho, foram realizadas análises quantitativas dos dados para estabelecer o número total de publicações sobre os temas Educação em Solos e Percepção Pública do Solo, assim como sua distribuição ao longo dos anos, os periódicos em que esses trabalhos foram publicados, as instituições brasileiras que desenvolveram essas pesquisas, os temas de pesquisa e suas respectivas quantificações. Análises qualitativas dos trabalhos também foram realizadas com o objetivo de compreender mais detalhadamente os temas de pesquisa dos artigos, sintetizando os assuntos e relacionando-os por meio de pesquisa descritiva.

No segundo artigo, é apresentado um relato de experiência sobre o Programa de Educação em Solos (PEDS), principalmente, de sua aproximação com a Educação e o Museu de História Natural da UFLA na elaboração, avaliação e análise da exposição “O VALOR DA TERRA”. A narrativa dessa trajetória foi realizada por meio de uma pesquisa qualitativa descritiva, organizada em quatro eixos determinantes para o processo de construção de conhecimentos. Inicialmente, é relatado o histórico de práticas pedagógicas do PEDS e suas inquietações, as quais estimularam o grupo a buscar as teorias da Educação. No eixo seguinte, são descritas as tendências pedagógicas, que foram apresentadas ao PEDS pelo PIBID-Biologia em um minicurso, e que propiciaram a escolha das teorias críticas para o delineamento dessa pesquisa. No terceiro eixo, são discutidas questões relativas ao espaço museológico, vivenciadas pelo PEDS durante as suas tentativas de elaboração de exposições, como: por que o MHN-UFLA é “velho”? Por que as pessoas não frequentam museus? Qual o papel do museu? Como montar uma exposição? E no quarto eixo, é relatado o processo de construção da exposição “O VALOR DA TERRA”, em que aborda o solo como fator ecológico, ou seja, um agente da relação solo-clima-organismos-fatores socioeconômicos-tempo. A avaliação dessa

exposição foi realizada pelo Grupo de Estudos em Educação Científica e Ambiental da UFLA e estudantes da disciplina de Fundamentos e Métodos em Educação Ambiental do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental da UFLA. Essa avaliação ocorreu em quatro momentos, sendo: visita livre à exposição; explanações sobre a museografia; aplicação de questionário; e compartilhamento de impressões e sugestões. Os relatos escritos e as discussões foram transcritas, analisadas, categorizadas e discutidas qualitativamente.

### **3 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Nesse trabalho, foram encontrados 107 artigos sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo. Nos trabalhos de percepção pública do solo, observou-se que para comunidades tradicionais, que vivem da agricultura e pecuária, a percepção do solo vai além da ideia de substrato, sua compreensão está integrada a outros elementos da natureza, o que leva os sujeitos a expressá-lo como terra, em um processo dinâmico, espacial e temporal. Também foram encontrados trabalhos sobre os usos não agrícolas do solo, como cerâmica e tinta de solo, porém, apenas dois. Isso revela uma grande demanda de trabalhos sobre esse tema, principalmente, na perspectiva nacional. A escassez ou ausência de trabalhos também é observada nas pesquisas de percepção do solo sob a ótica de outros grupos de produtores rurais e também populações urbanas.

Já no campo da Educação, observa-se que houve avanços no sentido de compreender como o tema encontra-se em documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais, e também na avaliação e elaboração de materiais didáticos para o ensino de solos. Como o tema, geralmente, está mais presente nas Ciências Agrárias e não nas licenciaturas, as iniciativas de Educação em Solos no Brasil tentam compensar essa limitação elaborando e propondo práticas pedagógicas e promovendo cursos de formação continuada de professores.

Contudo, observou-se a ausência de embasamento teórico pedagógico em quase todas propostas, as quais, intuitivamente ou pela reprodução de modelos universitários, são direcionadas à transmissão de conteúdos técnicos sobre o solo. Dessa forma, a reflexão dentro do campo da Educação apresenta grandes limitações, tanto na fundamentação das propostas pedagógicas como no desenvolvimento da própria pesquisa em Educação, correndo o risco de reduzir essa Ciência à mera difusão de conhecimentos para a sociedade.

Assim, embora haja avanços nas pesquisas sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo, é essencial a aproximação da Ciência do Solo com a Educação de forma que se aproprie de seus conceitos, fundamentos e teorias. Por isso, a Educação em Solos deve ser

(re)conhecida não somente pelas suas ações extensionistas, mas também no âmbito do ensino e, a partir da investigação sobre os processos educativos que tematizam o solo, como pesquisa. Contudo, é essencial que essa aproximação com a Educação ocorra de forma sólida, com base teórica para determinar seus caminhos, argumentar sobre eles e ampliar a compreensão dos processos educativos e de divulgação do tema solos a outras áreas do conhecimento. Para isso, é fundamental que a Divisão IV (Solos, ambiente e sociedade) da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo se torne uma linha de pesquisa nos programas de pós-graduação e que profissionais de outras áreas possam atuar em colaboração nesse ramo científico.

Observa-se nesse trabalho que o estudo das teorias da educação para o desenvolvimento de pesquisas e práticas pedagógicas na área de Educação em Solos promovem a reflexão sobre os objetivos educativos e os caminhos para se alcançar esses objetivos de forma mais consciente, ou seja, da não reprodução de outras experiências e posicionamento perante o papel da Educação.

A aproximação com as pedagogias críticas e a Educação Ambiental crítica, trazem à reflexão a questão da Educação em Solos e a “conscientização” de forma que apenas o conteúdo de solos não é suficiente para que as pessoas se apropriem de sua importância para que possam participar como cidadãos de forma crítica em sua realidade.

Observou-se, por meio da avaliação da exposição, que a narrativa construída e os objetos e recursos expográficos para abordar o tema solo, em conjunto com outras áreas do conhecimento e o fundamento nas teorias críticas, proporcionou uma visão mais integral da relação homem-natureza, sensibilizando os sujeitos.

## REFERÊNCIAS

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

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-36, 2011.



## **ARTIGO 1 - EDUCAÇÃO EM SOLOS E PERCEPÇÃO PÚBLICA DO SOLO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

### **1 INTRODUÇÃO**

Ao longo de milhares de anos da existência humana, muitos são os conhecimentos acumulados e compartilhados sobre o tema solo. Desde a compreensão das relações dos elementos da paisagem, a agricultura, a mineração, a purificação da água até as questões territoriais, o solo é pauta fundamental para as sociedades. Contudo, a compreensão científica do solo, denominada Ciência do Solo, ainda é recente e data do início do século XX. McCall (1931) faz um relato desse período e considera a década de 1920 uma época marcante para esta Ciência, pois uma série de eventos foi organizada para orientar as pesquisas científicas sobre o tema.

Na IV Conferência Internacional sobre Agrogeologia, realizada em Roma no ano de 1924, foram discutidas estratégias para promoção da Ciência do Solo pela Sociedade Internacional de Ciência do Solo. Dentre essas metas, ficou acordado que a sociedade científica deveria organizar eventos, publicar um periódico e formar comissões científicas. Nesse momento, o presidente da Comissão e diretor da Estação Experimental de Agricultura de New Jersey, Dr. J. G. Lipman, organizou as comissões em: 1) Física do Solo; 2) Química do Solo; 3) Bacteriologia do Solo; 4) Fertilidade do Solo; 5) Nomenclatura, classificação e mapeamento do solo; 6) Aplicação da Ciência do Solo na Agricultura Tecnológica. Essas iniciativas foram muito importantes para a ampliação da Ciência do Solo em vários países do mundo, inclusive no Brasil (CAMARGO et al., 2010).

Nessa perspectiva, Camargo et al. (2010) discorre sobre a construção da Ciência do Solo no Brasil. As iniciativas em relação ao estudo do solo, assim como em outros países, foram delineadas por meio de pesquisas relacionadas à fertilidade e nutrição de plantas, devido, principalmente, à aproximação entre as ciências agrárias e a química, união que deu origem à Química Agrícola. O autor considera o ano de 1928 um marco para a Ciência do Solo no Brasil, pois foi quando se criou o Instituto de Química, o qual posteriormente tornou-se o Instituto de Química Agrícola. Esse instituto teve grande importância porque alocou a sessão de Solos em suas dependências, a qual organizou o I Congresso de Ciência do Solo, quando originou-se a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), em 1947.

No primeiro estatuto da SBCS, previa-se a criação de sete seções especializadas: i) Física do solo; ii) Química do solo; iii) Microbiologia do solo; iv) Gênese, morfologia e cartografia do solo; v) Aplicação da Ciência do Solo ao melhoramento das terras; vi)

Uniformização dos métodos de estudo e de representação dos solos; vii) Ensino da Ciência do Solo (OLIVEIRA et al., 2015). Desde a sua criação, a SBCS é uma entidade científica e civil sem fins lucrativos cujo objetivo principal é congrega pessoas e instituições na promoção e desenvolvimento da Ciência do Solo no Brasil, sendo suas principais finalidades: promover e incrementar o intercâmbio intelectual dos que atuam na Ciência do Solo; difundir o conhecimento dos métodos científicos e técnicas racionais de exploração, tratamento e conservação do solo e da água; adequar e uniformizar a nomenclatura e métodos de análise, estudo e representação do solo; estimular a organização e formação de museus, bibliotecas e bancos de dados especializados em Ciência do Solo; e colaborar na organização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos no Brasil (OLIVEIRA et al., 2015).

Nesses setenta anos, a SBCS promoveu diversos eventos científicos e continua trabalhando em prol da Ciência do Solo no Brasil e em outros países. Porém, sua estrutura científica foi revisada e, atualmente, está organizada em Divisões e Comissões, assim como a União Internacional das Ciências do Solo (International Union of Soil Sciences - IUSS) (TABELA 1).

Tabela 1 - Estruturas científicas da IUSS e da SBCS em 2019.

Divisões	União Internacional das Ciências do Solo	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
I	Solo no espaço e no tempo – morfologia e micromorfologia do solo; geografia do solo; gênese do solo; classificação do solo; pedometria; paleopedologia.	Solo no espaço e no tempo – gênese e morfologia do solo; levantamento e classificação do solo; pedometria.
II	Propriedades e processos do solo – física do solo; química do solo; biologia do solo; mineralogia do solo; inter-relações químicas, físicas e biológicas do solo.	Processos e propriedades do solo – biologia do solo; física do solo; mineralogia do solo; química do solo.
III	Uso e manejo do solo – avaliação do solo e planejamento do uso da terra; conservação do solo e água; fertilidade do solo e nutrição de plantas; engenharia do solo e tecnologia; recuperação, remediação e controle de degradação do solo; solos afetados pela salinidade.	Uso e manejo do solo – fertilidade e nutrição de plantas; corretivos e fertilizante; manejo e conservação do solo e da água; planejamento do uso da terra; poluição, remediação do solo e recuperação de áreas degradadas.

- IV O papel do solo em uma sociedade sustentável e no ambiente – solos e ambiente; solos, segurança alimentar e saúde humana; solos e mudança de uso da terra; educação em solos e consciência pública; história, filosofia e sociologia da Ciência do Solo. Solos, ambiente e sociedade – educação em solos e percepção pública do solo; solos e segurança alimentar; história, epistemologia e sociologia da Ciência do Solo.

---

Fonte: International Union of Soil Sciences e Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

A correspondência entre as estruturas científicas da IUSS e da SBCS não é uma coincidência, sua semelhança está relacionada à aproximação dessas Sociedades pelo advento da internet e da globalização, que levaram à reforma do regimento e Estatuto da SBCS, em 2012 e 2013, nas atuais Divisões e Comissões (OLIVEIRA et al., 2015). Por outro lado, se analisarmos as atuais Comissões dessas Sociedades e compararmos com as primeiras Comissões, a de 1924 da Sociedade Internacional de Ciência do Solo e a de 1947 da SBCS, podemos observar uma mudança considerável dos temas contemplados.

Analisando os temas em que essas sociedades científicas atuam, nota-se a multidisciplinariedade e uma intensa correlação com as ciências agrárias e ambiental. Contudo, a Ciência do Solo não se restringe apenas à produção vegetal e animal ou conservação dos ambientes naturais, como pode-se observar pelo escopo de estudo destas comissões, ela abrange diversas outras áreas do conhecimento e por isso é provida de inúmeras e criativas possibilidades de pesquisa. Nessa perspectiva, destaca-se a introdução da Divisão IV- Solos, ambiente e sociedade, como um marco na história da Ciência do Solo. Essa Divisão surgiu juntamente com o movimento da Educação Ambiental que ocorreu em diversos países na década de 1990, a qual fomentou o estabelecimento da comissão “Educação em solos e conscientização pública” na Sociedade Internacional de Ciência do Solo; sendo alguns de seus objetivos a manutenção e ampliação do ensino da Ciência do Solo e a conscientização sobre a responsabilidade inequívoca da humanidade em relação ao recurso solo (MUGGLER et al., 2006).

Consequentemente, essa comissão também se consolidou na SBCS e se organizou de modo semelhante à IUSS. Por ser um amplo ramo de pesquisa, a Divisão IV foi sistematizada em três comissões: Educação em solos e Percepção pública do solo; Solos e Segurança alimentar; e História, Epistemologia e Sociologia da Ciência do Solo. A primeira foi criada em 2007, juntamente com a Divisão, e as duas últimas em 2013, no processo de reformulação e atualização do estatuto e regimento da SBCS (OLIVEIRA et al., 2015).

A Educação em Solos é uma forma de Educação Ambiental na qual se enfatizam conteúdos pedológicos e percepções relativas à interação do solo com os demais componentes do meio ambiente; seu objetivo geral é criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis (MUGGLER et al., 2006). Apesar de recente, a comissão de Educação em solos e Percepção pública do solo vem atuando em prol da Ciência do Solo por meio de diversos projetos de ensino, pesquisa e extensão. Contudo, uma investigação desses trabalhos ainda não foi realizada e disponibilizada na forma de pesquisa científica.

Um estudo que analisa como os trabalhos de Educação em Solos e Percepção Pública do Solo no Brasil tem afetado a construção de conhecimentos, assim como suas limitações e desafios, pode ser importante para a compreensão da dimensão e abordagem do tema, assim como a identificação de possíveis oportunidades de pesquisa. Nesse sentido, com o intuito de responder à questão “como as pesquisas sobre Educação em Solos e a Percepção Pública do Solo tem afetado a produção de conhecimentos no Brasil e quais são seus desafios e limitações?”, esse trabalho teve como objetivos: i) identificar e analisar as pesquisas realizadas sobre a Educação em Solos e Percepção Pública do Solo, com foco no Brasil; ii) identificar as principais lacunas atuais do conhecimento sobre o tema e sugerir possíveis e potenciais temas de pesquisas a partir dos resultados encontrados.

## **2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, propôs-se uma revisão de literatura. A revisão de literatura constitui parte fundamental para o estudo histórico e atualização sobre determinado assunto, pois é por meio da busca na literatura que as informações são passíveis de comparação, compactação, identificação de especializações emergentes e direcionamento para novas pesquisas (FIGUEIREDO, 1990). De acordo com Botelho et al. (2011), as revisões de literatura podem ser divididas em duas categorias, revisão narrativa e revisão bibliográfica sistemática; essa última se subdivide em quatro métodos: meta-análise, revisão sistemática, revisão qualitativa e revisão integrativa.

A revisão narrativa é um resumo crítico da pesquisa sobre um tópico de interesse, frequentemente, preparado para situar um problema de pesquisa no contexto (POLIT; BECK, 2004). Portanto, é comumente encontrada no começo de artigos científicos para embasar os problemas de pesquisa e métodos utilizados (RUSSELL, 2005), o que direciona a discussão sobre o assunto para determinada perspectiva. Por constituir-se da análise de literatura, da interpretação e análise crítica pessoal do pesquisador, esse tipo de revisão não revela a

metodologia para a busca de referências, nem as fontes de informação utilizadas ou os critérios usados na avaliação e seleção de trabalhos, conseqüentemente, não viabiliza a reprodução dos dados e tampouco traz respostas quantitativas para determinados questionamentos (ROTHER, 2007; BOTELHO et al., 2011).

Por outro lado, a revisão bibliográfica sistemática, é uma revisão planejada que visa responder uma pergunta específica por meio de métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos incluídos na revisão (BOTELHO et al., 2011). Dessa forma, os trabalhos de revisão bibliográfica sistemática são considerados como originais não somente por utilizar fonte de dados da literatura, mas também por serem elaborados com rigor metodológico (ROTHER, 2007). Dentre as revisões bibliográficas sistemáticas, são encontradas a meta análise, revisão sistemática, revisão qualitativa e revisão integrativa.

## **2.1 Revisão integrativa**

O termo “integrativa” está relacionado à integração de opiniões, conceitos ou ideias das pesquisas utilizadas no método (BOTELHO et al., 2011). Esse é o método mais amplo dentre as revisões bibliográficas sistemáticas, pois inclui pesquisas experimentais e não-experimentais para tentar compreender o fenômeno em questão (WHITTEMORE; KNALF, 2005).

Por integrar diversas fontes e metodologias, a revisão integrativa pode correr o risco de erros cumulativos ao longo do processo, como os vieses, extração incorreta ou incompleta de dados, interpretações errôneas das fontes e síntese imprecisa dos estudos (WHITTEMORE; KNALF, 2005). Por isso, Botelho et al. (2011) sugerem um processo de seis etapas para realizar a revisão integrativa e aumentar o rigor do método:

- a) Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa;
- b) Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão;
- c) Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados;
- d) Categorização dos estudos selecionados;
- e) Análise e interpretação dos resultados;
- f) Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Os autores afirmam que o método permite a aproximação dos pesquisadores com a problemática em questão, traçando um panorama da sua produção científica, de forma que se possa conhecer a evolução do tema ao longo do tempo e, com isso, visualizar possíveis oportunidades de pesquisa.

## 2.2 Delineamento da pesquisa

Nessa pesquisa, foi empregada a revisão integrativa como método de pesquisa para revisão bibliográfica dos temas Educação em Solos e Percepção Pública do Solo. Para isso, foram utilizados os descritores “solos”, “solo”, “educação”, “educacional”, “ensino”, “aprendizagem”, “professores”, “pedagógico”, “pedagógica”, “escola”, “currículo”, “didático”, “percepção”, tanto em português como em inglês (“soil”, “soils”, “education”, “educational”, “learning”, “perception”, “teacher”, “school”, “curriculum”, “didactic”, “brazil”), para a busca de todos os artigos científicos brasileiros, de todos os anos, nas bases de dados: Scielo, Periódicos Capes, Google Acadêmico, Scopus e Web of Science. Utilizou-se como critérios de inclusão, os artigos sobre os temas “educação em solos e percepção pública do solo” que investigam:

- a) percepção pública do solo;
- b) o tema solo nos currículos, bibliografias e avaliações do ensino básico, técnico e superior;
- c) processo de ensino e aprendizagem do tema solo;
- d) docência e formação docente para o ensino de solo;
- e) revisões de literatura sobre solo e percepção pública do solo;
- f) outros.

No caso de “outros”, foram incluídos artigos que, a princípio, não se encaixam nos demais critérios, mas que também contemplam a Educação em Solos ou à Percepção Pública do solo. Artigos que não atendem a nenhum desses critérios foram excluídos. Para a seleção dos estudos, realizou-se uma leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de todas as publicações encontradas para verificar sua adequação aos critérios de inclusão. Posteriormente, esses artigos foram categorizados, de acordo com os critérios de inclusão, em temas de pesquisa. A leitura completa dos artigos foi realizada, ainda sendo avaliados quanto a sua pertinência aos critérios de inclusão, para explorar a relação dos dados e as perspectivas de pesquisas. Em cada trabalho, também foram identificados os periódicos de publicação, as instituições promotoras da pesquisa, o ano de publicação e os assuntos utilizados para abordar o tema.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves, foram selecionados 146 artigos dos bancos de dados. Porém, na etapa de categorização, em que se realizou uma leitura mais criteriosa dos resumos, alguns artigos foram excluídos, por não se tratarem de trabalhos

em periódicos ou por não abordar os temas de pesquisa, conseqüentemente, 129 artigos foram pré-selecionados para análise. Nessa etapa, os artigos foram lidos na íntegra e, ainda com a possibilidade de exclusão ou recategorização, 107 artigos foram avaliados para essa pesquisa (Apêndice A).

Ressalta-se que o intuito dessa revisão não foi exaurir todos os tipos de trabalhos realizados que envolvem a educação, solos e percepção pública, mas sistematizar os dados publicados em periódicos até o momento e fomentar reflexões a partir de seus resultados. Nesse sentido, é apresentada uma análise quantitativa para situar essas pesquisas no espaço e no tempo, assim como a abundância de cada tema de pesquisa. Em seguida, relata-se os pormenores dos estudos, relacionando os dados de acordo com os temas de pesquisa por meio de uma pesquisa qualitativa descritiva. Para isso, primeiramente, são apresentados os trabalhos sobre percepção pública do solo e, posteriormente, aqueles relativos ao campo educacional: currículos, bibliografias e avaliações; ensino e aprendizagem; e docência e formação docente. As seis revisões bibliográficas sobre Educação em Solos encontradas nessa pesquisa (BECKER, 2005; LIMA, 2005; MUGGLER et al., 2006; BORSATTO et al., 2007; FRASSON; WERLANG, 2010; CARVALHO; BARCELLOS, 2017) foram inseridas ao longo das discussões sobre os temas de pesquisa, introduzindo os assuntos, embasando ou sendo embasados pelos dados dos trabalhos analisados.

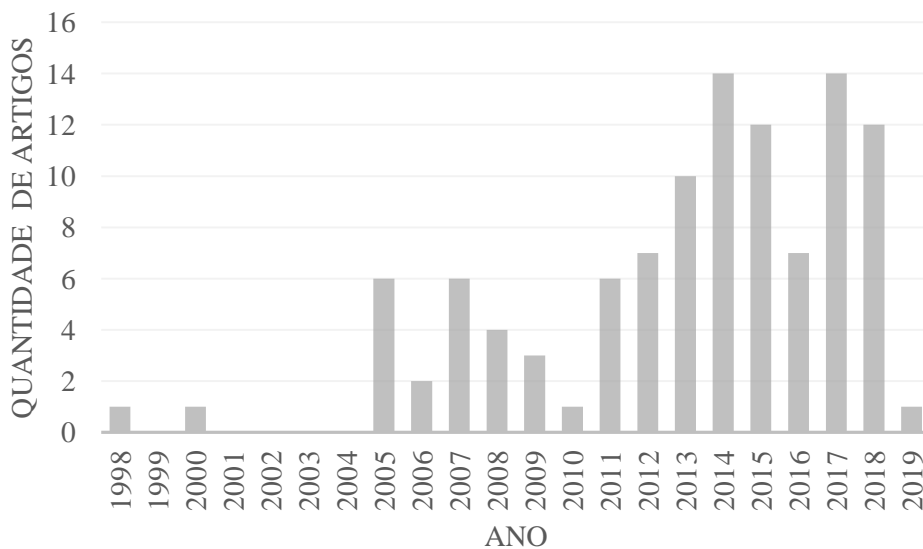
### **3.1 Análises quantitativas das pesquisas sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo**

Apesar da Divisão IV ter sido consolidada apenas em 2007, é possível observar que a primeira pesquisa encontrada sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo foi de 1998 (FIGURA 1). Nesse gráfico, observa-se quantitativamente a produção de trabalhos científicos ao longo de 20 anos, e percebe-se que os trabalhos se tornaram mais expressivos a partir de 2005, com 105 dos 107 artigos publicados (98,13%). Esses dados culminam com as discussões sobre a Educação Ambiental que se iniciaram na década de 1970, mas que se tornaram bastante expressivas a partir da década de 1990. Neste período, a crise ambiental e social do modelo econômico capitalista entra em pauta em diversos encontros governamentais, de movimentos sociais e eventos de lideranças mundiais. Apesar de opiniões divergentes em relação ao fato, a exploração ambiental passa a ser vista como resultado de ações globais, sendo assim, é necessário compartilhar responsabilidades (e os custos financeiros para resolvê-los) entre todos os países (MARCATTO, 2002). Nessa lógica, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ECO92, foi produzido um documento “Agenda 21”

que define como algumas das áreas prioritárias da Educação Ambiental a “reorientação da educação na direção do desenvolvimento sustentável” e “a ampliação da conscientização pública, compreendendo ações destinadas às comunidades urbanas e rurais, visando sensibilizá-las sobre os problemas ambientais e de desenvolvimento” (MARCATTO, 2002). Por meio dessa e outras diretrizes relacionadas às questões ambientais, estimulou-se ações de “desenvolvimento sustentável” em todo o mundo, inclusive, na Educação.

No caso do tema solo, a “Campanha do Solo”, originada em 1996 na França, propiciou a identificação e articulação de iniciativas de educação e sensibilização em relação ao solo em diversos países (MUGGLER et al., 2006). Foi a partir dessas iniciativas que surgiu a comissão “Educação do Solo e Conscientização Pública” da União Internacional das Ciências do Solo (MUGGLER et al., 2006) e, posteriormente, a divisão “Solos, ambiente e sociedade” da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Com esse incentivo e o movimento da Educação Ambiental, não somente se ampliou o número de iniciativas no mundo, mas também a maneira de compreender a Educação Ambiental e, conseqüentemente, o desenvolvimento das ações educativas.

Figura 1 - Histórico de artigos publicados sobre a educação em solos e percepção pública do solo no Brasil.



A análise dos periódicos permitiu identificar 77 revistas em que esses trabalhos foram publicados, sendo a “Revista Brasileira de Ciência do Solo” aquela que apresentou a maior quantidade de artigos, com 13 publicações (12,14%), seguido do periódico “Terrae Didatica”, com 6 publicações (5,6%), e as revistas “Revista Ciências & Ideias”, “Revista Homem, Espaço



e Tempo” e “Revista Monografias Ambientais”, com 3 publicações cada, “Cadernos de Ciência e Tecnologia”, “Ciência e Educação”, “Ciência Rural”, “Geografia”, “Revista Brasileira de Agroecologia”, “Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico”, “Revista Geográfica de América Central”, “Revista Práxis”, cada uma com 2 publicações, e as demais revistas com 1 artigo (lista completa no Apêndice A). Por ser um tema de pesquisa multidisciplinar, constata-se que as publicações de Educação em Solos e Percepção Pública do Solo abrangem periódicos de diferentes áreas, como as ciências agrárias, educação, agroecologia, ciências ambientais e geografia, possibilitando um espectro amplo de atuação de pesquisas.

Nesses 107 trabalhos, foram identificadas 79 instituições envolvidas nas pesquisas, dentre elas, universidades públicas, institutos federais, escolas e secretarias de educação, institutos de pesquisas, faculdades privadas e organização não governamental. Esses dados revelam a importância do estabelecimento de parcerias com a educação básica no protagonismo da pesquisa científica pela presença dos profissionais das escolas e secretarias de educação como autores dos trabalhos.

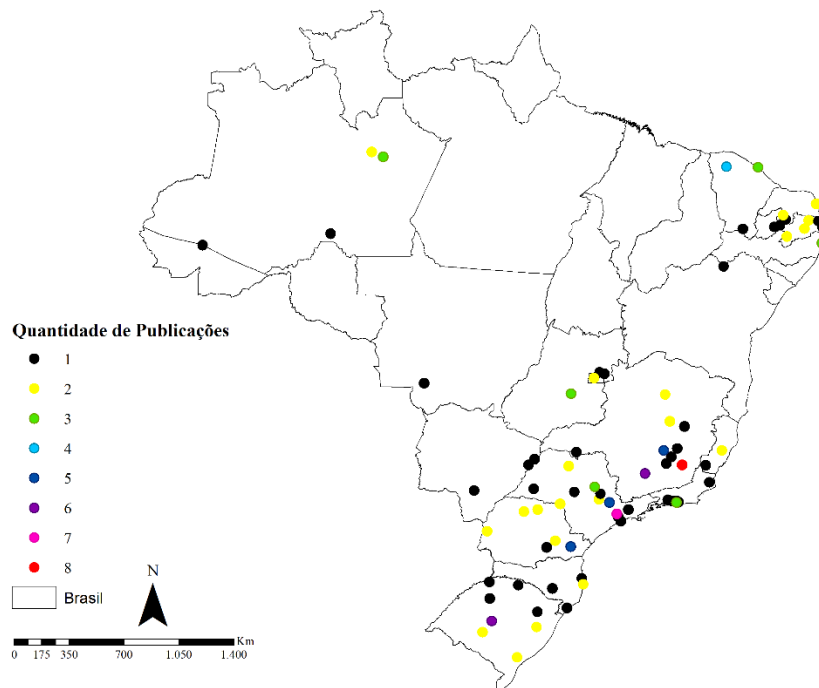
Na tabela 2, observa-se que as universidades, juntamente com institutos de educação e pesquisa perfazem 84,8% dos trabalhos científicos (TABELA 2). Esses dados refletem o cenário nacional, em que a maioria das pesquisas no Brasil é realizada pelas universidades públicas (CLARIVATE ANALYTICS/CAPES, 2017), devido, principalmente, aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento realizadas pelo Governo Federal. Portanto, as universidades públicas constituem o principal suporte institucional para a pesquisa e para a formação de pesquisadores nas áreas de Educação em Solos e Percepção Pública do Solo (e não apenas nelas), sendo os principais locais de produção de conhecimento no Brasil.

Tabela 2 - Quantificação das instituições envolvidas nos trabalhos de Educação em Solos e Percepção Pública do Solo.

Instituição	Trabalhos analisados
Universidades Públicas	68,35%
Institutos Federais e Estaduais de Educação	10,12%
Institutos de pesquisa	6,32%
Escolas e Secretarias de Educação	10,12%
Universidades privadas	3,79%
Organização Não Governamental	1,26%

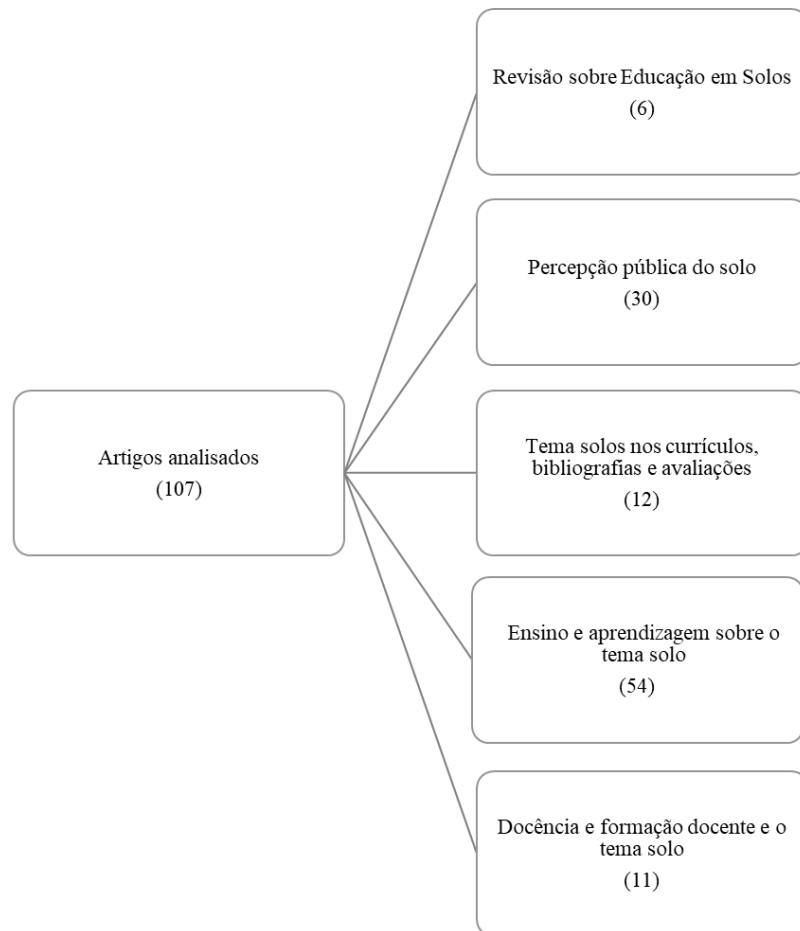
Por meio da figura 2, é possível observar que essas instituições estão em quase todas as regiões do Brasil (17 estados), mas principalmente no sul e sudeste, desenvolvendo pesquisas sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo. Contudo, ainda há uma grande necessidade de investimentos e pesquisas no noroeste, norte e nordeste do país.

Figura 2 - Mapeamento das instituições identificadas nos trabalhos de educação em solos e percepção pública do solo no Brasil e suas respectivas quantificações de trabalhos.



Dentre as pesquisas realizadas, foi possível verificar que a maioria dos trabalhos publicados investiga a questão “ensino e aprendizagem”, seguido da “percepção pública”, “currículos, bibliografias e avaliações”, “docência e formação docente” e “revisões” (FIGURA 3). Para compreender, em maior profundidade essas pesquisas, os tópicos seguintes abordam os estudos realizados em cada tema.

Figura 3 - Quantificação dos trabalhos analisados de cada tema de pesquisa.



### 3.2 A percepção pública do solo

A palavra percepção pode se referir à capacidade de distinguir por meio dos sentidos ou da mente (MELHORAMENTOS, 2015). Ao longo da história, a percepção foi analisada pela filosofia, neurociências e a psicologia (OLIVEIRA; MOURÃO-JÚNIOR, 2013), devido a sua relevância para a compreensão da relação sujeito-objeto na produção de conhecimento. Os estudos sobre “percepção” auxiliam na compreensão dos significados de determinados objetos por determinados sujeitos e como a interação ocorre.

Considerando que o solo possui diferentes significados para determinadas populações, devido, principalmente, ao seu relacionamento com esse elemento, dividiu-se a análise dos artigos em dois grupos, de acordo com assuntos dos trabalhos encontrados: i) comunidades tradicionais (indígenas, agricultores e comunidades locais); e ii) comunidade escolar.

### 3.2.1 Percepção pública do solo pela ótica das comunidades tradicionais

A ciência que estuda a compreensão holística<sup>1</sup> do solo sob a ótica das comunidades tradicionais<sup>2</sup> é chamada de Etnopedologia<sup>3</sup>, ela caracteriza-se como uma disciplina híbrida, estruturada na combinação das ciências naturais e sociais (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2000) que prioriza métodos participativos no desenvolvimento das pesquisas.

O que se tem observado nos estudos etnopedológicos desenvolvidos no Brasil é que para comunidades tradicionais, o solo possui um sentido que se confunde com o termo ecossistema (VALE JÚNIOR et al., 2011), no qual as pessoas se percebem como parte da natureza, porque dependem dela e compreendem as respostas do solo em suas ações (MATUK et al., 2017). Dessa forma, a percepção representa uma ampla e abrangente cadeia de inter-relações, denotando o princípio universal da ecologia humana da paisagem (VALE JÚNIOR et al., 2007). De acordo com Matos et al. (2014):

A capacidade de observação e percepção dos componentes ambientais se traduz no cotidiano das populações tradicionais, tanto nos aspectos práticos (*praxis*), como a compreensão do manejo adequado para cada tipo de terra e ambiente (*corpus*), bem como a sua ligação com os aspectos culturais e acepções cognitivas (*kosmos*), ligadas inclusive, às nomenclaturas das localidades, objetos, apelidos e outros.

Para alguns povos indígenas, como os Kaxinawás, os sistemas produtivos estão relacionados à segurança alimentar e à garantia dos cultivos para perpetuação dos seus costumes, crenças e práticas culturais, uma relação que integra sua cosmologia com a dinâmica de uso da terra de forma harmoniosa com o ambiente (AMARAL et al., 2015).

Compreendendo que essas interações são complexas e dinâmicas, os estudos etnocientíficos, como a etnopedologia, visam entender conceitos e saberes desenvolvidos por uma determinada cultura por meio de diferentes áreas do conhecimento nas relações povos-natureza (RIBEIRO, 2006). Nesse sentido, as investigações etnopedológicas permitem a descrição e análise do manejo do solo a partir da perspectiva das comunidades locais e, com

---

<sup>1</sup> Que defende uma visão integral e um entendimento geral dos fenômenos.

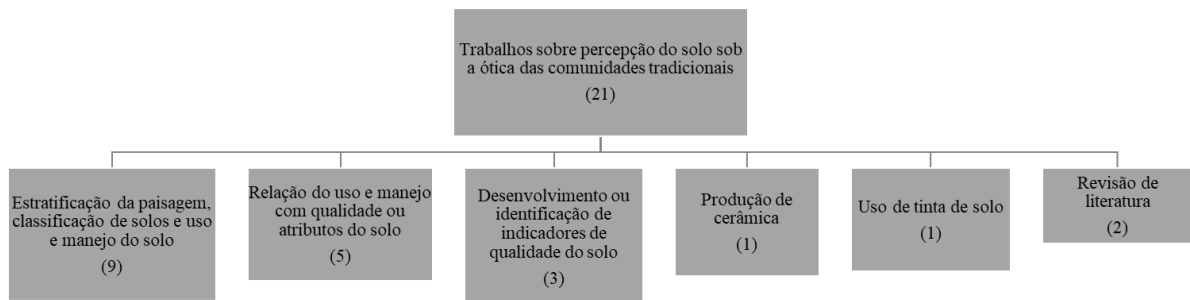
<sup>2</sup> O conhecimento das populações estudadas pode ser referenciado de diferentes formas pelas etnociências, tais como: conhecimento local, indígena, popular, nativo, tradicional, entre outros (ALVES; MARQUES, 2005).

<sup>3</sup> A etnopedologia é uma forma de etnociência. Os estudos etnocientíficos são aqueles que procuram compreender como comunidades com cultura própria se relacionam com plantas, animais e com o próprio lugar ou território em que se encontram, ou seja, buscam os conceitos e saberes desenvolvidos por uma determinada cultura sobre diferentes áreas do conhecimento nas relações povos-natureza. Esses saberes advêm de gerações de experimentos entre estas sociedades e seu meio ambiente buscando melhores formas de uso e manejo dos recursos naturais através do tempo, e tem como característica fundamental a interdisciplinaridade das ações e a busca do reconhecimento do valor intelectual desse etnoconhecimento (RIBEIRO, 2016).

isso, contribuem para o desenvolvimento da Ciência do Solo, ao mesmo tempo em que reconectam os cientistas à cultura da população rural (CABRAL et al., 2015).

No Brasil, as pesquisas etnopedológicas tem investigado a percepção das comunidades tradicionais, principalmente, pela perspectiva agrícola, mas também investigando os usos não agrícolas do solo. Na presente pesquisa, foram identificados estudos sobre: a) a relação entre a estratificação da paisagem, a classificação de solos e seu uso e manejo (COOPER et al., 2005; VALE JUNIOR et al., 2007; CORREIA et al., 2007; FERNANDES et al., 2008; MATOS et al., 2014; VALE JÚNIOR et al., 2011; AMARAL et al., 2015; FINATO et al., 2015; MATUK et al., 2017); b) a relação do uso e manejo com qualidade ou atributos do solo (PEREIRA et al., 2006; AUDEH et al., 2011; SILVA et al., 2012; SCHIAVON et al., 2014; FONTES e QUEIROZ, 2015); c) o desenvolvimento ou identificação de indicadores de qualidade do solo (WENTZ; NISHIJIMA, 2011; SILVA; COMIM, 2013; JESUS; CARVALHO, 2017); d) a produção de cerâmica (CABRAL et al., 2015); e) uso de tinta de solo (VITAL et al., 2018) (FIGURA 4). Além disso, revisões bibliográficas que fomentam reflexões sobre o tema também foram encontradas em revisões de literatura (ALVES, 2005; ARAÚJO et al., 2013; RIBEIRO, 2016).

Figura 4 - Temas dos trabalhos sobre percepção do solo sob a ótica das comunidades tradicionais.




A maioria desses trabalhos está relacionada à estratificação de ambientes e classificação de solos para determinação do uso e manejo (FIGURA 4). Nota-se que a leitura da paisagem pelas comunidades tradicionais se traduz, majoritariamente, pelas formas de relevo, mas também pela drenagem, textura e cor do solo e, por último, a vegetação (CORREIA et al., 2007; FERNANDES et al., 2008; MATOS et al., 2014; MATUK et al., 2017). A textura e a cor do solo foram identificadas como os principais atributos de reconhecimento, delimitação e

distinção de solos pelas comunidades tradicionais (VALE JÚNIOR et al., 2007; CORREIA et al., 2007; MATOS et al., 2014; AMARAL et al 2015; FINATO et al., 2015; MATUK et al., 2017), possivelmente por serem atributos morfológicos facilmente identificáveis pela visão e pelo tato. Contudo, a presença de rochas, expressão de rachaduras, raízes, profundidade efetiva, densidade e fertilidade do solo (percebida pelo desenvolvimento vegetal, plantas indicadoras e cores do solo) também foram relatadas nesses estudos como fatores acessórios à distinção de ambientes.

Apesar das feições receberem denominações e subdivisões diferentes em cada comunidade, é recorrente a distinção da paisagem em uma topossequência que compreende o planalto, escarpa e planície (FIGURA 5).

Figura 5 - Distinção de ambientes por comunidades tradicionais e seus respectivos usos.

						
Autores	1	2	3	4	5	6
Fernandes et al. (2008)	Chapada – solos avermelhados que não apresentam pedregosidade. Uso: não são boas para a agricultura, podendo ser utilizadas para a criação extensiva de animais e para o extrativismo de frutos nativos, óleos, fibras, plantas medicinais, madeira e lenha.	Tabuleiro – solos avermelhados, de melhor fertilidade. Uso: é o local mais indicado para a construção das moradias, quintais com espécies frutíferas e hortaliças irrigadas, também podem ser utilizados para o cultivo de algumas espécies perenes adaptadas às condições de baixa disponibilidade de água do solo, criação de pequenos animais e pastagens.	Vereda - ocorre ao longo dos cursos d'água, difere da baixa por ser um ambiente menos úmido, com solos de colorações amareladas e mais arenosas. Uso: pastagens, culturas anuais e algumas hortaliças, porém num período mais curto que o da baixa, tendo em vista a menor disponibilidade de água às plantas no período das secas	Baixa - maior fertilidade e melhor umidade. Uso: pode ser utilizada para o cultivo de arroz, mandioca e hortaliças, praticamente durante todo o ano	Espigão - solos são pedregosos com camadas superficiais de coloração avermelhada. Uso: podem ser utilizados para pastagem.	Carrasco - embora os solos do carrasco ter boa fertilidade, apresentam baixa disponibilidade de água às plantas durante períodos de seca prolongada. Usos: usos são semelhantes a chapada
Matuk et al. (2017)	Terras altas com solo vermelho – boa drenagem e capacidade de reter água, mas necessita irrigação/ Terras baixas do topo com argila dura – deficiência de água, consistência limitante, presença de “ardósia” e	Terras altas com solo branco - terra solta, não segura água, solo pobre. Usos: residências, quintais com frutíferas, hortaliças e pequenos animais, culturas anuais (milho, feijão, melancia, algodão, sorgo, mandioca, etc.), pasto natural/ Terras baixas das terras altas com argila branca – branco, argiloso,	Cobertura de arbusto – terra branca, solta, de melhor colheita e que não segura água. Uso: Conservação de florestas.	Leito maior do rio com barro escuro e resistente – solo que racha, rico em matéria orgânica/ Leito menor do rio com terra preta (vazante) – argila solta que não racha quando seca, terra preta, inunda parcialmente com		

	“lages” (concreções Fe-Mn). Uso: pastagem natural e extração de alimentos e plantas medicinais.	duro, estrutura granulada, “ardósia” e “lage”. Uso: pastagem natural.		o rio. Usos: pasto plantado, arroz e cana.		
Matos et al. (2014)	Carrasco – coloração vermelha ou amarela. Uso: Não são de cultura, extração de lenha, forragem animal, mel, frutos nativos, plantas medicinais, e pequenas construções.	Terra da cultura vermelha – mais próximas a vazante são mais produtivas. Uso: o arroz, feijão, milho, fava, hortaliças e outras.	Vazante – boa fertilidade natural e maior capacidade de retenção de água. Uso: não definido	Brejo – boa fertilidade natural e maior capacidade de retenção de água. Uso: não definido		
Correia et al. (2007)	Chapada/Carrasco – terra vermelha, mais dura, mas não arenosa/ terra de areia e pedra pouca liga/ não tem pedra, só areia. Uso: conservação de nascentes	Pirambiera/Tabuleiro – pedregoso, Uso: extração de madeira para cerca e lenha, extrativismos de plantas, principalmente medicinais.	Tabuleiro – terra liguenta, vermelha, pouca pedra, mas outras de pedra. Uso: pastagem nativa	Baixa – é subdividida em brejo (local mais úmido, sujeito a inundação no período de chuvas, terra de barro preto) e sem brejo (terra de areia branca, areia). Uso: plantio de cultura anuais (arroz e feijão) e perenes.	Alta/Tabuleiro – barro branco quando seca, mais colada, terra de cultura branca. Uso: residências e quintais (cultura anuais e perenes).	Tabuleiro

Adaptado de: Fernandes et al. (2008); Matuk et al. (2017); Matos et al. (2014); Correia et al. (2007).

A correlação do ambiente com o uso e manejo agropecuário do solo pode ser entendida pelas considerações feita por Matos et al. (2014) no estudo de uma comunidade quilombola:

As possibilidades de manejo são diversas, consolidadas a partir de uma estratégia agroalimentar construída ao longo dos anos, demonstrando serem efetivas com uma combinação de práticas e observações, seja por meio da seleção de espécies ou variedades que mais se adaptam a um determinado local, a época adequada para a realização do plantio, o tipo de preparo do solo, os consórcios, a rotação de culturas, pousio, vinculação da criação dos animais com as áreas de cultivo e até o “manejo das águas”, resultado de um profundo conhecimento construído pelos quilombolas em relação à dinâmica das águas em seu território, estabelecida a partir de dois grandes marcos: “a subida das águas ou das cheias”, início do período chuvoso, e a “descida das águas”, início do período de seca, fenômenos que representam sérias implicações no sistema de manejo dos quilombolas.

Portanto, o processo de observação dos agricultores deve ser considerado no contexto de investigação dos agroecossistemas, pois os agricultores trazem consigo a ideia da complexidade das relações existentes no solo e da importância de fatores diversos para bom funcionamento do sistema, como água, matéria orgânica, estrutura e temperatura (SILVA e

COMIM, 2013). Dessa forma, percebe-se que manejo do solo está intimamente ligado à concepção de qualidade do solo, que além do reconhecimento dos atributos do solo (físicos, químicos e morfológicos) também considera a presença de organismos do solo (macrofauna) (SILVA; COMIM, 2013; VALE JÚNIOR et al. 2011) e ocorrência de processos erosivos (AUDEH et al., 2011).

Todos esses autores compararam os conhecimentos tradicionais com os científicos e concluíram que eles possuem muitas semelhanças e/ou se complementam de alguma forma. Matuk et al. (2017) constataram que ambos os sistemas apresentam os mesmos critérios de estratificação, topografia, influência do lençol freático, solo, vegetação, e unidades de paisagem, mas a Capacidade de Uso da Terra nem sempre coincide com os usos da comunidade. Esse fato também é relatado por outros autores, os quais ressaltam que é necessário o desenvolvimento e adaptação dos sistemas de classificação de solo e uso da terra para comunidades tradicionais, uma vez que os sistemas atuais não atendem sistemas de produção integrado (interdependência de culturas agrícolas e outros usos da terra em determinados contextos), característicos dessas populações (MATUK et al., 2017; CORREIA et al., 2007).

Além dos usos agrícolas, as comunidades tradicionais também percebem o solo pelas finalidades não agrícolas. Nesse trabalho, foram encontrados apenas 3 artigos sobre o tema, sendo um sobre produção de cerâmica, um sobre uso de tinta de solo (FIGURA 4) e uma revisão de literatura (ALVES, 2005). Mas existem diversos outros usos não agrícolas do solo, como, por exemplo, o tratamento de enfermidades (MARQUES, 2001; ALVES; MARQUES, 2005; LIMA et al., 2009), a alimentação (geofagia) (BROWMAN; GUNDERSEN, 1993), artesanato (ARNOLD, 1971), construção (ARNOLD, 1971; MARQUES, 2001), pintura corporal de diversos rituais indígenas e aborígenes (OLLIER et al., 1971) e também pinturas rupestres, evidenciando relatos da história humana e situando-as como as mais antigas artes (VITAL et al., 2018). Contudo, apesar da diversidade de usos não agrícolas, Cabral et al. (2015) e Alves (2005) ressaltam a escassez de programas de pesquisa e publicações sobre esses temas quando comparados aos estudos sobre os usos agrícolas do solo. Considerando que a Ciência do Solo se encontra predominantemente nos cursos de ciências agrárias, é possível inferir que existe uma relação entre os temas de pesquisa e a formação dos cientistas do solo. Portanto, observa-se uma notável demanda da atuação de profissionais de outras áreas do conhecimento para investigar os usos não agrícolas do solo, como antropólogos, sociólogos, arqueólogos e historiadores, para ampliar a compreensão sobre a percepção das comunidades sobre esse elemento natural.



Esses estudos etnopedológicos têm contribuído para a articulação e integração entre os saberes pedológicos formais e locais, auxiliando na comunicação entre os agentes de pesquisa e extensão com as comunidades tradicionais (ALVES, 2005). Desse modo, os conhecimentos podem apresentar maior aplicabilidade, como no estudo de Fernandes et al. (2008) que, compreendendo as necessidades e percepções dos agricultores e extrativistas, elaborou o projeto de parcelamento dos lotes do assentamento rural de Americana, em Grão-Mogol (MG), auxiliando no processo de desapropriação das terras para reforma agrária. Nesse sentido, as tomadas de decisão acerca de planejamento e gestão ambientais apresentam maior efetividade quando a população afetada por essas ações passa a ter voz (RIBEIRO, 2016).

Portanto, os trabalhos com as comunidades tradicionais reiteram a importância de seus conhecimentos e auxiliam na compreensão da realidade de populações humanas muitas vezes invisibilizadas. No entanto, trabalhos com outras populações rurais e em diversificados sistemas de produção, como latifundiários e agricultores de base ecológica, também são importantes para compreender como a relação solo-sociedade ocorre e como isso influencia nos aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais.

### **3.2.2 Percepção pública do solo pela ótica da comunidade escolar**

Ao contrário das comunidades tradicionais, que possuem um contato direto e diário com o solo, as populações urbanas, principalmente aquelas de grandes centros, dificilmente interagem com esse elemento. Esse distanciamento pode ter diversas razões, como a impermeabilização das casas e outras infraestruturas urbanas, ou mesmo por encarar o solo como sujeira. A falta do hábito de cultivar plantas, por não possuir espaço para isso, assim como a comodidade de adquirir alimentos no comércio, também influenciam na percepção do solo por essas pessoas. Apesar de não manejar o solo diretamente, esses grupos afetam a conservação do solo de modo indireto, seja na produção de lixo, impermeabilização do solo, exploração dos elementos naturais, entre outras demandas desse modelo de sociedade no qual vivemos.

Nessa pesquisa, foram encontrados 9 trabalhos que investigam a percepção de estudantes e professores do ensino básico sobre o solo. Ressalta-se que não foram encontrados trabalhos com outros grupos “urbanos”, como, por exemplo, a população de uma determinada cidade ou um grupo específico de trabalhadores. Esses tipos de pesquisas poderiam contribuir para a compreensão da realidade de comunidades urbanas e, conseqüentemente, a elaboração de propostas educativas ou caminhos para projetos de conservação do solo.

Por meio dos artigos analisados, observa-se que o modelo de organização social, que explora o meio (e as pessoas) visando o lucro e o acúmulo (individual), organização que não

está voltada ao bem coletivo ou que coloca em oposição este modelo social ao modelo de organização das populações tradicionais, o solo e os outros elementos do ambiente natural passaram a ser percebidos como algo que está distante, no meio rural, e relacionado às florestas, rios e animais ou apenas às florestas (WENTZ; NISHIJIMA, 2011; CAMPOS et al. 2012). Nesse contexto urbano, o solo faz parte das atividades agropecuárias e florestais e se insere na vida cotidiana não só pela oferta de alimentos, mas também modificando a paisagem na forma de reflorestamentos, aterros e mesmo degradações. Contudo, essas atividades não são percebidas apenas pelo ponto de vista ambiental, Fiori et al. (2008) verificaram que, em alguns casos, os determinantes sociais e econômicos sobrepõem os ecológicos no uso e ocupação do solo. Esses autores investigaram a percepção de professores do ensino fundamental, em cidades do nordeste do estado de São Paulo, sobre os impactos de diferentes tipos de atividades e manejos locais dos solos. Nos relatos, alguns entrevistados associaram o uso de maquinário agrícola à substituição da mão de obra, gerando desemprego na região; por outro lado, outros professores relataram a presença das indústrias florestais como algo que aumenta a oferta de trabalho na cidade. Portanto, apesar dos pontos de vista divergentes, os docentes relacionaram a influência das atividades florestais ao trabalho e seu impacto na comunidade.

Nas pesquisas realizadas com estudantes, observa-se que os olhares para o solo dependem consideravelmente dos contextos socioambientais e temporais dos sujeitos. Para crianças do ensino fundamental de São Paulo, o solo pode ser percebido como “chão que vem da terra” e “aquilo que nos mantém em pé” (OLIVEIRA, 2014). Já para estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública na cidade de Tijucas (SC) o solo está associado ao plantio, à exploração e à construção, mas também à manutenção dos ecossistemas, às tragédias (enchentes e deslizamentos) e à saúde (BRUM; SCHUHMACHER, 2014).

Freitas et al. (2018) investigando a percepção de 132 estudantes do 5º ano da cidade Itapetim (PE) quanto às principais diferenças observadas entre alguns solos, verificaram que 31% dos entrevistados não sabiam se existiam diferenças, 20% optaram por responder que não observam ou que não existe nenhuma diferença e os 48% restantes identificaram as diferentes características existentes no solo e elementos relacionados, como o relevo, areia, barro, umidade, texturas, cor, pedras e natureza. Apesar de quase a metade expressar o reconhecimento desses elementos, a maioria manifestou dificuldades ou ausência de reconhecimento sobre o solo.

Em relação ao aspecto biológico do solo, que frequentemente é negligenciado, Oliveira (2014) observa que a vida do solo para crianças do ensino fundamental está associada aos vegetais que ali se desenvolvem ou aos organismos macroscópicos, como as minhocas,

formigas e tatu bolinhas. Já Vilas Boas e Moreira (2012), investigando a percepção de estudantes do ensino médio de duas escolas de Lavras (MG), sendo uma pública e outra particular, sobre a microbiologia do solo, verificaram que apesar de 60% dos estudantes apresentarem bons conhecimentos de microbiologia, 40% desses desconhecem a importância e as aplicações dos microrganismos do solo para manutenção dos sistemas agrícolas e ambientais.

Sendo a conservação do solo um dos principais objetivos de seus estudos, alguns autores buscaram compreender se os escolares identificam os processos de degradação e se agem de maneira que promovam menos impactos negativos ao ambiente. Em um questionamento geral sobre degradação do solo, um terço dos estudantes do 5º ano de um colégio em Itapetim (PE) não soube apontar um agente causador de degradação do solo, outros citaram a poluição (24%) e a chuva (12%) como fatores prejudiciais (FREITAS et al., 2018). Portanto, verificam-se consideráveis limitações na percepção de processos de degradação do solo por esses estudantes, os resultados também são semelhantes em outros trabalhos. No semiárido brasileiro, a desertificação é um problema bastante expressivo na região, porém, o fenômeno não é compreendido de forma clara pelos estudantes de ensino médio de Ouro Branco (RN), tampouco os efeitos no ambiente e na vida social (LUCENA et al., 2017). Consequentemente, por não compreender a importância desse tipo de degradação do solo, provavelmente, não se observará atitudes no sentido da conservação desses solos, muito menos o posicionamento frente as causas da desertificação.

A partir desses dados, percebe-se uma relação consideravelmente diferente entre as comunidades tradicionais e os escolares. Observa-se um afastamento entre as pessoas e o solo devido a configuração do modelo social vigente. Se por um lado as comunidades tradicionais compreendem o solo como parte integrante de um sistema complexo e dinâmico de relações, no qual os sujeitos estão ativamente atuando, afetando e sendo afetados pelos elementos que o compõem; por outro, as pessoas que não dependem diretamente e não possuem muita interação com o solo, tendem a não perceber suas características, assim como sua interação com outros elementos naturais.

### **3.3 A Educação em Solos**

Independentemente do local de moradia, se urbano ou rural, no Brasil ou qualquer outro lugar do mundo, todos estamos envolvidos em um sistema econômico que se sustenta na exploração exacerbada da natureza e da força de trabalho humana. Esse modelo de produção capitalista-industrial, que depende de forma crescente do uso de energias não renováveis e da utilização do solo e da água de forma cada vez mais predatória, chegou aos seus limites tanto

materiais quanto sociais (TREIN, 2012). Por ser uma questão de extrema importância, muitos são os teóricos, pesquisadores e educadores que discutem a crise ambiental, cada qual com seu embasamento teórico, fomentando reflexões acerca da relação entre os seres humanos e a natureza.

Na Ciência do Solo, alguns autores também se dedicaram à discussão sobre o modelo de sociedade, os processos de degradação do solo e a importância da Educação Ambiental (BECKER, 2005; MUGGLER et al., 2006; FRASSON; WERLANG, 2010). Esses autores argumentam que o solo é negligenciado na sociedade e que isso tem auxiliado a acarretar diversos processos de degradação, como erosão, desertificação, poluição e assoreamento. E para reverter essa situação, Muggler et al. (2006) relatam que é necessário desenvolver e fomentar a sensibilização das pessoas, individual e coletivamente, para uma espécie de “consciência pedológica”. Para esses autores, por meio da Educação é possível contribuir efetivamente à elaboração e reelaboração de valores, condutas e atitudes, e dessa forma ampliar a compreensão do solo como componente essencial do meio ambiente (MUGGLER et al., 2006).

Se por um lado existem teorias educacionais que compreendem que a educação possui autonomia em relação à sociedade e, por esta razão, está capacitada a intervir eficazmente na sociedade, transformando-a, tornando-a melhor e corrigindo as injustiças, chamadas de teorias “não críticas”; por outro, as “teorias críticas” postulam não ser possível compreender a educação senão a partir dos seus condicionantes sociais, pois existe uma dependência da educação em relação à sociedade (SAVIANI, 2018), e por isso a educação por si só não é capaz de promover a transformação social, uma vez que é a própria reprodução da sociedade. Portanto, ao considerar que existem outros condicionantes para que ocorra transformações do modelo social e que, certamente, sem a educação, tampouco haverá mudanças, o processo educativo se direciona para a construção de um projeto de sociedade que visa o bem coletivo.

Nesse contexto, a aproximação entre a Educação e a Ciência do Solo vem possibilitando a compreensão do tema solo nos universos formais<sup>4</sup> e não formais<sup>5</sup> de educação e em suas diversificadas correntes de pensamento. Nessa pesquisa, foram encontrados 77 trabalhos relativos a Educação em Solos, relacionados as currículos, bibliografias e avaliações, ensino e aprendizagem, docência e formação docente.

---

<sup>4</sup> Ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado (BIANCONI; CARUSO, 2005).

<sup>5</sup> Define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino (BIANCONI; CARUSO, 2005), como museus, zoológicos, etc.

### **3.3.1 O tema solos nos currículos, bibliografias e avaliações**

No contexto formal, escolar, é importante e necessário situar o tema solo nos diversos processos que envolvem sua abordagem. Assim sendo, a análise das bases legais da Educação no Brasil e também da literatura utilizada nas escolas e os meios de avaliação de aprendizagem são pontos relevantes para compreender como pode ocorrer o ensino de solos, principalmente, na educação básica.

#### **3.3.1.1 O tema solo e os currículos escolares**

No Brasil, a sanção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei Federal n. 9.394) de 20 de dezembro de 1996 pode ser considerada um dos marcos mais importantes na história da educação nacional, pois consolida e amplia o dever do poder público para com a Educação. Nesse documento, no Art. 9º inciso IV, afirma-se que a União está incumbida de “estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum”. Para alcançar esse objetivo, foram criadas as Diretrizes Curriculares Nacionais, que são normas que orientam o planejamento curricular das escolas e sistema de ensino da Educação Básica. As DCNs visam estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Básica, norteadando seus currículos e conteúdos mínimos.

Além das DCNs, o Governo Federal, em conjunto com outras esferas educacionais, elaborou em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN, apesar de não serem obrigatórios por lei, se constituem em um referencial para a Educação Básica, com a função de orientar os educadores em sua prática docente, subsidiar e orientar a elaboração ou revisão curricular, a formação inicial e continuada dos professores, as discussões pedagógicas internas às escolas, a produção de livros e outros materiais didáticos e a avaliação do sistema de Educação. Nos PCN são propostos os conteúdos a serem trabalhados em cada disciplina e em cada nível de ensino, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. Contudo, compreendendo as necessidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, como a brasileira, proporcionam flexibilidade aos educadores para elaborar outros conteúdos.

Na presente revisão de bibliografia, foram encontrados 3 artigos que avaliam os conteúdos relacionados ao solo nos PCN de Geografia do Ensino Fundamental (MENEGUZZO e MENEGUZZO, 2014; LIMA et al., 2016; COSTA et al., 2018) e 1 artigo nos PCN de Ciências

Naturais (LIMA, 2005). Considera-se um número bastante reduzido e limitado, uma vez que o tema solo também poderia ser analisado como tema transversal e também no Ensino Médio. Contudo, os trabalhos encontrados apontam dados interessantes para a discussão sobre a questão da abordagem do solo nas escolas.

Costa et al. (2018) verificaram que o conceito de solo não é trabalhado especificamente nos PCN de Geografia do Ensino Fundamental, mas inserido dentro do tema “apropriação dos recursos naturais” dessa disciplina. Contudo, os mesmos autores identificaram possibilidades de se trabalhar o tema em todos os ciclos do ensino fundamental e em boa parte dos eixos temáticos da Geografia. Por outro lado, Lima et al. (2016) compreendem que o tema solo é encontrado no terceiro ciclo do Ensino Fundamental (5ª e 6ª série), nos eixos 2 e 4 (“o estudo da natureza e sua importância para o homem”, “a cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo”), e também no quarto ciclo (7ª e 8ª série) no eixo 3 (“um só mundo e muitos cenários geográficos”). Sandalowski (2012), analisando os conteúdos da 5ª a 8ª série, verifica que o tema solo é abordado de forma mais ampla na 5ª série do que nas demais séries na disciplina de Geografia.

Esses resultados corroboram a compreensão do solo como um elemento natural situado em contextos ambientais e socioculturais múltiplos, conferindo-lhe diversas possibilidades de abordagem ao longo do processo educativo. Dessa forma, os PCN possibilitam uma maior flexibilidade ao trabalho docente para determinar em qual ou quais momentos é mais oportuno inserir o tema. Contudo, uma concepção pedológica é necessária em algum momento para que os estudantes compreendam as características, funções e processos mediados pelo solo, para que assim sejam capazes de correlacioná-lo com outros elementos naturais e contextos sociais. Essa conceituação é observada por Lima (2005) nos PCN de Ciências Naturais do Ensino Fundamental.

Lima (2005) observa que o solo é abordado em todos os ciclos do Ensino Fundamental no PCN de Ciências Naturais, mas também poderia estar presente como tema transversal. O que o autor observa é que nos dois primeiros ciclos existe a preocupação em apresentar o solo ao estudante. Portanto, no primeiro ciclo, o solo é tratado de forma introdutória, de modo que se perceba sua presença no ambiente. Posteriormente, no segundo ciclo, estimula-se a compreensão da sua relação com outros elementos naturais (água, biodiversidade), fenômenos (escoamento, erosão, fertilidade) e ambientes (rural e urbano), além de processos de degradação, como a poluição. Já no 3º e 4º ciclos, os PCN tendem a aprofundar e ampliar os conhecimentos do 2º ciclo sob o enfoque interdisciplinar (LIMA, 2005).

Os trabalhos analisados trazem grandes contribuições para a compreensão da questão do tema solo nos currículos e diretrizes escolares. Porém, mais trabalhos seriam interessantes, particularmente, em outros níveis de ensino e outras disciplinas, uma vez que o tema é amplo e multidisciplinar. Portanto, constata-se uma demanda expressiva de pesquisas que viabilizem maiores discussões sobre esse tema, principalmente, nesse momento em que é proposta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este documento, de caráter normativo, visa definir o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades do Educação Básica. Dessa forma, a sua implantação para definição dos conteúdos escolares certamente gerará impactos no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, no ensino de solos.

### **3.3.1.2 O tema solo nas avaliações da qualidade do ensino básico**

Sendo o solo abordado nos currículos escolares, é provável que também esteja presente em processos avaliativos e seletivos, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Todavia, nessa pesquisa, foi encontrado apenas um trabalho que dedica a análise dessa prova. Simon et al. (2014) fizeram um levantamento documental das provas do ENEM de 2010 (primeira e segunda aplicação), 2011 e 2012 para quantificar a existência de questões sobre a Microbiologia do Solo. Os dados indicaram que a cada ano o número de questões de Microbiologia geral diminuiu, inclusive, temas relacionados à subárea da Microbiologia do Solo se tornaram ausentes nos anos de 2011 e 2012; assim, o principal assunto encontrado nas provas são as doenças causadas por microrganismos. Esse assunto é sem dúvida de grande importância para a sociedade, mas a ênfase dada aos microrganismos patogênicos incentiva a aversão a todos os outros microrganismos, como se qualquer um deles pudesse ser prejudicial à saúde. Contudo, sabe-se que apenas uma minoria causa doenças e que sem esses seres microscópicos, muitos processos naturais e antrópicos não seriam possíveis. Assim, contemplar aspectos mais abrangentes sobre os microrganismos na contemporaneidade seria mais interessante para associar seu papel ecológico e também suas aplicações na produção alimentícia, de fármacos e na agricultura, por exemplo.

Além desse assunto, outros temas relacionados ao solo poderiam ser analisados nos exames padronizados aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), como o ENEM e o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), pois essas avaliações influenciam na proposição de políticas públicas para a Educação. Portanto, as pesquisas relacionadas a esse aspecto educativo poderiam contribuir para o

fortalecimento das discussões acerca da Educação em Solo, Educação Ambiental e as propostas de avaliação da qualidade de ensino no Brasil.

### **3.3.1.3 O tema solo nos livros didáticos do ensino básico**

No contexto escolar brasileiro, principalmente em escolas públicas, muita ênfase é dada aos livros didáticos. É comum os professores aderirem ao livro didático como a única ou a principal ferramenta de ensino, distorcendo realmente o papel desse material (apoio ao ensino) e simplificando o papel do professor como um transmissor de conhecimentos. Contudo, a atual situação é um reflexo histórico de um modelo educacional implementado no período da ditadura militar. Nessa época, houve uma grande expansão da escola pública para escolarização da população, com o intuito de atender o modelo econômico e político em desenvolvimento (TOZONI-REIS et al., 2013). Os livros didáticos surgiram no Brasil para conduzir a “massificação da educação”, sendo operados em uma lógica na qual o processo (livro didático) que define “o que” os professores e alunos devem fazer, assim como “quando” e “como” o farão.

Considerando que a maioria das escolas públicas seguem essa lógica no processo de ensino-aprendizagem, alguns autores buscaram analisar os conteúdos dos livros didáticos para compreender como o tema solo é apresentado. Nessa pesquisa, foram encontrados 10 trabalhos que avaliam livros didáticos, sendo 6 de Geografia do Ensino Fundamental (SILVA et al., 2008; BERTOLINI; VALADÃO, 2009; SANDALOWSKI, 2012; MENEGUZZO; MENEGUZZO, 2014; MORAIS, 2014; LIMA et al., 2016), 2 de Geografia do Ensino Médio (SOUSA et al., 2012; NUNES et al., 2016), 1 de Ciências (CAMPOS; LIMA, 2008) e 1 de Biologia (VILAS BOAS; MOREIRA, 2012).

Nos livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental, Lima et al. (2016) analisaram doze livros didáticos, publicados entre 2002 e 2015, e verificaram que do total três não apresentam nenhum conteúdo ou faz menção sobre os solos e seus processos físicos e sociais; os demais apresentam o estudo do solo de forma superficial e simplista, sem nenhuma contextualização crítica e relação com o cotidiano, com a realidade e conceituando-o como um elemento isolado da paisagem, visto apenas como um meio para a sustentação das plantas e produção agrícola, deixando de ressaltar o solo como um elemento dinâmico.

Silva et al. (2008) fizeram uma quantificação de número de páginas destinadas ao tema solo em 3 livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental II (5º ao 9º ano), considerados os mais utilizados no momento da pesquisa (editorados entre 1996 e 2003), e observaram que apenas 2, 3 e 6 páginas em cada livro se referem ao tema solo. Sandalowski (2012) corrobora



esse resultado com sua pesquisa, observando a redução do número de páginas para a abordagem do solo como elemento do processo de formação da paisagem da 5ª a 7ª série e ausência na 8ª série.

Morais (2014), investigou os temas relevo, rochas e solo, e a integração dos conteúdos nos livros didáticos de Geografia do 6º ano das 19 coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático de 2008, e constatou que o relevo é abordado em 15 livros didáticos; as rochas, em 10 e o tema dos solos, em 9 livros. A autora observou ainda que oito deles (88,89%) referem-se ao conceito ou à origem do solo, constatando serem os aspectos principais discutidos sobre esse conteúdo; o perfil do solo é apresentado em cinco livros (55,56%) e a sua constituição, em quatro (44,45%); em alguns livros didáticos, conteúdos como intemperismo, transporte e sedimentação são discutidos junto com a formação dos solos; e em todos os livros didáticos a erosão é o tema que o associa à sociedade, porém, em apenas um deles há referência à diferença entre erosão natural e erosão acelerada, favorecendo a concepção de que a erosão ocorre apenas quando a sociedade atua de forma inadequada no espaço geográfico. A autora conclui que apesar de presentes, esses três temas (relevo, rochas e solos) são tratados como “gavetas” que pouco ou nada dialogam entre si, o que dificulta a compreensão da relação entre eles. Bertolini e Valadão (2009) também verificaram ausência de conexões entre o solo e o relevo em 11 coleções analisadas entre 1998 e 2002, assim como Meneguzzo e Meneguzzo (2014), pesquisando o tema relevo terrestre em 10 livros didáticos do 6º ano, de 2008 a 2011.

Portanto, nota-se que, de acordo com os trabalhos analisados, a abordagem do solo nos livros didáticos de Geografia do Ensino Fundamental é pouco expressiva e descontextualizada. Considerando que, dentre os trabalhos analisados, a primeira publicação científica que avalia os livros didáticos é de 2008 e a última 2016, observa-se que nesses quase dez anos o solo não recebeu maiores considerações pelos autores dos livros didáticos, tanto quantitativamente quanto qualitativamente. Desse modo, o ensino de solos pode ser prejudicado ao ponto de sequer ser abordado no Ensino Fundamental, visto que os docentes muitas vezes utilizam esses materiais como a única ferramenta de ensino.

No contexto do Ensino Médio, o cenário é aparentemente diferente no que se refere às conexões entre o tema solo e outros temas da Geografia. Observa-se que a temática da Ciência do Solo é apresentada no primeiro ano do Ensino Médio em 11 das 13 coleções de Geografia analisadas por Nunes et al. (2016). A maioria desses livros (69%) realiza a contextualização do solo, destacando sua importância para a sociedade por meio da sua relação com as práticas agrícolas, tanto sob o ponto de vista econômico quanto para o abastecimento humano; mas poucos apresentam a sua importância para a manutenção dos ecossistemas. Os autores ainda

constatarem que 69% dos livros analisados explicitaram o conceito de solo, caracterizando-o como corpo natural e produto do intemperismo ou da “decomposição de rochas”; 77% abordam a formação do solo, sendo que destes apenas 30% utilizaram o termo pedogênese para tratar da origem e evolução pedológica. Contudo, um aspecto negativo observado é que poucos livros explicitam as características, bem como a ordem de formação dos horizontes do solo, o que evidenciaria o processo evolutivo deste, mas em 85% dos livros didáticos os horizontes dos solos foram citados, descritos e ilustrados. Quanto a classificação dos solos, 66% desses descrevem classes de solos presentes no território brasileiro, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, e utilizam material cartográfico para espacializar os tipos de solo, porém alguns não utilizam a nomenclatura atualizada tampouco a relação entre os tipos de solos e os fatores de formação (clima, relevo, material de origem, organismos e tempo). Observa-se que 92% dos livros evidenciam fatores relacionados à degradação dos solos, com destaque para os processos erosivos, mas deixam de considerar outras formas como a contaminação química, a compactação, a arenização e a salinização. Além disso, somente 62% salientam a importância de práticas associadas à conservação dos solos. Por meio de sua pesquisa, Nunes et al. (2016) evidenciaram uma abordagem mais contextualizada e embasada nos conhecimentos científicos no Ensino Médio.

No entanto, Sousa et al. (2012) verificam pouca abordagem de solos no Ensino Médio, analisando livros e apostilas adotados em uma unidade escolar no município de Caucaia (SP) em 2011. Como são poucos os trabalhos que investigaram a abordagem do tema solo nas bibliografias utilizadas no ensino de Geografia no Ensino Médio, mais estudos são necessários para compreender de qual forma o tema solo está sendo abordado e quais são seus potenciais e limitações.

A mesma necessidade é encontrada na disciplina de Ciências Naturais do Ensino Fundamental e na Biologia do Ensino Médio, visto que foi encontrado apenas um trabalho sobre os livros didáticos em cada uma dessas disciplinas. Campos e Lima (2008) investigaram o ciclo do nitrogênio em 8 coleções indicadas pelo Guia de Livros Didáticos de Ciências de 2005 para o Ensino Fundamental II e verificaram que o assunto é abordado em 5 coleções na 5ª série, em 2 coleções na 8ª série e não é abordado em uma coleção. Os autores concluem que a abordagem do tema é simplista e ineficiente no Ensino Fundamental II, sendo que as falhas podem acabar por distorcer conceitos científicos e/ou comprometer a compreensão dos leitores. Portanto, os mesmos afirmam que o ciclo de nitrogênio, por exemplo, não deveria ser abordado no Ensino Fundamental, principalmente, pelo fato de envolver processos bioquímicos, o que dificulta sua compreensão.

Vilas Boas e Moreira (2012), em uma análise de 8 livros e apostilas de Biologia adotados pelas escolas de Lavras (MG) no Ensino Médio, revelaram a presença de pouca ou nenhuma informação sobre Microbiologia do Solo nesses materiais (no máximo duas páginas). Assim como Simon et al. (2014), que avaliou o conteúdo de Microbiologia do Solo nas provas do ENEM, esses autores verificaram que muita ênfase é dada aos microrganismos patogênicos, o que pode levar aos estudantes a associação dos microrganismos apenas como causadores de doenças, como já discutido anteriormente.

O ideal seria que os autores acrescentassem ou ampliassem o estudo dos microrganismos do solo, destacando suas importâncias e seus benefícios para a vida no planeta, por meio dos diversos processos que medeiam. (VILAS BOAS; MOREIRA, 2012)

Por meio da análise dessas pesquisas, conclui-se que as abordagens encontradas nos livros didáticos de Geografia, Ciências e Biologia ainda carecem de aprimoramento, principalmente, no Ensino Fundamental, possibilitando a compreensão do solo de forma contextualizada e integrada. Essas pesquisas corroboram a questão que os professores não devem ter o livro didático com fim em si mesmo, mas um instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem que esteja de acordo com sua concepção teórico-metodológica (MENEGUZZO; MENEGUZZO, 2014; MORAIS, 2014). Esta argumentação não se baseia apenas na compreensão de que os conteúdos dos livros didáticos podem estar limitados, mas no próprio projeto educativo em que se colocam os sujeitos.

### **3.3.2 Ensino e aprendizagem sobre o solo**

Quando a discussão sobre o processo de ensino-aprendizagem é colocada em questão, parte-se do pressuposto de que a ação educativa é sempre intencional e que estaria presente - implícita ou explicitamente, de forma articulada ou não - um referencial teórico que pudesse subsidiar a prática educativa (MIZUKAMI, 1986). Prática que também implica na definição de métodos, técnicas e recursos didáticos para a elaboração da proposta.

Na tabela 3, são apresentados os trabalhos relativos ao ensino de solos na Educação Básica, com seus respectivos conteúdos, referenciais teóricos, proposta de métodos, técnicas e recursos didáticos. Já na tabela 4, são apresentadas as propostas pedagógicas para o ensino de solo no Ensino Técnico, Superior e Pós-graduação, com os conteúdos e recursos didáticos.

Na Educação Básica, os artigos trazem contribuições para a prática educativa, no sentido de propor e testar métodos, técnicas e recursos didáticos para o ensino de solos. Tão importantes quanto a seleção de conteúdos específicos para o ensino de Ciências, é a escolha de

metodologias (abordagens, estratégias e recursos pedagógicos) adequadas à mediação pedagógica. Nesse sentido, a maioria das propostas didáticas se voltam para o uso da investigação como método de ensino e a experimentação e exposição de conteúdos como as principais técnicas, mas também são encontradas propostas que utilizam: trabalho e discussão em grupo, leitura e produção textual, observação do ambiente, pesquisa *online*, oficina de arte, jogo, entrevista com a comunidade local, visita a museu, registro fotográfico, montagem de maquete, visita a laboratório e desenho (TABELA 3).

Dentre os recursos didáticos, os experimentos são os mais frequentes nas propostas, seguido das coleções (rochas e minerais, solos coloridos, entre outros), amostras de solo, maquetes ou modelos e ilustrações (em *slides* ou impressas) (TABELA 3). Mas vídeos, tinta de solo, jogos de tabuleiro e perfis de solos também estão presentes em algumas propostas. Muitos desses materiais foram desenvolvidos ou propostos pelas iniciativas de Educação em Solos, como o Programa “Solo na Escola” da Universidade Federal do Paraná e Universidade de São Paulo, o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) da Universidade Federal de Viçosa e o Programa Embrapa Escola da Embrapa Solos.

Alguns autores, que avaliaram as atividades com estudantes por meio de questionários, avaliações ou observações, concluíram que o uso desses materiais e métodos favorecem a compreensão dos assuntos abordados e, por serem construídos com materiais de fácil aquisição (papeleria, recicláveis, etc.), poderiam ser reproduzidos nas escolas (ANTUNES et al., 2009; SACRAMENTO; FALCONI, 2011; CAMPOS et al., 2012; VILAS BOAS; MOREIRA, 2012; CAVALCANTE et al., 2013; COMIN et al., 2013; LIMA et al., 2013; SOARES et al., 2015; VILAS BOAS et al., 2015; BATISTA et al., 2016; QUADROS et al., 2016; LUTOSA et al. 2017; OLIVEIRA et al., 2017; BOTELHO et al., 2019).

Nessa pesquisa, também se verificou a presença de estudos que avançam no sentido da interdisciplinaridade, como a proposta de Gonzales e Barros (2000), que visa trabalhar o tema solo como “tema gerador”. Assim, sugerem seis práticas experimentais para a Educação Infantil, como a separação das partículas do solo com peneiras de diferentes diâmetros, determinando as quantidades e tamanhos predominantes de partículas, as diferenças entre formas geométricas, análise da textura, a construção de bonecos de argila, pintura com as partículas e produção textual sobre a prática. Assim, os autores concluem que:

Elegendo-se como tema gerador o solo e propondo um trabalho interdisciplinar, é possível ao professor do ciclo básico de alfabetização desenvolver muitas áreas do conhecimento, o que não significa que se priorize esse tema em detrimento de outros, mas que é possível trabalhar-se com conteúdos da Pedologia, conforme as necessidades, interesses e

encaminhamentos que forem surgindo no processo pedagógico...Desta forma, o trabalho deve ser feito interrelacionado para que a criança assimile os conteúdos pedológicos não desvinculados do conhecimento historicamente construído, mas que este apreenda a fazer mais que uma leitura de palavras; e sim uma leitura de vida, da sociedade em que está inserida e seu papel dentro dela. (GONZALES; BARROS, 2000)

A proposta de Gonzales e Barros (2000), apesar de ser a única encontrada para a Educação Infantil, pode ser significativa não somente para esse nível de ensino, como também para o Ensino Fundamental e até outros níveis de ensino, desde que se adeque a abordagem dos conhecimentos.

No Ensino Fundamental, muitos trabalhos focam no desenvolvimento de conhecimentos básicos de Pedologia, como conceituação de solo, formação do solo, composição do solo, características morfológicas do solo, além da discussão sobre a importância do solo e seus usos e a relação solo-água (TABELA 3). Esses assuntos são de grande relevância para compreender processos e outros elementos que se relacionam ao solo e, portanto, se alinham com os conteúdos sugeridos nos PCN de Ciências Naturais desse nível de ensino, como observado por Lima (2005).

Nesse sentido, os PCN de Ciências também sugerem o aprofundamento desses conhecimentos nos anos finais do EF. Assim, Vega e Morais (2011) trazem uma proposta interessante para o Ensino Fundamental e Médio para tratar do relevo. Os autores sugerem o método da observação e leitura da paisagem para relacionar os aspectos físico-naturais com problemas sociais. Desse modo, utilizam o exemplo de enchentes e deslizamentos no Rio de Janeiro como problematização para identificar unidades de relevo mais próximas a realidade dos alunos. Assim, a abordagem do relevo vai além da compreensão da formação e classificação do relevo, discute a dinâmica entre os elementos físico-naturais e a ação humana, podendo estimular reflexões como: a população residente em áreas de risco não deve ser culpada pelos desastres, uma vez que geralmente ela é “empurrada” para essas situações, por não dispor de condições para viver/sobreviver em tantos outros espaços. Os autores concluem que Geografia pode intermediar debates sobre o relevo para compreensão de situações vivenciadas no cotidiano de forma que ressaltem os aspectos dinâmicos dos processos e da sociedade na produção dos seus espaços.

Tabela 3 - Propostas pedagógicas para o ensino de solo na Educação Básica.

Autor(es)	Nível de Ensino	Conteúdo(s)	Fundamentação teórica	Método(s) e técnica(s) de ensino	Recursos didáticos
Gonzales e Barros (2000)	Educação Infantil	Partículas do solo; Propriedade magnética de solos; Manganês em rochas e solos; pH do solo; Atividade biológica do solo e nutrição de plantas.	Não especificado	Solo como tema gerador; Experimentação.	Separação das partículas de solo com peneiras; Teste de magnetismo com imã; Teste de Mn com água oxigenada; Teste de pH com papel indicador; Jogo "mosaico educativo"
Oliveira e Costa (2018)	Ensino Fundamental	Conceito de solo; Classificação de solos; Infiltração de água no solo; Minhocas.	David Ausubel	Sequência didática; Exposição de conteúdos; Experimentação; Discussão; Leitura e produção textual;	Data Show; Vídeos "Conhecendo o solo", "Criaturas incríveis 16" e "Momento ambiental: minhocas"; Ensaio de infiltração de água no solo; Textos; Jogo "Show do milhão do solo"
Campos et al. (2012)	Ensino Fundamental	O ambiente e as relações com seus compartimentos (hidrosfera, atmosfera, pedosfera, biosfera e litosfera)	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Experimentoteca de Solos do Projeto Solos na Escola da UFPR - Ensaio de infiltração de água no solo; Porosidade do solo; Consistência do solo; Colorteca de solos; Composição do solo e suas diferentes texturas; Ensaio de erosão do solo; Condomínio de minhocas.
Cavalcante et al. (2013)	Ensino Fundamental	Organismos do solo; Conservação do solo.	Não especificado	Trabalho em grupo; Experimentação	Experimentoteca do Projeto Solo na Escola da USP - recursos não especificados.
Cavalcante et al. (2016)	Ensino Fundamental	Importância do solo; Conceito de solo; Funções do solo; Características do solo;	Não especificado	Sequência didática - Texto; Análise e produção textual; Exposição de	Data show; Computadores; Amostras de solo para análise de características

			Classificação do solo; Relação clima-vegetação-relevo-solos; Infiltração de água no solo.		conteúdos; Pesquisa (cor e textura); Ensaio de online; Experimentação; infiltração de água no solo. Relatório.	
Comin et al. (2013)	Ensino Fundamental		Composição do solo; Características do solo; Classificação de solos; Degradação do solo.	Não especificado	Experimentação	Experimentoteca de Solos do Projeto Solos na Escola da UFPR - Amostras do solo arenoso e argiloso; Ensaio de erosão do solo.
Cunha e Martins (2017)	Ensino Fundamental		Degradação de resíduos; Sustentabilidade; Destinação correta do lixo.	Não especificado	Pesquisa online; Experimentação	Computador; Resíduos diversos; Solo para enterrar resíduos.
Cunha et al. (2013)	Ensino Fundamental		O conceito de solo; Solo enquanto elemento da paisagem; Formação do solo; Degradação do solo; Uso e manejo adequados dos solos; Decomposição; Germinação de sementes; Infiltração de água;	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Textos; Decomposição de diferentes tipos de materiais; Ensaios de germinação de sementes; Ensaio de infiltração de água no solo.
Falconi et al. (2013)	Ensino Fundamental		Infiltração de água da chuva em solos; Características do solo;	Não especificado	Investigação; Experimentação; Discussão coletiva; Elaboração de texto.	Desenho para colorir; Tinta de solo; Amostras de solo.
Freitas et al. (2018)	Ensino Fundamental		Formação do solo; Características do solo; Usos do solo; Conservação do solo.	Não especificado	Exposição de conteúdo; Oficina de artes.	Tinta de solo; Objetos de argila.
Gordin et al. (2013)	Ensino Fundamental		Conceito de solo; Formação do solo; Características do solo; Importância do solo; Microbacia hidrográfica; Conservação da água e solo.	Não especificado	Exposição de conteúdo; Experimentação; Observação de ambiente; Oficina de artes.	Amostras de rochas; Amostras de solo; Boneco "Argilinha"; Rio local; Tinta de Solo.

Lima et al. (2015)	Ensino Fundamental	Formação e importância do solo; Textura do solo.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Experimentoteca do Projeto Solo na Escola da UFPR - Textura do solo
Lutosa et al. (2017)	Ensino Fundamental	Lixo; Degradação e conservação do solo; Compostagem	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Leira de compostagem
Oliveira e Marques (2017)	Ensino Fundamental	Características do solo; Relação solo-vegetação; Relevo; Clima e ambiente; Infiltração de água; Formação de húmus; Importância da serrapilheira; Vegetação; Atividade humana e degradação ambiental.	Não especificado	Observação da paisagem; Experimentação	Roteiro de campo; Ensaio de infiltração de água no solo.
Oliveira et al. (2017)	Ensino Fundamental	Conceito de solo; Importância do solo; Formação do solo; Classificação de solo; Erosão do solo; Conservação do solo	Não especificado	Exposição de conteúdos; Atividade de campo; Observação da paisagem.	Perfil de solo; Área de preservação.
Santos et al. (2013)	Ensino Fundamental	Sistema solar; Evolução geológica da Terra; Paleontologia; Mineralogia e petrologia; Serra do Espinhaço Meridional.	Não especificado	Ludicidade; Elaboração de exposição; Exposição de conteúdos como forma de mediação.	Modelo do Sistema Solar; Amostras de rochas e minerais; Amostras de fósseis; Jogo "quebra cabeça".
Silva et al. (2007)	Ensino Fundamental	Classes de solos; Biomas do Brasil; Características morfológicas do solo.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Prática de campo; Observação paisagem.	Fotos de classes de solos; Amostras de solos; Literatura científica; Modelo de perfis de solo em potes de vidro.
Soares et al. (2015)	Ensino Fundamental	Rochas e minerais (conceito, usos, mineração, impactos ambientais); Características do solo; Uso e ocupação do solo; Relação solo e ciclo hidrológico.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Investigação; Experimentação	Amostras de rochas e minerais; Modelo de perfil do solo; Ensaio de erosão; Maquete de uso do solo; Ensaio de infiltração de água no solo.



Steffler e Danzer (2012)	Ensino Fundamental	Conceito e formação do solo; Característica do solo; Classificação de solos; Vida no solo; Uso e conservação do solo.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Data Show; Perfis de solos; Materiais orgânicos, fragmentos de rochas e fezes de minhocas (coprólitos); Fotografias de perfis de solos; Macrofauna; Paisagens regionais; Modelo de perfis de solos; Coloroteca de solos; Ensaio de infiltração de água no solo; Ensaio de germinação; Ensaio de erosão; Minhocário.
Xavier et al. (2017)	Ensino Fundamental	Geodiversidade; Geosítios	Não especificado	Ludicidade; Exposição de conteúdos; Jogo	Jogo de tabuleiro; Sites voltados para educação infantil; Data Show.
Diniz et al. (2005)	Ensino Fundamental	Conceito de solo; Formação do solo; Constituintes do solo; Classificação de solos; Porosidade do solo;	Paulo Freire	Ludicidade; Exposição de conteúdos; Desenho.	Monolitos de solo; Tinta de solos; Modelo de porosidade do solo com bolas de gude.
Sacramento e Falconi (2011)	Ensino Fundamental	Conceito e elementos da paisagem; Modificações na paisagem local; Cor e textura do solo.	Jean Piaget	Experimentação; Discussões em grupo; Entrevista com a comunidade.	Desenho; Questionários; Amostras de solos
Jesus et al. (2013)	Ensino Fundamental	Formação do solo; Características do solo; Classes de solo; Função Social e ambiental do solo.	Lev Vigotsky	Vídeo	Vídeo; TV/Data Show.
Periçato et al. (2015)	Ensino Fundamental	Origem da Terra e seus sistemas; Litosfera; Classificação de rochas e minerais; Fontes renováveis e não renováveis.	Lev Vygotsky	Problematização; Exposição de conteúdos	TV; Rochas; Solos.

Vega e Morais (2011)	Ensino Fundamental e Médio	Relevo; Deslizamento; Processos erosivos; Instação de moradias; Marginalização social; Bacia hidrográfica	David Ausubel	Proposta de conteúdos; Observação do ambiente.	Ambientes de deslizamento de solo e inundação.
Canepelle et al (2018)	Ensino Fundamental e Médio	Formação do solo; Funções ambientais do solo; Conservação do solo; Poluição do solo; Degradação do solo; Composição do solo; Água e ar no solo; Biologia do solo; Adubação verde; Plantas de cobertura de solo.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Experimentação	Placas de Petri com meio de cultura; Plantas e sementes; Ensaio de erosão; Amostras de solos.
Rieder (2014)	Ensino Fundamental e Médio	Carga horária de ensino	Não especificado	Determinação de carga horária para aulas em campo, sala de aula e laboratório	Não consta
Vilas Boas et al. (2018)	Ensino Fundamental e Médio	Microbiologia do solo	Não especificado	Utilização de recursos audiovisuais	Data Show e Televisão
Lima (2018)	Ensino Fundamental, Médio e Superior	Ocupação territorial e seus impactos; Geologia; História do Brasil; Vale do Paraíba (SP).	Não especificado	Entrevista com população local; Observação da paisagem;	Sítios didáticos; Estudo dirigido.
Falcão e Sobrinho(2014)	Ensino Fundamental, Médio, Técnico e Superior	Atividade biológica do solo; Rochas e minerais; Composição do solo; Porosidade do solo; Formação do solo; Erosão; Infiltração de água; Tinta de solo; Relação solo e vegetação	Lev Vygotsky	Exposição de conteúdos; Feira/exposição de projeto de extensão; Roteiro de visitação; Experimentação.	Vídeo "conhecendo o solo"; Datashow/TV; Exposição de desenhos com tinta de solo; Maquetes sobre poluição do solo, queimadas e o solo, boas práticas agrícolas, importância da vegetação para o solo, o processo

Silva (2017)	Ensino Médio	Formação do solo; Composição do solo; Fertilidade do solo; Nutrição de plantas. pH do solo	Construtivismo – não especifica teórico Não especificado	Exposição de conteúdos; Investigação; Trabalho em grupo. Experimentação	erosivo, degradação do solo; Experimentos (não especificados); Revista em quadrinhos; Jogo da memória. Texto; Experimento de condutibilidade.
Antunes et al. (2009)	Ensino Médio				Amostras de solo; Indicadores de pH (fenolftaleína, tonassol, sal de cálcio).
Ponte e Piranha (2018)	Ensino Médio	Rochas e minerais; Formação do solo; Classificação de solos; Infraestrutura urbana; Relevo; Recursos hídricos; Fauna e flora urbana; Impactos da ocupação antrópica.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Visita a museu; Leitura textual; Elaboração de recursos didáticos; Observação do ambiente e registro fotográfico	Amostras de rochas e minerais; Textos; Trado; Roteiro; Celulares.
Quadros et al. (2016)	Ensino Médio	Erosão	Não especificado	Experimentação.	Ensaio de erosão.
Teixeira et al. (2014)	Ensino Médio	Ciclo da água; Conservação da água	Não especificado	Exposição de conteúdos; Discussão em grupo; Resposta a questão de vestibular; Montagem de maquete.	Data Show; Maquete do ciclo da água; Folhetos explicativos sobre o ciclo da água; Imagens do ciclo da água; "Jogo de Montar"; Questão do ENEM.
Vilas Boas e Moreira (2012)	Ensino Médio	Formação; Conservação do solo; Células procariontas e eucariotas; Microrganismos do solo e sua importância; Fixação biológica de nitrogênio.	Não especificado	Exposição de conteúdos; Visita a laboratório; Experimentação laboratorial	Horta escolar; Data show; Exemplares de nódulos; Materiais de laboratório.

Vilas Boas et al. (2015)	Ensino Médio	Microbiologia do solo; Fixação Biológica de Nitrogênio; Micorriza.	Não especificado	Dinâmica; Experimentação em laboratório; Exposição de conteúdos; Investigativa;	Figuras sobre microbiologia; Instrumentos laboratoriais; Data Show.
Dourado (2017)	Ensino Médio	Formação do solo; Constituintes do Solo; Classificação de solos; Características do solo; Importância ambiental dos solos; Erosão.	Paulo Freire	Exposição de conteúdos; Atividade de campo.	Amostras de solo; Perfil de solo.
Almeida e Falcão (2012)	Ensino Médio	Formação do solo; Características do solo; Composição do solo; Degradação do solo; Conservação do solo.	Jean Piaget e Lev Vygotsky	Exposição de conteúdos; Jogo.	Jogo de tabuleiro "Trilhando o conhecimento do solo".

---

Um dado relevante é que a maioria das propostas para a Educação Básica não explicita seu referencial teórico, sendo definido em apenas 10 das 41 propostas pedagógicas e não claramente discutido. Dentre os teóricos citados nos trabalhos, encontram-se Paulo Freire, Jean Piaget, David Ausubel e Lev Vygotsky. O fato de não possuir uma sustentação teórica para a prática pedagógica, implica na condução do trabalho de forma intuitiva, podendo reduzir a prática educativa em um mero instrumento de transmissão de conhecimentos.

O exercício educativo possui caráter formador, e formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas, mas sobretudo a transformação da realidade pelos sujeitos que compreendem seus contextos sociais e temporais (FREIRE, 1996). Nesse caminho, a constatação dos elementos, processos e situações da realidade tornam os sujeitos capazes de intervir nela e recriá-la, superando uma ideologia fatalista e imobilizante que se prega o “nada se pode fazer, pois a realidade é assim mesmo” e onde a prática educativa se torna uma ferramenta de adaptação do educando a esta realidade.

Por essa linha de pensamento, compreende-se que homens e mulheres são mais do que seres no mundo, o ser humano tornou-se uma presença no mundo, com o mundo e com os outros, como seres históricos-sociais (FREIRE, 1996).

“Estar no mundo sem fazer história, sem por ela ser feito, sem fazer cultura, sem “tratar” sua própria presença no mundo, sem sonhar, sem cantar, sem musicar, sem pintar, sem cuidar da terra, das águas, sem usar as mãos, sem esculpir, sem filosofar, sem pontos de vista sobre o mundo, sem fazer ciência, ou teologia, sem assombro em face do mistério, sem aprender, sem ensinar, sem ideias de formação, sem politizar, não é possível.” (FREIRE, 1996)

Assim, a estruturação e organização de uma prática educativa vai além de sua operacionalização<sup>6</sup>, necessita de fundamentação, reflexão e posicionamento ético<sup>7</sup>. Mas o que se percebe na maioria dos trabalhos analisados é que a reflexão sobre a prática educativa está ausente nas discussões. Mesmo justificando suas propostas pela superação do modelo tradicional, da transmissão de conhecimentos, compensação das falhas nos livros didáticos e das dificuldades dos professores em lecionar o tema por não possui

---

<sup>6</sup> De definir simples receitas como se pudessem ser reproduzidas em toda e qualquer situação, com diferentes sujeitos, estabelecendo diferentes relações, em diferentes contextos, etc.

<sup>7</sup> Esta ética, Paulo Freire reconhece como não aceitação de qualquer forma de discriminação, contra a dominação econômica dos indivíduos ou das classes sociais, contra a “miséria na fartura” (FREIRE, 1996).

material, o que se observa é que a prática educativa está sendo instrumentalizada para disseminação dos conteúdos de solos nas escolas. Essa constatação vai de encontro à referência bibliográfica mais mencionada nesses trabalhos, “Educação em solos: princípios, teoria e métodos” de Muggler et al. (2006), em que os autores esclarecem na Educação Ambiental e, conseqüentemente, na Educação em Solos:

Teorias e métodos não são escolhidos e definidos ao acaso, mas, sim, devem incorporar o movimento de vanguarda e sua ideologia, no qual aquelas características e princípios foram concebidos. (MUGGLER et al., 2006)

Em seguida, esses autores sugerem ancorar as bases da Educação em Solos no construtivismo e nas ideias de Paulo Freire, expondo suas teorias e argumentações para tal recomendação.

Além dos trabalhos para a Educação Básica, também foram encontrados 12 trabalhos para o ensino técnico, superior e pós-graduação (TABELA 4). No ensino técnico, são enfatizados conceitos introdutórios de Pedologia por meio de métodos investigativos, que utilizam laboratórios e atividades de campo como ambientes de pesquisa, e experimentos, modelos, coleções e perfis de solo como recursos. No ensino superior e pós-graduação, são propostos métodos e matérias semelhantes, porém, os recursos utilizados demandam mais investimentos, como computadores, equipamentos de laboratório e campos experimentais (TABELA 4).

Tabela 4 - Propostas pedagógicas para o ensino de solo no Ensino Técnico, Superior e Pós-graduação.

Autor(es)	Nível de Ensino	Conteúdo(s)	Proposta didática	Recursos didáticos
Lima (2018)	Ensino Fundamental, Médio e Superior	Ocupação territorial e seus impactos; Geologia; História do Brasil; Vale do Paraíba (SP).	Entrevista com população local; Observação da paisagem;	Sítios didáticos; Estudo dirigido.
Auler et al. (2017)	Ensino Superior	Densidade de agregados	Experimentação	Equipamentos laboratoriais; Balança de Jolly.
Batista et al. (2016)	Ensino Superior	Características do solo.	Exposição de conteúdos; Atividade de campo; Análise em laboratório; Monitoria.	Perfil de solo; Trado.
Giasson et al. (2005)	Ensino Superior	Planejamento conservacionista de uso da terra; Descrição e avaliação das características dos solos e do ambiente para uso agrícola.	Trabalho em grupo; Atividade de campo; Elaboração participativa de projeto.	Propriedade rural; Quadros-guia; Modelos e instrumentos de sistematização para indicação de uso das terras.
Janzantti e Oliveira (2018)	Ensino Superior	Pedologia; Cartografia.	Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.	"Mapas Interativos" do IBGE
Nunes et al. (2014)	Ensino Superior	Composição e fertilidade do solo; Humificação; Métodos espectroscópicos para análise de compostos orgânicos	Análises laboratoriais	Equipamentos de espectroscopia; sedimentos.
Prochnow et al. (1998)	Ensino Superior	Fertilidade do solo.	Experimentação; Estudo dirigido.	Experimento com milho.
Romero e Estrela (2017)	Ensino Superior	Relação geologia e pedologia	Exposição de conteúdos; Roteiro de campo;	Sítios didáticos; Mapa.
Zinn e Skorupa (2015)	Ensino Superior e pós-graduação	Mineralogia e Petrologia	Exposição de conteúdos; Atividade de campo.	Amostras de rochas e minerais; Lousa; Data show.

Botelho et al. (2019)	Ensino Técnico	Minerais e rochas; Formação do solo; Características do solo; Infiltração e retenção de água no solo.	Investigação em laboratório.	Experimentoteca de Solos do Projeto Solo na Escola da UFPR - Amostras de rochas e minerais; Modelos de formação do solo; Colorteca de solos; Textura do solo; Ensaio de infiltração de água no solo.
Nunes e Palha (2014)	Ensino Técnico	Formação do solo; Erosão do solo; Conservação do solo; Gestão ambiental; Unidades de conservação; Educação ambiental	Atividade de campo; Investigação; Exposição de conteúdos.	Trilha; Perfis de solo; Modelos de formação do solo; Ensaio de infiltração de água no solo.
Borsatto et al. (2007)	Pós-graduação	Relação água-solo-planta-atmosfera.	Discussão em grupo; "Vivência da natureza".	Atividade de campo



### 3.3.3 Os desafios da docência e o ensino de solos

A formação de sujeitos capazes de atuarem na sociedade de forma ativa e engajada nas questões ambientais, sociais e políticas, exige compreensão de realidades múltiplas e apreensão de conhecimentos amplos, isto é, que contemplem diferentes perspectivas e argumentações do assunto em discussão. Nesse processo de síntese de conhecimentos, os professores assumem papel importante, podendo intervir como mediadores entre os conteúdos e as experiências concretas dos alunos, auxiliando na compreensão da realidade de forma mais organizada e unificada; desse modo, o trabalho docente ocorre tanto na constatação da prática social, pela introdução explícita dos elementos novos de análise a serem aplicados criticamente à prática do aluno, mas também na síntese, que é a unificação entre teoria e prática, em uma visão mais clara e unificadora (SAVIANI, 2018). Mas para que os docentes sejam capazes de exercer efetivamente sua função para uma formação cidadã, sua própria formação exige um nível de conhecimentos específicos, didáticos e pedagógicos que possibilitem seu trabalho. Nesse sentido, tanto a formação inicial como a formação continuada de professores são essenciais para o desenvolvimento de conteúdos e reflexão que lhes deem suporte para atuar na educação formal.

Cientes da relevância do papel dos docentes para Educação Ambiental e, conseqüentemente, a Educação em Solos, alguns autores investigaram as questões que envolvem a formação desses profissionais. Na presente pesquisa, foram encontrados 11 trabalhos sobre formação inicial e formação continuada de professores de Biologia e Geografia (Apêndice A).

Morais (2011) entrevistou todos os professores de Geografia, que atuam nas Redes Municipal e Estadual de Ensino de Goiânia (60 entrevistados), e constatou que todos os professores consideram que o ensino das temáticas físico-naturais favorece a formação cidadã do aluno, sendo que a maioria (73,33%) acredita ser os conteúdos relevo, rochas e solos importantes. A maioria desses docentes, quando trabalham os temas, buscam promover a compreensão do conteúdo por si mesmo (formação do relevo, diferentes tipos de rocha e processo de formação do solo) (30%), outros almejam promover a reflexão sobre o processo de uso e ocupação (25%) ou relacionar a sociedade e os temas físico-naturais (21,66%); e para isso, 83,33% disseram que associam o cotidiano do aluno com o tema, no intuito de facilitar a sua compreensão. Contudo, alguns professores consideraram essa relação difícil (11,67%).

Apesar da minoria expressar dificuldades ou não apreciação pela temática físico-natural, não podemos simplesmente excluir o fato, pelo contrário, esses resultados possibilitam questionamentos sobre os “por quês” dessa visão dos professores e como isso influencia o processo de ensino-aprendizagem dos temas. Portanto, é importante refletir sobre as possíveis razões relacionadas a estas dificuldades: a formação inicial desses professores pode ter sido prejudicada de alguma forma, não possibilitando a compreensão das diversas conexões que esses elementos representam nos ambientes? As dificuldades estão relacionadas ao método, não sendo possível visualizar possibilidades para o ensino do tema apesar do domínio do assunto? O docente sente dificuldades de encontrar recursos didáticos para o ensino?

Nesse sentido, Gomes Junior et al. (2018) buscaram compreender como é a estruturação da disciplina de Pedologia nos cursos de Geografia dos três *campi* (Ourinhos, Presidente Prudente e Rio Claro) da UNESP (Universidade Estadual Paulista) e como isso reflete na formação dos licenciados e bacharéis. Os autores observaram que os conteúdos da disciplina de Pedologia, a carga horária, o referencial bibliográfico e a oferta da disciplina são diferentes em cada *campi*. Em Ourinhos e Rio Claro a disciplina é obrigatória, tanto para licenciatura quanto para o bacharelado, mas apresentam estruturas diferentes quanto aos conteúdos e distribuição da carga horária; já em Presidente Prudente, a Pedologia é uma disciplina optativa e proposta para o terceiro ano dos cursos de ambas as modalidades de graduação (GOMES JUNIOR et al., 2018). Os autores afirmam que “o caráter obrigatório da disciplina teve como consequência o aumento de pesquisas voltadas à educação ambiental e/ou educação em solos, tendo o campus de Ourinhos como destaque nessa abordagem”. Entrevistando 240 egressos dos cursos de Geografia dos três *campi*, percebeu-se que pela não obrigatoriedade, 80% dos egressos de Presidente Prudente não cursou a disciplina de Pedologia. Portanto, se na formação inicial dos geógrafos o solo não possui relevância ou não está presente no currículo, sua abordagem tende a ser limitada, principalmente, no contexto escolar.

No caso das Ciências Biológicas, as disciplinas de solos estão ainda menos presentes, pois currículos universitários do curso de Biologia são muito restritos na abordagem do solo. Se, de maneira geral, os conceitos pedológicos são limitados, a abordagem da biodiversidade do solo é quase inexistente, como constatou Vilas Boas et al. (2014b). Os autores avaliaram o conhecimento de 17 estudantes do último ano de Biologia de uma universidade pública e uma particular, em Lavras (MG), sobre os temas

Microbiologia Geral e Microbiologia do Solo. Por meio das respostas do questionário, os autores concluíram que a maioria dos estudantes entrevistados apresenta restrições de conhecimentos específicos para trabalharem o tema Microbiologia do Solo nas escolas, e que isso pode estar acontecendo em outras instituições brasileiras. Portanto, ressaltam que:

Não basta universidades formarem os futuros professores, precisam ser criados programas de formação inicial e continuada, para que estes ao longo de sua carreira tenham acesso aos avanços científicos e tecnológicos da sua área de trabalho diminuindo assim a distância entre o conhecimento acadêmico e a educação básica. (VILAS BOAS et al., 2014b)

No intuito de promover a formação inicial de professores de Biologia para trabalhar o tema solo nas escolas, assim como aproximar os futuros docentes com os estudantes, Weber e Vieira (2018) relatam a experiência de 4 estudantes na disciplina optativa “Ensino de Solos e o Ensino Fundamental” na Universidade Federal do Pampa. Os discentes, após aulas teóricas, elaboraram e desenvolveram quatro atividades em uma escola municipal de São Gabriel (RS) com alunos do 6º ano utilizando experimentos e jogos relacionados ao tema solo (WEBER; VIEIRA, 2018). Os licenciandos consideraram a experiência bastante positiva, pois puderam vivenciar as dificuldades docentes, as expectativas e frustrações sobre as aulas e a maneira de lidar com os estudantes, elaborar o planejamento da atividade, assim como as discussões com os colegas sobre os assuntos abordados e a auto avaliação para suas respectivas formações como professores (WEBER; VIEIRA, 2018).

Considerando o fato de que as disciplinas de solos na graduação estão presentes, principalmente, nos cursos de ciências agrárias e muito superficialmente ou até mesmo ausente nos cursos de licenciatura, como na Biologia, Geografia e Pedagogia, a abordagem do tema solo pelos professores do ensino básico torna-se dificultada. Portanto, a formação continuada de professores torna-se uma opção para complementar essa lacuna na formação docente.

Algumas instituições brasileiras têm promovido cursos de formação continuada de professores para tentar suprir essa demanda de conhecimento para o ensino de solos. Uma dessas instituições é a Universidade Federal de Viçosa, que viabiliza esses cursos por meio do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e do Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES). Cirino et al. (2015) pesquisaram os efeitos dos cursos promovidos entre 2004 e 2006, por essa instituição, sob as práticas pedagógicas das

professoras. Dentre os 34 educadores que participaram dos cursos, 27 se disponibilizaram a serem entrevistados e 14 participaram dos encontros coletivos para discutir detalhadamente a questão formativa docente ocorrida nos cursos. Os entrevistados relataram que os cursos foram muito importantes para lhes dar suporte e apoio em suas intervenções, sendo que a maioria mudou sua realidade quanto ao ensino de solos. Inicialmente, esses docentes expressavam dificuldades para abordar o assunto, devido principalmente à concepção de complexidade do conteúdo. Por isso, o ensino era basicamente delineado pelo livro didático e aulas expositivas, sem nenhuma análise e avaliação crítica por parte dos educadores. Contudo, após o curso, segundo os entrevistados, eles adquiriram mais conhecimentos e se sentiram mais seguros em relação a abordagem do solo, e o livro deixou de ser a única ferramenta de trabalho. Os educadores não somente passaram a diversificar suas aulas com diferentes atividades práticas, mas começaram a considerá-las essenciais para o processo ensino-aprendizagem. Além disso, as pesquisadoras notaram que após o curso, as educadoras<sup>8</sup> enfocaram a temática em projetos, feiras de ciências e feiras culturais, visitas ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e em trabalhos com a comunidade.

As autoras também identificaram e registraram dezesseis conteúdos e treze métodos utilizados pelas professoras para abordagem dos conteúdos relacionados ao solo, um número bastante expressivo, considerando que o tema era pouco abordado em suas práticas pedagógicas. Portanto, Cirino et al. (2015) concluem que:

A influência dos cursos de capacitação em solos extrapolou as práticas pedagógicas das professoras, na medida em que esta foi empoderadora, transformadora e libertadora: as educadoras se apropriaram de conteúdos e métodos, ampliaram a sua ação educativa para além das escolas, diversificaram e transformaram os seus espaços de atuação e libertaram-se da dependência do livro didático. Enfim, deram largos passos em busca da superação de suas limitações e na resolução dos seus desafios.

No entanto, ainda são muitos os desafios na formação continuada de professores. Por mais que esses educadores se empenhem em participar de cursos, o sistema no qual estão inseridos se torna uma limitação à formação docente. Vilas Boas et al. (2014a) promoveram um curso de formação sobre Microbiologia do Solo, em Lavras (MG), para professores de Biologia, mas apenas 14 professores se inscreveram e, desses, 8 iniciaram

---

<sup>8</sup> Somente as professoras participaram dos encontros. O fato de serem todas mulheres é apenas um reflexo da participação majoritária destas nos cursos (nos três anos houve a participação de apenas quatro homens) (CIRINO et al., 2015)

o curso e 7 o concluíram. Daqueles que não compareceram, muitos alegaram que a maior dificuldade enfrentada foi conseguir dispensa ou professores substitutos para suas aulas nos dias de curso, e outros disseram que não possuíam recursos financeiros para suas despesas, uma vez que teriam que se deslocar a outro município. A falta de apoio do Estado para a formação de seus professores – momento essencial à prática pedagógica e aprimoramento profissional - desvaloriza a educação brasileira e compromete a formação de cidadãos.

Outros autores ainda relatam que a abordagem do solo também pode ocorrer de forma transversal, interdisciplinar ou multidisciplinar, como relata Welter e Bueno (2015) em uma experiência na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. José Sampaio Marques Luz, no município de São Gabriel-RS. Durante a Jornada Pedagógica de Estudos promovida pela escola, ocorreu uma atividade interventiva que objetivou promover uma formação teórica dos educadores acerca dos temas “Solo e Interdisciplinaridade”, bem como oferecer um espaço de discussões e debates para a construção de uma proposta interdisciplinar ao 6º ano do Ensino Fundamental. Assim, participaram da atividade professores de Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Arte, Educação Física, História, Geografia, Ensino Religioso e Matemática.

Por meio da intervenção de uma cientista do solo, os professores discutiram sobre o tema solo, analisaram e indicaram os conteúdos que poderiam ser trabalhados dentro de suas respectivas disciplinas (WELTER; BUENO, 2015). Desse modo, foi proposto: o estudo das figuras planas, geometria espacial, medidas e equação de 1º grau para cálculo de nutrientes do solo pelos professores de Matemática; as problemáticas “qual é a relevância dos diferentes tipos de solo para a preservação da cultura material produzida pelos homens ao longo da História?”, desenvolvida pelos professores de História, Geografia e Ensino Religioso e “Conhecemos onde vivemos na sua íntegra com perspectiva da preservação do solo?” criada pelos professores Língua Portuguesa, Educação Física, Arte, Inglês e Espanhol. A disciplina de Língua Portuguesa contribuiria com amparo literário e revisão bibliográfica. A ação seria realizada durante uma caminhada pelo bairro para conhecer os detalhes e realizar observações, de acordo com proposta dos dois professores de Educação Física. A disciplina de Língua Inglesa faria a análise de rótulos dos resíduos que fossem encontrados durante uma caminhada. A disciplina de Arte participaria incentivando a ilustração a partir das observações dos

alunos. A culminância seria um seminário no qual os alunos apresentariam suas observações e reflexões acerca do que foi observado.

Dessa forma, as autoras registram a possibilidade de desenvolver o tema de forma interdisciplinar, mas também não omitem as dificuldades e a realidade dos educadores nas escolas, como falta de horário para planejamento coletivo e a re(significação) dos tempos e espaços escolares. Mas enfatizam que:

Os diálogos realizados durante a atividade interventiva comprovaram que se faz necessário elaborar currículos mais significativos, nos quais as disciplinas abordem temas comuns entre elas nos mesmos momentos, fazendo uso das mesmas metodologias e recursos com vistas à aplicação de propostas mais integradas. (WELTER; BUENO, 2015).

Diante desses trabalhos, observamos que o tema formação de professores pode ser considerado como um dos eixos fundamentais dentro da Educação em Solos. As discussões acerca das disciplinas cursadas nas licenciaturas, assim como a oferta de cursos de formação continuada para professores delineiam caminhos importantes para a Educação em Solos. Se não por meio da formação inicial e continuada, como os professores poderiam adquirir informações para elaboração de suas práticas educativas?

Tozoni-Reis et al. (2013) verificaram que dos 277 professores da região central do Estado de São Paulo, 23% utilizam revistas como fonte formativa, 14% a internet, 14% materiais paradidáticos, 13% os livros didáticos e o restante cita jornais, livros, vídeos, filmes, músicas, entre outros. Essa pesquisa revela que a maior parte das fontes utilizadas são, na verdade, materiais didáticos e, portanto, não deveriam ter função formativa, mas de aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, Lima (2005) ressalta a importância das instituições de Ensino Superior na melhoria do ensino de solos, tanto na sua qualificação pedagógica inicial como na educação continuada, pois são as principais instituições de formação desses profissionais.

### **3.3.4 Outras contribuições da Educação em Solos**

Nas últimas décadas, a Educação em Solos tem atuado, principalmente, no campo da educação não formal e divulgação científica. No Brasil, existem mais de 30 iniciativas de Educação em Solos em todas as regiões do país, na forma de museus, projetos e programas institucionais (MUGGLER, 2014). Essas iniciativas trabalham com a produção de material didático, formação de professores, construção de espaços para visitas e promoção de atividades ou exposições itinerantes. Além disso, atuam na

organização de eventos sobre a temática, como o Simpósio Brasileiro de Educação em Solos.

#### 4 CONCLUSÕES

Nesse trabalho, observou-se uma significativa produção de conhecimentos no que se refere a Educação em Solos e a Percepção Pública do Solo, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Contudo, o número ainda é bastante incipiente. Nessa pesquisa, foram encontrados 107 artigos relativos a esses temas e observou-se um aumento significativo de trabalhos publicados nos últimos 15 anos, podendo ser essa expansão uma consequência das iniciativas de Educação Ambiental e Educação em Solos ocorridas no mundo. Essas pesquisas foram desenvolvidas em 17 estados brasileiros, principalmente, no sul e sudeste do país, em universidades públicas. Dentre os 107 trabalhos encontrados, 54 se referem a “ensino e aprendizagem”, 30 sobre “percepção pública do solo”, 12 sobre “currículos, bibliografias e avaliações”, 11 sobre “docência e formação docente” e 6 “revisões”.

Nos trabalhos de percepção pública do solo, observou-se que para comunidades tradicionais, que se mantêm da agricultura e pecuária, a percepção do solo vai além da ideia de substrato, sua compreensão está integrada a outros elementos da natureza em processo dinâmico, espacial e temporal. As características do solo são percebidas e classificadas de maneira que determinam seu uso e manejo, conhecimentos que vem sendo elaborados ao longo da história dos povos. Também foram encontrados trabalhos sobre os usos não agrícolas do solo, como cerâmica e tinta de solo, porém, apenas dois. Isso revela uma grande demanda de trabalhos sobre esse tema, principalmente, na perspectiva nacional.

A escassez ou ausência de trabalhos também é observada nas pesquisas de percepção do solo sob a ótica de outros grupos de produtores rurais e também populações urbanas. Esses trabalhos poderiam contribuir para a compreensão de outras concepções sobre o solo e, assim, auxiliar no processo de comunicação entre os sujeitos, no planejamento estratégico de uso e ocupação do solo e desenvolvimentos de políticas públicas.

Já no campo da Educação em Solos, observa-se que houve avanços no sentido de compreender como o tema encontra-se em documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais, e também na avaliação e

elaboração de materiais didáticos para o ensino de solos. Como o tema, geralmente, está mais presente nas Ciências Agrárias e não nas licenciaturas, as iniciativas de Educação em Solos no Brasil tentam compensar essa limitação elaborando e propondo práticas pedagógicas e promovendo cursos de formação continuada de professores.

Contudo, observou-se a ausência de embasamento teórico pedagógico em quase todas propostas, as quais, intuitivamente ou pela reprodução de modelos universitários, são direcionadas à transmissão de conteúdos técnicos sobre o solo. Dessa forma, a reflexão dentro do campo da Educação apresenta grandes limitações, tanto na fundamentação das propostas pedagógicas como no desenvolvimento da própria pesquisa em Educação, correndo o risco de reduzir essa ciência a mera difusão de conhecimentos para a sociedade.

Portanto, considera-se que as pesquisas sobre Educação em Solos e Percepção Pública do Solo tem contribuído significativamente para a construção de conhecimentos nas áreas da Ciência do Solo e da Educação. Por isso, deve ser (re)conhecida não somente pelas suas ações extensionistas, mas também no âmbito do ensino e, a partir da investigação sobre os processos educativos relativos aos solo, como pesquisa, como ciência. Contudo, é essencial que essa aproximação com a Educação ocorra de forma sólida, com base teórica para determinar seus caminhos, argumentar sobre eles e ampliar a compreensão dos processos educativos e de divulgação do tema solo a outras áreas do conhecimento. Para isso, é fundamental que a Divisão IV (Solos, ambiente e sociedade) da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo se torne uma linha de pesquisa nos programas de pós-graduação e que profissionais de outras áreas possam atuar em colaboração nesse ramo científico, pois não há como discutir sobre conscientização da importância do solo, educação ambiental, formação cidadã e transformação da sociedade sem pensar a Educação de forma mais aprofundada, sem correlacionar a Ciência do Solo com outras ciências, outras disciplinas escolares e outros profissionais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A .G. C.; MARQUES, J. G. W. **Etnopedologia: uma nova disciplina?** Tópicos em Ciência do Solo, 2005.

ARNOLD, D. E. Ethnomineralogy of Ticul, Yucatan potters: etics and emics. **American Antiquity**, v.36, p. 20-40, 1971.



- BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J. A. **Ethnopedology in a worldwide perspective: an annotated bibliography**. The Netherlands: ITC Publication, 2000.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação Não-Formal. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-36, 2011.
- BROWMAN, D. L.; GUNDERSEN, J. N. Altiplano comestible earths: pre-historic and historic geophagy of highland Peru and Bolivia. **Geoarchaeology**, v. 8, p. 413-425, 1993.
- CAMARGO, F. A. O.; ALVAREZ, V. H.; BAVEYE, P.C. Brazilian soil Science: from its inception to the future, and beyond. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 589-599, 2010.
- CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil**. 2017. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK Ewitt9Tro83iAhXhHLkGHSbJAcwQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.capes.gov.br%2Fimages%2Fstories%2Fdownload%2Fdiversos%2F17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf&usg=AOvVaw0ucNr6XLh9qsFTShbr0P2->. Acesso em: 01 jun. 2019.
- FIGUEIREDO, N. Da importância dos artigos de revisão da literatura. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e documentação**, v. 23, n. 1, p. 131-135, 1990.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- LIMA, V. C; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, 2009
- MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002.
- MARQUES, J.G.W. **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica**. 2ª ed. NUPAUB/Fund. Ford. São Paulo, Brasil. 2001.
- MCCALL, A. G. The development of soil Science. **Agricultural History**, v. 5, n. 2, p. 43-56, 1931.
- MELHORAMENTOS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. 2015. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/percep%C3%A7%C3%A3o/>. Acesso em: 2 abr. 2015.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. 22 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

MUGGLER, C. C. Educação em solos em movimento: do discurso à prática. **Boletim Informativo de Ciência do Solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 2, p. 16-19, 2014.

OLIVEIRA, A. O.; MOURÃO-JÚNIOR, C. A. Estudo teórico sobre percepção na filosofia e nas neurociências. **Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 5, n. 1, p. 41-53, 2013.

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

OLLIER, C. D.; DROVER, D. P.; GODELIER, M. Soil knowledge amongst the Baruya of Wonenara, New Guinea. **Oceania**, v. 42, p. 33-41, 1971.

POLIT D. F.; BECK C. T. **Nursing Research: Principles and Methods**. 7 ed. Philadelphia, Pa: JB Lippincott Co, 2004.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v.20, n. 2, p. v-vi, jun, 2007.

RUSSELL, C. L. An overview of the integrative research review. **Progress in Transplantation**, v. 15, n. 1, p. 8-13, 2005.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 43 ed. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 2018.

TOZONI-REIS, M. F. C; et al. A inserção da educação ambiental na educação básica: que fontes de informação os professores utilizam para sua formação? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013.

TREIN, E.S. A educação ambiental crítica: crítica de que? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, agosto/dezembro, 2012.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, Dec, 2005.

## APÊNDICE A

Artigos analisados na revisão integrativa e suas respectivas categorias de análise

Autores	Ano	Título	Periódico	Instituição	Tema(s) de pesquisa
Almeida e Falcão	2012	O lúdico como instrumento facilitador da aprendizagem: uma abordagem ao estudo do solo no ensino de Geografia.	Revista Homem, Espaço e Tempo	Universidade Estadual Vale do Acaraú	c
Alves	2005	Conhecimento local e uso do solo: uma abordagem etnopedológica	Interciência	Universidade Federal de Pernambuco	b
Amaral et al.	2015	Classificação e uso do solo no contexto cultural dos Kaxinawá na terra indígena Kaxinawá de nova Olinda, Feijó, Acre.	Cadernos de Ciência e Tecnologia	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Acre	b
Antunes et al.	2009	Ph do solo: determinação com indicadores ácido-base no ensino médio.	Revista Química Nova	Universidade de Caxias do Sul	c
Araújo et al.	2013	Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos.	Ciência Rural	Universidade Federal do Ceará Universidade Federal Rural de Pernambuco	b
Audeh et al.	2011	Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico.	Revista Brasileira de Agroecologia	Universidade Federal de Pelotas Universidade Federal de Viçosa	b
Auler et al.	2017	Densidade de agregados de solo: uso da balança de Jolly em aulas de física experimental para educação em Ciência do Solo.	Revista Brasileira de Ensino de Física	Universidade Estadual de Ponta Grossa	c
Batista et al.	2016	Práticas para aprimorar o ensino na disciplina de Pedologia.	Revista de Geociências do Nordeste	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	c
Becker	2005	Solo e ensino.	VIDYA	Centro Universitário Franciscano	e

Bertolini e Valadão	2009	A abordagem do relevo pela Geografia: uma análise a partir dos livros didáticos.	Terrae Didatica	Universidade Federal de Minas Gerais	a
Biondi e Falkowski	2009	Avaliação de uma atividade de educação ambiental com o tema “solo”.	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental	Universidade Federal do Paraná	c
Borsatto et al.	2007	Um novo paradigma para a aprendizagem da complexidade das relações água/solo/planta/atmosfera.	Semina: Ciências Agrárias	Universidade Estadual de Campinas Universidade Federal do Paraná.	c
Botelho et al.	2019	Experimentos em laboratório para o ensino sobre solos na disciplina de Geografia .	Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	c
Brum e Shuhmacher	2014	O tema solo no ensino fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações de sustentabilidade.	Experiências em Ensino de Ciências	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	b
Cabral et al.	2015	Peasant and scientific knowledge on planosols as a source of materials in the making of non-industrial pottery.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal do Ceará Universidade Federal Rural de Pernambuco Universidade Federal do Rio de Janeiro	b
Campos e Lima	2008	Ciclo do nitrogênio: abordagem em livros didáticos de Ciências do ensino fundamental.	Investigações em Ensino de Ciência	Universidade Federal Rural de Pernambuco	a
Campos et al.	2012	Percepção ambiental: experiência em escolas de ensino fundamental em humaitá (AM).	Ambiência	Universidade Federal do Amazonas	b, c
Canepelle et al.	2018	Ciência do Solo nas escolas de ensino fundamental e médio.	Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul	c
Carneiro et al.	2007	Bases teóricas do projeto geo-escola: uso de computador para ensino de geociências.	Revista Brasileira de Geociências	Universidade Estadual de Campinas Universidade Estadual Paulista	d

Carvalho e Barcellos	2017	Educação Ambiental: importância na preservação dos solos e da água.	Revista Ambientais	Monografias Ambientais	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul	e
Cavalcante et al.	2016	O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática.	Revista Ensin@		Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	c
Cavalcante et al.	2013	Preservação dos recursos ambientais água e solo: promovendo a sensibilização ambiental na escola João Paulo II, Bananeiras-PB.	Revista Ambientais	Monografias Ambientais	Universidade Federal da Paraíba	c
Cirino et al.	2015	Sistematização participativa de cursos de capacitação em solos para professores da educação básica.	Terrae Didatica		Universidade Federal de Minas Gerais Universidade Federal de Viçosa	d
Comin et al.	2013	O ensino de solos sob a perspectiva da educação ambiental: aplicação de experimentos para ensino e conscientização.	Revista Científica Ajes	da	Universidade Federal de Santa Maria	c
Cooper et al.	2005	Learning soil classification with the Kayapó indians.	Scientia Agricola		Universidade de São Paulo	b
Correia et al.	2007	Relações entre o conhecimento de agricultores e de pedólogos sobre solos: estudo de caso em Rio Pardo de Minas, MG.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	de	Universidade Rural do Rio de Janeiro Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Cerrados Universidade Federal do Rio de Janeiro Universidade Federal Fluminense Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Solos	b

Costa et al.	2018	O ensino de geografia no contexto da educação formal: considerações sobre o ensino de solos nos parâmetros curriculares nacionais e na proposta curricular do estado de São Paulo.	Geografia em Atos	Companhia de pesquisa de Recursos Minerais Universidade Estadual Paulista Universidade Federal do ABC	a
Cunha e Martins	2017	Proposta de atividade prática na aula de ciências: análise do tempo de decomposição de resíduos no solo.	Revista Ciências & Ideias	Colégio Brigadeiro Newton Braga Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	c
Cunha et al.	2013	Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental.	Terrae Didatica	Universidade Estadual do Oeste do Paraná Universidade Estadual de Maringá	c
Diniz et al.	2005	Popularização da taxonomia de solo: vocabulário mínimo e aspectos sócio-econômicos no contexto do ensino fundamental, em São Miguel, Esperança (PB).	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal da Paraíba Universidade Federal de Viçosa	c
Dourado	2017	O chão sob nossos pés: uma abordagem prática de ensino sobre solos a partir da experiência e do mundo vivido.	InterSciencePlace	Universidade Estadual de Goiás	c
Falcão e Sobrinho	2014	A utilização de recursos didáticos como auxiliares no processo de aprendizagem do solo.	Revista Casa da Geografia de Sobral	Universidade Estadual do Vale do Acaraú	c
Falconi et al.	2013	A contribuição do cotidiano escolar para a prática de atividades investigativas no ensino de solos.	Terrae Didatica	Universidade de São Paulo	c
Fernandes et al.	2008	Relação entre o conhecimento local, atributos químicos e físicos do solo e uso das terras.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal de Minas Gerais Universidade Estadual de Montes Claros	b

Finato et al.	2015	Percepções locais sobre os solos e seu uso no município de Gravataí, RS.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	b
Fiori et al.	2008	A percepção de impactos ambientais de docentes do ensino fundamental associados ao uso e ocupação do solo.	Revista o mundo da saúde	Universidade Federal de São Carlos	b
Fontes e Queiroz	2015	Uso e ocupação do solo nas margens do açude flechas no município de José da Penha – RN.	Geotemas	Universidade Estadual Paulista Instituto Federal do Rio Grande do Norte	b
Frasson e Werlang	2010	Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica.	Geografia: Ensino & Pesquisa	Universidade Federal de Santa maria	e
Freitas et al.	2018	Percepções sobre a importância do solo: estudo de caso em uma escola de Itapetim – PE.	Agropecuária Científica no Semiárido	Universidade Federal de Campina Grande	b, c
Giasson et al.	2005	Planejamento integrado de uso da terra: uma disciplina integradora no ensino da agronomia na UFRGS.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	c
Gomes Junior et al.	2018	A pedologia nos cursos de geografia da UNESP: o tema solos e sua atuação na educação ambiental.	Pesquisa em Educação Ambiental	Universidade Estadual de Londrina	d
Gonzales e Barros	2000	O ensino de Pedologia no ciclo básico de alfabetização.	Geografia	Universidade Estadual de Londrina	c
Gordin et al.	2013	Inserindo o solo na educação ambiental: uma experiência no centro-oeste.	Agrarian	Universidade Federal da Grande Dourados	c
Guilherme et al.	2017	O meio ambiente no ensino de química: percepção transdisciplinar dos alunos de escola pública sobre a poluição dos solos.	Espacios	Universidade Estadual Paulista Universidade Federal de Campina Grande Escola Estadual Inácio da Catingueira	b
Janzanti e Oliveira	2018	Considerações sobre o uso de mapas na web para o ensino de Ciência do Solo.	Revista de Graduação da USP	Universidade de São Paulo	c
Jesus e Carvalho	2017	Processos erosivos em área urbana e as implicações na qualidade de vida.	Boletim Goiano de Geografia	Universidade Federal de Goiás	b

Jesus et al.	2013	O vídeo didático "conhecendo o solo" e a contribuição desse recurso audiovisual no processo de aprendizagem no ensino fundamental.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal de Brasília Universidade Estadual Paulista Colégio Adventista Centenário Redes Estaduais de Educação do Mato Grosso e Paraná Universidade Federal do Paraná	c
Lima	2005	O solo no ensino de ciências no nível fundamental.	Ciência e Educação	Universidade Federal do Paraná	e
Lima	2018	O município de cunha: uma proposta de análise geográfica integrada para o ensino. Os aspectos físicos e o histórico de uso e ocupação do solo.	Geografia	Universidade de São Paulo	c
Lima et al.	2016	Pedologia aplicada à Geografia: desafios e perspectivas na educação básica.	Caderno de Estudos Geoambientais	Universidade Federal Fluminense	a
Lima et al.	2015	Textura do solo: importância da realização de atividades práticas no ensino de Geografia.	Revista Tamoios	Universidade Estadual da Paraíba	c
Lucena et al.	2017	Desertificação e conhecimento escolar no Seridó Potiguar: a educação ambiental como possibilidade de formação e cidadania.	Revista Geosaberes	Universidade Federal de Campina Grande Universidade Federal do Rio Grande do Norte	b
Lutosa et al.	2017	Compostagem como proposta didática para falar sobre solos no ensino fundamental.	Scientia Plena	Universidade Federal de Campina Grande	c
Maciel et al.	2016	Cangas ferruginosas: proposta pedagógica sobre a necessidade de conservação de um ecossistema ameaçado.	Revista Brasileira de Pós-graduação	Centro Educacional de João Monlevade Instituto Prístino Universidade Federal de Ouro Preto	c



Mancio et al.	2013	Construção do conhecimento em solos no assentamento Olga Benário: o problema das voçorocas.	Revista Brasileira de Agroecologia	Universidade Federal do Espírito Santo		c
Matos et al.	2014	O conhecimento local e a etnopedologia no estudo dos agroecossistemas da comunidade quilombola de Brejo dos Crioulos.	Sociedade & Natureza	Universidade Federal de Viçosa		b
Matuk et al.	2017	Ethnopedology of a quilombola community in Minas Gerais: soils, landscape, and land evaluation.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Instituto Federal de Minas Gerais	Universidade Federal de Viçosa	b
Meneguzzo e Meneguzzo	2014	O relevo terrestre nos livros didáticos de Geografia do 6º ano do ensino fundamental.	Revista Didática Sistêmica	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Secretaria de Educação do Paraná	a
Morais	2014	As temáticas físico-naturais nos livros didáticos e no ensino de Geografia.	Revista Brasileira de Educação em Geografia	Universidade Federal de Goiás		a, d
Morais	2011	As temáticas físico-naturais no ensino de Geografia e a formação para a cidadania.	Anekumene	Universidade de São Paulo	Universidade de Goiás	d
Muggler et al.	2006	Educação em solos: princípios, teoria e métodos.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal de Viçosa		e
Nunes e Palha	2014	O trabalho de campo como prática interdisciplinar - estudo de caso para as disciplinas de conservação dos solos e Geografia e análise ambiental do curso técnico em meio ambiente (CEFET-MG).	Educação & Tecnologia	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais		c

Nunes et al.	2016	A abordagem de conteúdos relativos à ciência dos solos em livros didáticos de Geografia para o ensino médio.	Revista de Geografia – PPGEO - UFJF	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Universidade Federal de Minas Gerais	a
Nunes et al.	2014	Experimentos em química do solo: uma abordagem interdisciplinar no ensino superior.	Revista Virtual de Química	Universidade de São Paulo	c
Oliveira	2014	O conceito de solo sob o olhar de crianças do ensino fundamental em escolas de São Paulo-SP.	Ciência e Natura	Universidade de São Paulo	b
Oliveira e Costa	2018	Abordagem do conteúdo solo no ensino fundamental: uma proposta para a aprendizagem significativa.	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina Instituto Federal de Santa Catarina	c
Oliveira e Marques	2017	Aula de campo no ensino de solos.	Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	c
Oliveira et al.	2017	Percepção ambiental sobre sustentabilidade do solo.	Educere - Revista da Educação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	c
Pereira et al.	2006	Conhecimento local, modernização e o uso e manejo do solo: um estudo de etnopedologia no planalto sul catarinense.	Revista de Ciências Agroveterinárias	Universidade do Estado de Santa Catarina	b
Periçato et al.	2015	O uso de recursos didáticos no ensino da Geografia física.	Revista Científica ANAP Brasil	Universidade Estadual de Maringá	c
Perusi e Sena	2012	Educação em solos, educação ambiental inclusiva e formação continuada de professores: múltiplos aspectos do saber geográfico.	Entre-lugar	Universidade Estadual Paulista	d
Ponte e Piranha	2018	Estratégias e recursos educacionais para inserção das geociências na educação básica.	Terrae Didatica	Universidade Estadual Paulista Universidade Estadual de Campinas	c

Prochnow et al.	1998	Aplicação da teoria do construtivismo no ensino de fertilidade do solo.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade de São Paulo	c
Quadros et al.	2016	Adaptação e aplicação de experimento de erosão do solo em escola pública: reflexões didático-pedagógicas.	Terrae Didatica	Universidade Estadual Paulista	c
Ribeiro	2016	Etnogeomorfologia na perspectiva da gestão ambiental e aprendizagem na educação básica.	Espaço Aberto	Universidade Regional do Cariri	b
Rieder	2014	Fração ideal da carga horária com aulas de campo, laboratório e sala no ensino de solos: visão do aluno.	Ciência e Educação	Universidade do Estado de Mato Grosso	c
Roméro e Estrela	2017	Roteiro de campo no. 1: ensino de geologia de engenharia aos estudantes do CCT-UNIFESO na região de Teresópolis.	Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação	Universidade Estadual do Rio de Janeiro	c
Sacramento e Falconi	2011	Educação geográfica e ensino de solos: uma experiência em sala de aula.	Revista Geográfica de América Central	Universidade de São Paulo Universidade Estadual de Campinas	c
Sandalowski	2012	O ensino de solos como prática de educação ambiental na escola municipal de ensino fundamental santo Isidoro – Gaurama/RS.	Monografia Ambientais	Universidade Federal de Santa Maria	a
Santos et al.	2013	O ensino não formal em geociências: o relato de experiência do projeto Gaia.	Revista Eletrônica do Programa de Pós-graduação em Geografia - Territorium Terram	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	c
Schiavon et al.	2014	O conhecimento local sobre a fauna edáfica e suas relações com o solo em agroecossistema familiar de base ecológica: um estudo de caso.	Ciência Rural	Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rita Universidade Federal de Pelotas Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Clima Temperado	b

Silva	2017	Um estudo interdisciplinar de aspectos do sistema solo/ planta a partir de uma abordagem investigativa no ensino de química.	Revista Interdisciplinaridade	Universidade Federal de Santa Catarina Faculdade de Tecnologia Jacaré	c
Silva e Comim	2013	A percepção dos agricultores sobre o solo: o caso do assentamento Roseli Nunes.	Revista Cadernos de Agroecologia	Universidade Federal de Santa Catarina	b
Silva et al.	2008	O ensino do solo no livro didático de Geografia.	Revista Homem, Espaço e Tempo	Universidade Estadual Vale do Acaraú	a
Silva et al.	2012	Adequabilidade das terras para o cultivo de erva-mate na percepção dos agricultores.	Perspectiva	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Universidade Federal de Santa Maria	b
Silva et al.	2007	O estudo do solo sob a ótica dos livros didáticos de geografia no ensino fundamental II: o seu entendimento integrado na paisagem.	Cadernos de Cultura e Ciência	Universidade Estadual Vale do Acaraú	c
Simon et al.	2014	Análise do conteúdo de microbiologia dos solos das provas do ENEM 2010, 2011 e 2012.	Revista Eletrônica de Educação e Ciência	Instituto Federal do Espírito Santo	a
Soares et al.	2015	Oficinas de geociências como estratégia de educação ambiental em escolas da rede municipal de São Carlos (SP).	Revista Brasileira de Educação Ambiental	Universidade Federal de São Carlos	c
Sousa e Cavalcanti	2018	Avaliação do potencial pedagógico de paisagens para educação patrimonial no ensino de Geografia.	Geosul	Universidade de Pernambuco	c
Sousa et al.	2012	O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes.	Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais	Universidade Federal do Ceará	a, d
Steffler e Danzer	2012	O solo como instrumento de educação ambiental.	Revista Homem, Espaço e Tempo	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	c

Teixeira et al.	2014	Relato da experiência da oficina pedagógica na escola: o ciclo da água e a necessidade de preservá-la.	Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia	Universidade Estadual do Centro-Oeste		c
Vale Junior et al.	2007	Etnopedologia e transferência de conhecimento: diálogos entre os saberes indígena e técnico na terra indígena Malacacheta, Roraima.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal de Roraima	Universidade Federal de Viçosa	b
Vale Junior et al.	2011	Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável.	Revista Agro@mbiente	Universidade Federal de Roraima		b
Vega e Morais	2011	Desafios e possibilidades para trabalhar relevo na educação geográfica.	Revista Geográfica de América Central	Universidade de São Paulo	Universidade Autônoma de Madrid	c
Vilas Boas e Moreira	2012	Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Universidade Federal de Lavras		a, b, c
Vilas Boas et al.	2015	Atividades laboratoriais de microbiologia do solo: uma proposta para o ensino de biologia no nível médio.	Revista Ciências & Ideias	Universidade Federal de Lavras		c
Vilas Boas et al.	2018	Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de microbiologia do solo nos ensinos fundamental II e médio.	Revista Práxis	Universidade Federal de Lavras		c
Vilas Boas et al.	2014b	O nível de conhecimento dos estudantes de Ciências Biológicas em microbiologia do solo.	Revista Práxis	Universidade Federal de Lavras		d
Vilas Boas et al.	2014a	Microbiologia do solo em curso de formação continuada de professores de biologia do ensino médio.	Revista Ciências & Ideias	Universidade Federal de Lavras		d
Vital et al.	2018	Uso não agrícola do solo: a tinta de terra como inovação tecnológica e sustentável.	Brazilian Journal of Biosystems Engineering	Universidade Federal de Campina Grande	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	b

				Universidade Federal do Rio Grande do Norte	
Weber e Vieira	2018	Formação de professores para o ensino de solos: uma experiência com discentes do curso de Ciências Biológicas – licenciatura.	Revista Internacional de Formação de Professores	Universidade Federal do Pampa	d
Welter e Bueno	2015	O solo como temática transversal para um trabalho interdisciplinar no sexto ano do ensino fundamental.	Revista Monografias Ambientais	Universidade Federal do Pampa	d
Wentz e Nishijima	2011	A educação ambiental como meio de ação nas atividades agrícolas para preservação dos solos e da água nas comunidades rurais do município de Santo Ângelo – RS.	Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental	Universidade Federal de Santa Maria	b
Xavier et al.	2017	Ensinando geodiversidade a partir de jogos didáticos.	Geotextos	Universidade Federal da Paraíba Faculdades Integradas de Patos	c
Zinn e Skorupa	2015	Uma nova abordagem para o ensino sobre materiais de origem do solo.	Cadernos de Ciência e Tecnologia	Universidade Federal de Lavras	c

Temas de pesquisa: a) Currículos, bibliografias e avaliações; b) Percepção pública; c) Ensino e aprendizagem; d) Docência e formação docente; e) Revisões.

## **ARTIGO 2 – CONHECENDO E RECONHECENDO A EDUCAÇÃO EM SOLOS POR MEIO DAS PEDAGOGIAS CRÍTICAS PARA A ELABORAÇÃO DE UMA EXPOSIÇÃO MUSEOLÓGICA**

### **1 INTRODUÇÃO**

Se comparado a dimensão da Terra, o solo pode ser considerado apenas uma fina camada que recobre a superfície terrestre. Apesar de sua dimensão, ele ocupa uma posição peculiar ligada a várias esferas do planeta e, por essa razão, medeia diversos processos que ocorrem entre a biosfera, atmosfera, hidrosfera e litosfera. Assim, o solo afeta e é afetado pelos elementos de sua interação, desde escalas microscópicas até a escala planetária. Apesar de sua importância nos mais diversos ambientes terrestres, a conservação do solo ainda é um grande desafio para as múltiplas esferas sociais, seja pelo desconhecimento de técnicas, o não acesso a recursos, falta de apoio e políticas públicas, aos limitados meios de socialização do conhecimento ou a própria estrutura social capitalista vigente.

Nesse sentido, a Ciência do Solo visa compreender o solo *per se* e em interação com outros elementos abiótico, bióticos e sociais, com o objetivo de promover formas de uso e manejo conservacionistas. Dentro desse universo de possibilidades de pesquisa e também de ensino e extensão, a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) propõe a Educação como um dos caminhos para se promover a conscientização sobre a importância do solo. Assim, acredita-se que a Educação em Solos tem por objetivo “criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis” (MUGGLER et al., 2006).

Mesmo antes da introdução da Educação em Solos como uma comissão científica na SBCS, iniciativas de ensino de solos já estavam sendo desenvolvidas em universidades, como o Projeto Solo na Escola da Universidade Federal do Paraná e o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente da Universidade Federal de Viçosa. Essas iniciativas tomaram força nas últimas décadas e em 2014 foram contabilizadas 30 instituições brasileiras desenvolvendo práticas e pesquisas sobre Educação em Solos (MUGGLER, 2014).

Na Universidade Federal de Lavras, as pesquisas de Educação em Solos se iniciaram em 2006, com investigações sobre o tema Microbiologia do Solo no Ensino Médio (VILAS BOAS, 2008). A partir desse projeto, outras atividades e projetos também foram desenvolvidos na universidade e nas escolas de Lavras e região, com o intuito de

divulgar a Ciência do Solo por meio do tema Biodiversidade do Solo. Nesse percurso, ocorreu a aproximação do grupo PEDS (Programa de Educação em Solos) com o Museu de História Natural da UFLA (MHN-UFLA) visando elaborar uma exposição sobre a Ciência do Solo em um de seus espaços. Sendo uma das principais finalidades da SBCS “estimular a formação de Bibliotecas Especializadas, Museus e Centros de Referência de Solos” (SBCS, 2011), a elaboração de uma exposição museológica no MHN-UFLA poderia contribuir para a divulgação científica da Ciência do Solo na região, além de proporcionar um espaço para o desenvolvimento de pesquisas em Educação e ensino de solos em diferentes níveis de ensino.

Contudo, elaboração de uma exposição implica necessariamente na compreensão do “objeto de estudo”, no caso, o museu. A cultura museal é fundamental para os estudos em educação e divulgação da ciência nos museus (MARANDINO, 2005), e tão importante quanto a museologia (estudo do museu) também é a expografia, ou seja, a “arte da exposição”, que consiste no conjunto de técnicas ligadas à exposição (DEVALLES; MAIRESSE, 2013). Portanto, a construção de uma exposição é resultado de uma conjunção entre o tema e assuntos que se desejam abordar, os profissionais que compõem a equipe técnica, as características do espaço museal, os recursos disponíveis para sua montagem, entre outros fatores que afetam o planejamento e a execução do projeto.

Nesse processo, as concepções educativas também são indissociáveis da elaboração do discurso expositivo e das propostas de mediação ao acervo, pois o museu é um espaço de educação, a educação não formal<sup>9</sup>. Dessa forma, o posicionamento sobre determinadas pedagogias é fundamental para compreender como se chega à narrativa escolhida. Se por um lado, a Educação pode ser compreendida como instrumento de reprodução da sociedade, que tem como finalidade principal a adaptação do sujeito à sociedade tal qual ela se apresenta, por outro, a Educação pode ser compreendida como instrumento de transformação da sociedade, a qual tem a finalidade principal a instrumentalização dos sujeitos para que esses tenham uma prática crítica visando a transformação social (SAVIANI, 2018).

Especificamente, na Educação Ambiental, outro ponto determinante às práticas pedagógicas e à pesquisa, é a própria concepção de relação homem-natureza. O ser

---

<sup>9</sup> Define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino (BIANCONI; CARUSO, 2005).



humano é parte da natureza? Ou a natureza é um outro “setor” de onde extraímos os recursos e se gerirmo-la bem alcançaremos a longevidade na Terra? Ou somos uma sociedade construída historicamente e, então, as questões ambientais devem ser pensadas pelos condicionantes históricos, sociais, políticos, econômicos e culturais? Essas questões balizam os caminhos do discurso pedagógico, ofertando determinadas visões de mundo e discussões sobre os modelos de sociedade e a relação com a natureza (TOZONI-REIS, 2008).

Nesse sentido, a conjunção de conhecimentos museológicos e educacionais para abordar o tema solo fomentam a pergunta central desta pesquisa: como é possível materializar diálogos entre a Ciência do Solo, as Pedagogias Críticas e a Museologia no MHN-UFLA? Para discutir esse questionamento, esse trabalho traz a aproximação desta pesquisadora, do grupo que compôs o Programa de Educação em Solos (PEDS) da UFLA, assim como os parceiros de projeto, com a Educação e a Museologia para elaborar a exposição “O VALOR DA TERRA”.

## **2 CAMINHOS METODOLÓGICOS**

A presente pesquisa é apresentada na forma de relato de experiência e avaliação e análise de conteúdo, sendo organizada em 4 eixos fundamentais para compreender como se chegou a exposição museológica da Ciência do Solo no Museu de História Natural da UFLA. Ressalta-se a importância do processo, ou seja, das experiências, discussões e reinterpretações dos objetos de estudo na construção de conhecimentos desse trabalho para se chegar na narrativa da exposição. Sem essa análise e reflexão, dificilmente se compreenderá a concepção da exposição, podendo reduzi-la a um simples produto e não à síntese de conhecimentos construídos ao longo de um processo de reflexões conceituais e observações empíricas. Portanto, a pesquisa qualitativa apresentou-se como a mais adequada para captar todas essas acepções.

O termo qualitativo implica numa partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível e, após essa prática, é possível interpretar e traduzir em um texto os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa (CHIZZOTTI, 2003). De acordo com Minayo (2003), “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis”.

Sendo a elaboração de uma exposição uma expressão desse universo, a escolha pela pesquisa qualitativa corrobora a subjetividade presente em exposições, as quais não poderiam ser melhor relatadas e analisadas senão por dados qualitativos. Como a intenção desse trabalho é a descrição e não a compreensão de algum processo ou fenômeno ou a concepção e esclarecimento de conceitos, que são relativos às pesquisas explicativas e exploratórias, respectivamente (GIL, 2012), esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva.

Portanto, na primeira parte desse trabalho, é relatada a aproximação desta pesquisadora com o ensino de solos e os trabalhos desenvolvidos sobre Educação em Solos na UFLA. Nesse eixo, denominado de “conhecimento e reconhecimento do ensino de solos”, são discutidos os desafios da Educação em Solos na perspectiva de profissionais que não possuem formação nas licenciaturas, trazendo à tona as dificuldades e inquietações sobre o ensino de solos como prática de extensão universitária. Posteriormente, no eixo “da prática intuitiva às concepções teóricas”, aprofunda-se as discussões sobre as teorias da Educação pela troca de experiências com o PIBID/Biologia, e os caminhos encontrados para se repensar as práticas educativas de ensino de solos. No terceiro momento, intitulado “compreendendo o espaço ‘museu’”, relata-se a aproximação do grupo PEDS (Programa de Educação em Solos) com o Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras (MHN-UFLA), trazendo à tona a compreensão museológica não só do MHN-UFLA, mas dos museus como um todo. E, finalmente, no eixo “a exposição ‘O VALOR DA TERRA’”, apresenta-se a exposição concebida nesse longo processo, desde a elaboração do discurso expositivo até a sua materialização e avaliação, ressaltando seus potenciais pedagógicos como espaço não formal de educação científica e ambiental.

### **3 CONHECIMENTO E RECONHECIMENTO DO ENSINO DE SOLOS**

Pode-se considerar que esse trabalho possui sua origem a partir de duas vertentes: um intercâmbio na Universidade de Purdue, nos Estados Unidos, em que esta pesquisadora obteve contato com o ensino de solos; e os projetos de Educação em Solos do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras (DCS/UFLA).

Em Purdue, observou-se uma forma diferenciada de ensino de solos na disciplina “Introdução à Ciência do Solo” da graduação em ciências agrárias, quando comparada aos métodos observados nas disciplinas de graduação em agronomia na UFLA. As aulas dessa disciplina eram divididas em 50 minutos de aula teórica e tarefas no laboratório

didático de solos, que poderiam ser realizadas a qualquer momento durante a semana, seguindo o roteiro de aula prática. A aula no laboratório dispunha de diversos recursos instrucionais ou recursos didáticos, como monólitos de solos, modelos didáticos, maquetes, experiências e computadores para a prática de exercícios e visualização de vídeos. A abundância de materiais tornava a prática laboratorial mais atrativa e dinâmica aos estudantes, possibilitando maior interação com os materiais, e o roteiro de aula possibilitava a apropriação de conteúdos e construção de um material texto para estudos posteriores.

Além das aulas do ensino superior, os técnicos e estagiários recebiam estudantes do ensino básico em atividade de divulgação científica, utilizando algumas experiências voltadas ao público em questão (FIGURA 1). Nas experiências, os conteúdos eram trabalhados, individualmente ou em grupo, demonstrando ou apresentando conceitos, processos ou objetos do cotidiano relacionados com o tema solo. Pelas observações das expressões dos estudantes, presumiu-se que a metodologia investigativa e os recursos utilizados despertavam a curiosidade dos estudantes, e que talvez pudessem ser reproduzidos ou adaptados para o ensino de solos no Brasil.

Figura 1 - Prática de divulgação científica com estudantes do ensino fundamental na universidade de Purdue nos Estados Unidos.



O despertar para essa “nova” forma de ensino, influenciou os projetos de Educação em Solos do DCS/UFLA a partir de 2013. Mas antes de discutir essas práticas, é necessário compreender os caminhos percorridos por outros sujeitos no

desenvolvimento de projetos de Educação em Solos nessa instituição, pois também influenciaram nas escolhas de temas, métodos e recursos.

### **3.1 Histórico de projetos de Educação em Solos no DCS/UFLA**

As pesquisas no campo da Educação em Solos no DCS/UFLA têm início em 2006 com a dissertação de mestrado de Rogério Custódio Vilas Boas (VILAS BOAS, 2008), professor de Biologia da rede pública e privada de ensino na cidade de Lavras, MG. Em sua pesquisa, o autor avaliou os conteúdos de Microbiologia do Solo nos livros didáticos de Biologia mais utilizados nas escolas públicas do município de Lavras. Além disso, analisou a percepção de estudantes do Ensino Médio quanto a Microbiologia do Solo, antes e após uma intervenção pedagógica sobre o tema. Essa intervenção ocorreu por meio de seminários e uma visita ao laboratório de Microbiologia do Solo da UFLA, e a avaliação dessas atividades foi realizada utilizando-se questionários.

Em 2010, dando continuidade às pesquisas sobre o ensino em Microbiologia do Solo, o autor identifica a demanda de formação de professores sobre o tema e, portanto, propõe em sua tese um curso de formação continuada para professores Biologia sobre o tema Microbiologia do Solo (VILAS BOAS, 2014). O curso foi ministrado em módulos presenciais e a distância, com aulas teóricas e práticas de laboratório. A avaliação do curso e dos participantes ocorreu por meio de questionários, relatórios, debates e resolução de situações problemas.

Sua tese foi subsidiada financeiramente pelo projeto “Microbiologia do solo no ensino médio: Proposta de formação continuada de professores de Biologia” ” (CBB - APQ-03532-12), o qual foi aprovado em 2012 no edital 13/2012 – Pesquisa em educação básica, acordo CAPES-FAPEMIG. Os recursos desse projeto foram fundamentais para o desenvolvimento de sua pesquisa, mas também apoiaram outras atividades e projetos, como:

- a) Duas feiras de divulgação da biodiversidade do solo - “Conhecendo a Biodiversidade do Solo” realizada no Simpósio Internacional de Biodiversidade (Sinbio) na UFLA em 2013 e estação “Biodiversidade do Solo” no Estação Ciência da UFLA, em 2015;
- b) Um minicurso para estudantes do ensino médio sobre a Microbiologia do Solo (VILAS BOAS et al., 2015);
- c) Uma coleção de cartilhas sobre a biodiversidade do solo (<http://repositorio.ufla.br/handle/1/15080>).

Além disso, esse projeto financiou a dissertação dessa pesquisadora, na qual também foi desenvolvido um curso de formação continuada de professores. Contudo o tema foi ampliado para Biodiversidade do Solo e estendido à professores de Ciências Naturais, além dos professores de Biologia (TOMA, 2015). Nesse curso, também se utilizou a estruturação em módulos, com aulas teóricas e práticas para construção de materiais didáticos. Para avaliação do aprendizado dos professores, foram utilizadas questões problemas, e para avaliação do curso, foram os métodos utilizados questionários e uma entrevista coletiva.

Portanto, esse projeto (CBB - APQ-03532-12) foi essencial não somente para o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação em Solos, mas também para fortalecer a iniciativa de Educação em Solos na UFLA. A formação de um grupo possibilitou a continuidade das atividades e também a aprovação de outro projeto, “Extensão em Ciência do Solo: atendendo alunos, professores e comunidade do município de Lavras, MG” (CAG APQ-03482/14) no edital 7/2014 - apoio a projetos de extensão em interface com a pesquisa, financiado pela FAPEMIG – em 2014. O intuito do projeto foi fortalecer a relação ensino-pesquisa-extensão em Ciência do Solo junto a alunos, professores e comunidade do município de Lavras, MG. Para isso, foi proposto desenvolver materiais didáticos, cursos para professores, atividades de divulgação científica em escolas, criar um espaço no DCS-UFLA para desenvolver atividades de ensino de solos, reunir uma coleção de monólitos de solos de Lavras e região e participar de eventos de divulgação científica promovidos pela UFLA.

Seguindo esses objetivos, o grupo desenvolveu um conjunto de materiais didáticos para trabalhar o tema o solo com estudantes do ensino fundamental, como maquetes, experimentos, modelos didáticos e coleções de amostras de solo, também formou uma coleção de monólitos de solos da região de Lavras, desenvolveu um minicurso para estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual em Lavras, assim como promoveu espaços de divulgação da Ciência do Solo em escolas de Lavras e região, na forma de feira de ciências. Nessas atividades foram utilizadas metodologias investigativas, em que se problematizava uma situação a partir de um recurso didático, estimulava-se a criação de hipóteses e depois discutia-se o fenômeno ou situação. Na universidade, a equipe participou de alguns eventos, como o Estação Ciência, Primavera dos Museu e Semana Nacional de Museus. Nesses eventos, também foram utilizados métodos expositivos e a experimentação como métodos de ensino.

Com muitas atividades no calendário, uma demanda de ampliação da equipe para desenvolver mais projetos, assim como o desejo de divulgar os trabalhos realizados, sentiu-se a necessidade de denominar o grupo. A partir de enquetes em mídias sociais para decidir um nome, foi criado o “Programa de Educação em Solos (PEDS)”. Após esse questionamento de “quem somos?”, também surgiram os questionamentos “o que fazemos?” e “como fazemos?”. As observações das diversas atividades realizadas levaram o grupo a se perguntar se os objetivos de conscientizar as pessoas quanto a importância do solo e estimular ações de conservação desse recurso estavam realmente sendo atingidos. O grupo começa a acreditar que suas ações são muito pontuais, que a metodologia talvez não estivesse adequada e que intervenções não estavam sendo “efetivas”.

Outras inquietações ocorreram em relação a teoria. Como os integrantes não possuíam formação na área de licenciatura, faltava-lhes base para discutir metodologias e próprios fundamentos de suas práticas. O delineamento das atividades, até o momento, seguiu os modelos de outros projetos de Educação em Solos do Brasil e reprodução de métodos que eram utilizados desde o início dos projetos do grupo. Isso começou a gerar um certo desconforto, pois como se trabalha com Educação e não se estuda sobre? Como são coletados dados na área de educação e como esses são analisados? Seria como manejar o solo apenas pela intuição, o que de forma alguma é “errado”, mas a compreensão e discussão sobre as formas de fazer isso, amplia a visão e empodera os sujeitos para decidirem seus caminhos de forma consciente. A construção da reflexão contínua sobre intuição e saber científico, fortalece os processos de ensino aprendizagem, associados à pesquisa e extensão universitária

Dessa forma, o PEDS passa a buscar grupos ou pessoas que pudessem auxiliar na compreensão da Educação como ramo científico e não apenas como instrumento de transferência de conhecimento. No entanto, se depara com algumas dificuldades, pois a linguagem e a comunicação entre as áreas muitas vezes limitam a compreensão das teorias, assim como a indisponibilidade de tempo dos professores da área de educação para criar ambientes de discussão.

#### **4 DA PRÁTICA INTUITIVA ÀS CONCEPÇÕES TEÓRICAS**

Quando o PEDS procurou o Programa de Iniciação à Docência – PIBID/Biologia solicitando sua ajuda para compreender alguns fundamentos da Educação, recebeu a proposta de participar de um minicurso sobre tendências pedagógicas. O minicurso

“Tendências pedagógicas: subsídios teóricos a uma prática escolar crítica” teve como objetivo apresentar as tendências pedagógicas e perspectivas de ensino visando contribuir para a realização de uma prática docente significativa. O autor escolhido foi Dermeval Saviani com a obra "Escola e Democracia: teoria, curvatura da vara e onze teses sobre educação e política” (SAVIANI, 2018).

A compreensão das Tendências Pedagógicas é de extrema relevância para o desenvolvimento de um trabalho mais consciente no campo educativo, visto que auxilia os educadores a refletirem sobre o sentido mais amplo de sua prática (qual o papel da educação, quais os conteúdos, de que forma, por quê, para quem e quando trabalhar determinado assunto) e, conseqüentemente, a estruturar todo o processo pedagógico. Dessa forma, as Tendências Pedagógicas refletem não só nas questões de ensino-aprendizagem *per se*, mas sobretudo a maneira de interpretar e atuar na sociedade. Assim sendo, acredita-se ser imprescindível a discussão sobre as Tendências Pedagógicas nesse trabalho.

#### **4.1 Teorias da Educação: tendências pedagógicas**

Alguns teóricos, como Saviani (2018) e Libâneo (1985), estudaram profundamente as correlações entre a educação e a sociedade e formularam tendências a partir dos contextos históricos das sociedades e suas visões pessoais de mundo. Esses autores trouxeram grandes contribuições para a área de Educação no âmbito de suas teorias, especialmente, no que diz respeito a proposta de sistematização e análise da prática escolar. Apesar disso, Libâneo enfatiza:

É necessário esclarecer que as tendências não aparecem em sua forma pura, nem sempre, são mutuamente exclusivas, nem conseguem captar toda a riqueza da prática escolar. São, aliás, as limitações de qualquer tentativa de classificação. De qualquer modo, a classificação e descrição das tentativas poderão funcionar como instrumento de análise para o professor avaliar sua prática de sala de aula. (LIBÂNEO,1985)

Utilizando essas referências como meios de compreensão da prática pedagógica, nesse trabalho são apresentadas as Tendências Pedagógicas sob a perspectiva de ambos os autores. Porém, é utilizada a classificação de José Carlos Libâneo (1985) para estruturar a discussão e as contribuições críticas de Demerval Saviani (2018) sobre as correntes pedagógicas que marcaram a história da educação no Brasil.

Libâneo (1985) considera que as teorias educacionais estão separadas em dois grupos, das tendências pedagógicas liberais e das tendências pedagógicas progressistas,

sendo seu critério de classificação os condicionantes sociopolíticos da escola. De forma semelhante, Demerval Saviani classifica as teorias em dois grupos, das teorias não-críticas e das teorias críticas, porém, o ponto central de sua tese está na questão da marginalidade dentro da sociedade. Apesar de possuírem interpretações diferentes, uma análise das Tendências Pedagógicas sob ambas as lentes pode contribuir, de forma que uma complemente a visão da outra, para a síntese de uma compreensão mais ampla das pedagogias.

#### **4.2 Tendência Liberal Tradicional**

A Pedagogia Tradicional data do final do século XIX, quando o Brasil vivenciava uma crise monárquica, causada, dentre outros fatores, pela insatisfação da burguesia com a estrutura da sociedade. Nesse contexto, a ascensão dos burgueses dependia, principalmente, da instrução da população para a instalação de um regime republicano. Com o princípio “educação é direito de todos e dever do Estado”, a burguesia passa a clamar pela superação da ignorância na criação de um país “livre”.

Nesse cenário, a causa da marginalidade é identificada pela ignorância. Portanto, é marginalizado da sociedade aquele que não é esclarecido (SAVIANI, 2018). Assim, a escola surge como um antídoto à ignorância, sendo seu papel difundir instruções e transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade. Essas informações são sistematizadas de acordo com uma lógica e, juntamente, com figura do professor como centro do processo educativo, transmite-se o conhecimento de forma disciplinada aos alunos, que nada sabem. Esses assimilam os conhecimentos e atingem sua plena realização como pessoa pelo próprio esforço, uma vez que o caminho para o conhecimento é o mesmo para todos e, portanto, as diferenças são consequência da meritocracia.

Na Pedagogia Tradicional, os conteúdos são definidos por um currículo, um longo processo de escolhas e seleção de temas podem não ter nenhuma relação aparente com o cotidiano e realidades sociais dos alunos. Os procedimentos didáticos são baseados em exposição verbal e/ou demonstrações e a avaliação ocorre por verificações de curto e longo prazo, como interrogatórios orais, exercícios de casa, provas e trabalhos, em um sistema majoritariamente de reforço negativo (punições, notas baixas, apelo aos pais). Portanto, a aprendizagem é receptiva, mecânica e garantida pela repetição de exercícios sistemáticos e recapitulação da matéria.



### 4.3 Tendência Liberal Renovada

Contestando os métodos da Pedagogia Tradicional, mas mantendo a convicção de que a escola tem a função de corrigir a marginalidade, a Pedagogia Nova, Escola Nova ou Escolanovismo defende a ideia da rejeição como causa desse fenômeno. Portanto, marginalizado é aquele que não é aceito pelo grupo e a sociedade, os chamados “anormais”. Além das pessoas com “anormalidade biológica”, as “anormalidades psíquicas” também são indicadas como características de rejeição, e para identifica-los, são utilizados testes como de inteligência e personalidade. A “grande descoberta” dessa Escola é a individualidade humana, os homens são essencialmente diferentes. Portanto, a “anormalidade” não é algo negativo, apenas uma diferença, um fenômeno normal.

Dessa forma, a marginalidade ocorre devido ao sentimento de rejeição. A educação, portanto, atua como fator de equalização social, ajustando os indivíduos à sociedade, estimulando neles o sentimento de aceitação dos demais e pelos demais. Dessa forma, a educação contribui para que os membros da sociedade se aceitem mutuamente e se respeitem na sua individualidade específica. Sendo um processo interno e não externo, ela parte das necessidades e interesses individuais necessários para a adaptação ao meio.

O foco dessa pedagogia passa a ser o aluno e o professor se converte em um estimulador, um orientador da aprendizagem. Ambos têm uma relação próxima e o aprendizado é uma consequência do ambiente estimulante. Assim, cada professor possui um pequeno grupo de alunos, além de possuir acesso a materiais didáticos ricos, biblioteca de classe, e outros recursos que fazem a mediação do aprendizado. O ambiente escolar é alegre, movimentado, barulhento e multicolorido. Nessa escola, portanto, o importante não é aprender, mas aprender a aprender.

Para Libâneo (1985), essa tendência possui duas versões, a renovada progressivista e a renovada não-diretiva. A primeira possui um foco cognitivista e a segunda preocupa-se mais com os problemas psicológicos do que com os pedagógicos ou sociais.

A tendência liberal renovada progressivista, é denominada dessa forma devido a ideia de adaptação do indivíduo ao meio social de modo progressivo. Os teóricos dessa tendência acreditam que todas as pessoas possuem mecanismos de adequação gradativa ao meio em que vivem e isso reflete em seu comportamento. Dessa forma, a escola visa retratar fielmente a vida, de maneira que proporcione experiências que possibilitam ao aluno educar-se, sendo essas interações cognitivas entre o indivíduo e estruturas do ambiente ocorre por meio de desafio e situações problemas. Nessa pedagogia, o

importante não é o “resultado final”, adquirir conhecimentos, mas o processo, o “aprender a aprender”. Portanto, a ideia de “aprender fazendo” faz parte dos métodos de ensino, os quais valorizam tentativas experimentais, como a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio natural e social e o método de solução de problemas. As atividades são sempre adequadas aos alunos e enfatiza-se a importância do trabalho em grupo como condição básica do desenvolvimento mental. O papel do professor é auxiliar o desenvolvimento do aluno e sua intervenção é necessária apenas para dar forma ao seu raciocínio. O ambiente escolar é democrático e a disciplina surge a partir do desenvolvimento da consciência grupal.

Na tendência liberal renovada não-diretiva, o papel da escola está associado a formação de atitudes. Carl Rogers, uma das principais referências dessa tendência, defende a ideia de que o resultado de uma boa educação é muito semelhante ao de uma boa terapia, portanto, o ensino deveria ser menos exaltado em face do desenvolvimento da realização pessoal. Assim, os conteúdos não são tão importantes quanto o autoconhecimento, cabendo ao professor criar seus próprios métodos de ensino para facilitar a aprendizagem do aluno. Nesse sentido, o professor é um especialista em relações humanas e, dessa forma, deve apresentar, entre outras características, uma boa aceitação da pessoa do aluno, ser confiável, receptivo e ter plena convicção na capacidade de autodesenvolvimento do estudante. Portanto, a formação da personalidade do aluno é o principal objetivo dessa pedagogia.

Apesar de parecer interessante, Saviani (2018) argumenta que as propostas da Escola Nova não conseguiram alterar o panorama dos sistemas escolares, pelo contrário, acentuou o problema da marginalidade. Primeiro, porque o custo elevado de toda a estrutura tornou seu acesso restrito apenas a elite da sociedade. Segundo, porque acabou por rebaixar o nível do ensino destinado às camadas populares devido ao afrouxamento da disciplina e a despreocupação com a transmissão de conhecimentos. Portanto, a qualidade do ensino destinado às elites melhorou e a da maioria da população piorou.

O declínio do escolanovismo na segunda metade do século XX causou sentimentos de desilusão e frustração nos meios educacionais. Se por um lado, almejava-se desenvolver uma “escola nova popular”, como as propostas de Paulo Freire, por outro, negava-se totalmente os métodos pedagógicos do escolanovismo para lançar-se a métodos extremamente instrumentais, chamado de tecnicismo.

#### **4.4 Tendência Liberal Tecnicista**

A Tendência Liberal Tecnicista surge em meados do século XX com a proposta de formar “recursos humanos”. Inspirado no sistema fabril, a pedagogia tecnicista visa tornar o trabalho pedagógico mais objetivo e operacional. Nessa escola, a neutralidade científica, a racionalidade, a eficiência e a produtividade são os princípios do processo educativo. Dessa forma, busca-se planejar a educação a partir de conhecimentos científicos, os quais são observáveis e mensuráveis, de modo a mecanizar o processo e minimizar as interferências subjetivas que ameaçam a efetividade. Assim, cabe a escola organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos que são úteis e necessários para a absorção dos indivíduos no mercado capitalista. Eis que surgem as propostas de tecnologias educacionais, como microensino, tele ensino, instrução programada, máquinas de ensinar e os ensinamentos técnicos.

Nesses sistemas, observa-se uma padronização de ensino. Assim, é possível garantir a eficiência do ensino pela correção das deficiências dos professores e a maximização dos efeitos sua intervenção. Esquemas de planejamento são previamente formulados por especialistas, que além de coordenar o processo educativo também o controla. Já os professores e alunos são relegados a condição de executores do processo. O professor administra as condições de transmissão de conhecimento e o aluno recebe, aprende e fixa as informações. O professor é apenas um elo de ligação entre a verdade científica e o aluno. Portanto, o foco dessa pedagogia está totalmente no processo e não nas pessoas, aquele é que decide o que os alunos e professores devem fazer, e também quando e como vão fazer.

Acredita-se que essa educação é capaz de promover o desenvolvimento econômico pela qualificação da mão-de-obra, pela distribuição de renda, pela maximização da produção e também pelo desenvolvimento da consciência política, indispensável à manutenção do Estado autoritário. Marginalizado, então, será o incompetente, ou seja, aquele que é ineficiente e improdutivo. Dessa forma, a educação contribui para treinar e tornar os indivíduos mais eficientes nas suas tarefas, aumentando a produtividade. Nesse ponto de vista, a questão central é “aprender a fazer”.

Saviani (2018) considera que “essa pedagogia acabou por contribuir para aumentar o caos no campo educativo gerando tal nível de descontinuidade, de heterogeneidade e de fragmentação, que praticamente inviabiliza o trabalho pedagógico...a ampliação das vagas se tornou irrelevante em face dos altos índices de evasão e repetência”.

#### **4.5 Tendências Progressistas**

Para Libâneo (1985), as tendências progressistas são aquelas que sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação. Saviani (2018) chama esse grupo de teorias críticas, que entendem ser a educação um instrumento de descriminalização social, logo, um fator de marginalização.

O segundo grupo de teorias concebe a sociedade como sendo essencialmente marcada pela divisão entre grupos ou classes antagônicas que se relacionam à base da força, a qual se manifesta fundamentalmente nas condições de produção da vida material. Nesse quadro, a marginalidade é entendida como um fenômeno inerente à própria estrutura da sociedade. Isto porque o grupo ou classe que detém maior força se converte em dominante, se apropriando dos resultados da produção social, tendendo a relegar os demais à condição de marginalizados. Nesse contexto, a educação é entendida como inteiramente dependente da estrutura social geradora de marginalidade, cumprindo aí a função de reforçar a dominação e legitimar a marginalização. Nesse sentido, a educação, longe de ser um instrumento de superação da marginalidade, se converte num fator de marginalização já que sua forma específica de reproduzir a marginalidade social é a produção da marginalidade cultural e, especificamente, escolar (SAVIANI, 2018).

Dentro desse grupo, Libâneo distingue três tendências: libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos.

#### **4.6 Tendência Progressista Libertadora**

A Tendência Progressista Libertadora recebe a denominação “libertadora” por acreditar que a educação tradicional e educação renovada são domesticadoras e opressivas. Portanto, essa pedagogia vai de encontro às anteriores, “libertando” os oprimidos. Essa tendência tem como principal referência o educador Paulo Freire. Apesar de atuar majoritariamente no campo da educação não formal, suas filosofias também foram adotadas no ensino formal. A educação, nesse caso, é uma atividade onde professores e alunos, mediatizados pela realidade que apreendem e da qual extraem o conteúdo de aprendizagem, atingem um nível de consciência dessa mesma realidade, a fim de nela atuarem, num sentido de transformação social.

Considerando que cada pessoa ou grupo dispõem em si próprios os conteúdos necessários para desenvolver o aprendizado, os “temas geradores” são capazes de problematizar a prática da vida cotidiana dos educandos e despertá-los para uma nova

forma de relação social. O objeto passa a ser um mediador do conhecimento e o professor um animador, intervindo o mínimo possível, porém, sem se anular do processo. Nessa relação horizontal e grupal, não é cabível o uso de métodos avaliativos como da pedagogia tradicional, muito menos programas previamente estruturados como da pedagogia tecnicista. A avaliação é realizada por meio da prática vivenciada em grupo e também por meio de auto avaliação que se relaciona com os compromissos assumidos com a prática social. Essa vivência auxilia o sujeito a reconhecer sua realidade por um processo de compreensão, reflexão e crítica sobre o meio. Empoderado, o sujeito pode atuar ativamente na sociedade.

#### **4.7 Tendência Progressista Libertária**

Esta tendência defende a ideia de uma escola mais independente, de autogestão e não de subordinação ao Estado. Assim, acredita-se que a instituição deva ser organizada de forma democrática (assembleias, conselhos, eleições, reuniões, associações, etc.) para decidir sua estrutura (professores, programas, métodos, etc.). E nesse processo, os alunos não são excluídos, pelo contrário, são ativos e críticos. Acredita-se que uma vez que exercitando essa coletividade no meio escolar, os alunos levarão essa experiência para instituições “externas”.

De forma semelhante a tendência progressiva libertadora, essa tendência valoriza o conhecimento gerado na vivência grupal. Os conteúdos são colocados à disposição do aluno como um instrumento, o qual é acessado de acordo com os interesses e necessidades manifestadas pelo grupo. É por meio da participação e responsabilidade depositada nos indivíduos que se estimula a aprendizagem e se desenvolve autonomia coletiva. Nesse processo, o professor é um orientador e catalisador, misturando-se ao grupo para uma reflexão em comum.

#### **4.8 Tendência Progressista Crítico-social dos Conteúdos**

Nessa tendência, a questão dos conteúdos é analisada dentro de uma perspectiva social, ou seja, os conteúdos incorporados pela humanidade são permanentemente reavaliados face às realidades sociais. A escola, então, tem o papel de difundir os conteúdos de maneira que esses sejam indissociáveis a realidade dos alunos. Nesse sentido, a educação é uma atividade mediadora dentro do contexto da prática social global. O aluno, por meio de sua própria participação e também pela intervenção do professor, passa de uma visão confusa e fragmentada (sincrética) para uma compreensão

mais organizada e unificada (síntese) de sua realidade. Nesse processo, o professor atua como mediador entre os conteúdos e as experiências concretas do aluno, porém, não atua com o intuito de transmitir conhecimento, mas de proporcionar elementos de análise crítica que auxiliem o aluno ultrapassar a experiência, os estereótipos, as pressões difusas da ideologia dominante (ruptura). Portanto, o trabalho docente ocorre tanto na constatação da prática social, na “ruptura”, pela introdução explícita dos elementos novos de análise a serem aplicados criticamente à prática do aluno, mas também na síntese, que é a unificação entre teoria e prática, visão mais clara e unificadora. Assim, é possível ir do saber ao engajamento político, compreendendo a realidade com o auxílio dos conteúdos e visando a democratização da sociedade, o atendimento aos interesses das camadas populares e a transformação estrutural da sociedade brasileira (SAVIANI, 2018).

#### **4.9 Reflexões acerca das tendências pedagógicas e as práticas educativas do PEDS**

Portanto, se por um lado a Educação pode ser compreendida como instrumento de reprodução da sociedade, quer dizer, aquela que tem como finalidade principal a adaptação do sujeito à sociedade tal qual ela se apresenta, por outro, a Educação pode ser compreendida como instrumento de transformação da sociedade, a qual tem a finalidade principal a instrumentalização dos sujeitos para que esses tenham uma prática social crítica e transformadora (SAVIANI, 2018).

Nesse sentido, a compreensão dessas e outras teorias da Educação, aliadas à reflexão e discussão coletiva, tornam-se essenciais para aqueles que almejam desenvolver práticas educativas conscientes. Tozoni-Reis (2008) discute essa relação entre a teoria e a prática como *práxis*, prática articulada à teoria, prática desenvolvida com e por meio de abstrações do pensamento, como busca de compreensão mais consistente e consequente da atividade prática – é a prática eivada de teoria. Contudo ressalta-se que a compreensão dessas teorias não tem objetivo de classificar a prática pedagógica dos educadores, como se fossem rótulos ou caixas em que cada um devesse se acomodar, mas trazer à tona a reflexão sobre as questões relativas a Educação, os contextos nos quais determinadas pedagogias surgiram e predominaram, e principalmente quais os caminhos que podem ser percorridos dentro dessas diversas concepções educativas. Compreende-se que a educação contemporânea pode carregar dimensões de diversas teorias pedagógicas, a partir de construções de processos de ensino aprendizagem permanentes. As relações

entre estudante e professor, sem dúvida são delineadas por estas dimensões, quer se tenha ou não faculdade crítica sobre os processos educativos.

O PEDS, após o minicurso e o estudo das Tendências Pedagógicas, passou a refletir e redefinir quais caminhos percorrer no desenvolvimento da Educação em Solos. E já no evento “I Encontro de Agroecologia da UFLA” modificou sua prática, desenvolvendo uma oficina em que predominava a troca de experiências entre os participantes, o uso de recursos instrucionais para estimular questionamentos e uma dinâmica de grupo para a síntese de conteúdos trabalhados. A partir de então, o grupo passa a compreender o “vazio” que se manifestava em suas práticas e busca, por meio dessa compreensão educativa, superar suas limitações teóricas e práticas. Esse processo de reflexão se refletiu nos trabalhos posteriores, principalmente, no trabalho com o Museu de História Natural.

## **5 COMPREENDENDO O ESPAÇO “MUSEU”**

A iniciativa de trabalhar com Educação em Solos no Museu de História Natural da UFLA (MHN-UFLA) ocorreu no início de 2015, logo no começo do projeto (CAG APQ-03482/14). A motivação surgiu a partir de um dos membros do grupo, o qual apreciava os espaços museais e acreditava que o trabalho de Educação em Solos no museu poderia contribuir tanto para o espaço, melhorando a exposição e proporcionando um suporte de especialistas da área, como também para o próprio PEDS, desfrutando de um local para desenvolver suas atividades dentro da universidade<sup>10</sup>. Dessa forma, foi realizada uma proposta de parceria com o Museu de História Natural da UFLA (MHN-UFLA) para reformar a exposição de mineralogia e petrologia existente em uma das salas do museu.

### **5.1 O encontro com o Museu de História Natural**

O Museu de História Natural da UFLA está localizado no Campus Histórico da Universidade, no prédio histórico “Odilon Braga”, sendo uma instituição vinculada a Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEC). O MHN-UFLA tem a missão de realizar investigação científica e, por meio dela, levar informações à comunidade em geral,

---

<sup>10</sup> O Programa de Educação em Solos (PEDS), ao contrário de alguns programas e projetos de Educação em Solos do Brasil, não possuía um espaço físico para desenvolver atividades de extensão dentro da universidade, como recepção de escolares e outros grupos. As ações do grupo eram desenvolvidas nas próprias escolas ou eventos específicos da universidade, em salas de aulas, tendas e outros espaços improvisados.

principalmente, aos estudantes do ensino básico, visando à sensibilização para a preservação ambiental e o conhecimento sobre o mundo que nos cerca. Como espaço de educação não formal, o MHN-UFLA desenvolve atividades de divulgação e ensino de Ciência, por meio de exposições e ações de democratização e popularização científica para o público de Lavras e região. Essas atividades abarcam diferentes campos do conhecimento e contribuem para fomentar as relações com as transformações tecnológicas, ambientais, culturais e sociais.

No momento em que o PEDS propôs uma parceria com o MHN-UFLA, o museu contava com uma equipe de três técnicos administrativos, que atuavam nos setores administrativo, na recepção de visitantes, na museologia e também na coordenação de projetos, juntamente com docentes e discentes da UFLA. Sua estrutura era composta por uma recepção, duas salas de exposição, um auditório, banheiros, uma sala de reserva técnica documental e um depósito. Em uma das salas de exposição, encontrava-se o acervo de zoologia, organizado de acordo com os Filos do Reino Animal, e na outra sala, estavam dispostas nas estantes as coleções de mineralogia e petrologia, botânica, xiloteca e microbiologia. Nessa mesma sala, nos dioramas, haviam representações de astronomia, fósseis, animais empalhados e mata ciliar. Nos corredores, espaços livres, e nas janelas representações de ambientes (FIGURA 2). Contudo, apenas a coleção de mineralogia e petrologia e dioramas estavam aptos à visitação, as demais coleções encontravam-se em manutenção (FIGURA 3). A exposição de mineralogia e petrologia estava organizada em uma classificação genética, ou seja, de acordo com a sua formação (sedimentar, metamórfica e magmática), com seus respectivos títulos e legendas (FIGURA 4). Contudo, essas amostras não possuíam a composição química ou mineralógica, tampouco informações adicionais sobre o tema.



Figura 2 - Dioramas e corredores do Museu de História Natural em 2015.

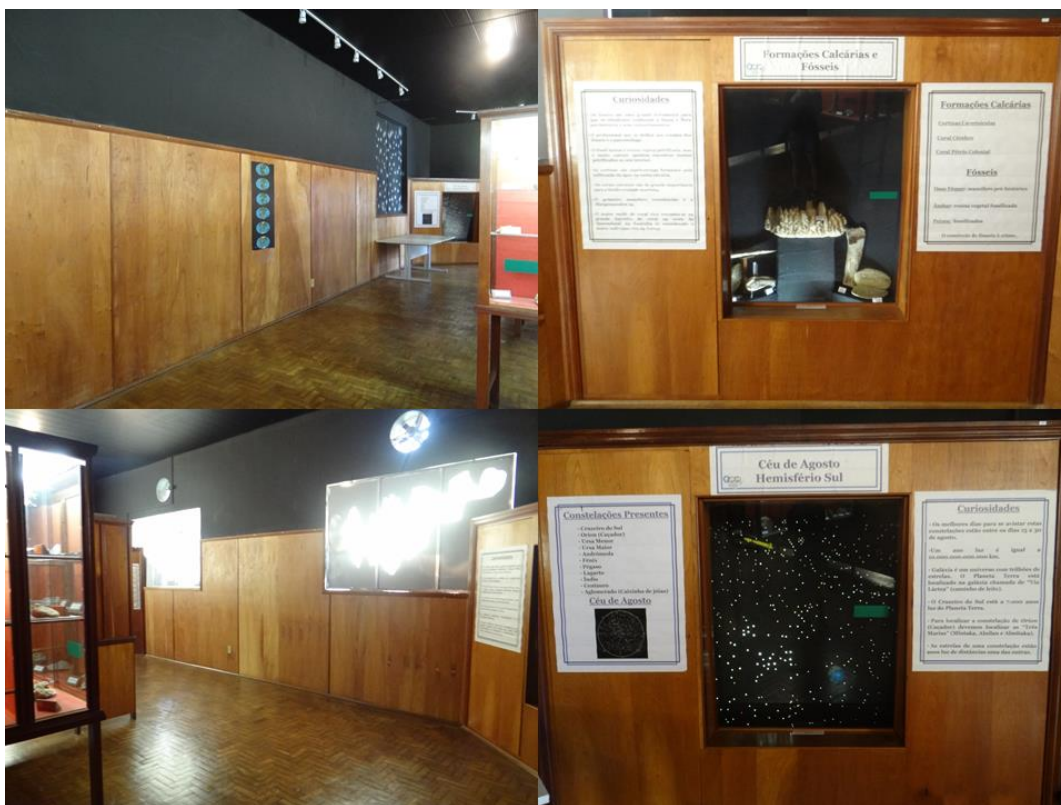


Figura 3 - Estantes do Museu de História Natural da UFLA com coleções de botânica e microbiologia no ano de 2015, em manutenção.



Figura 4 - Coleção de mineralogia e petrologia do Museu de História Natural no ano de 2015.



Portanto, a proposta de alterações na exposição de mineralogia e petrologia foi feita no intuito de atualizar os conceitos científicos e “modernizar” o espaço, já que o museu possuía uma arquitetura aparentemente “pouco atrativa”. O grupo foi bem aceito e acreditou que o trabalho seria simples e relativamente rápido. Contudo, a impressão do grupo perante a montagem de uma nova exposição era demasiadamente leiga. A princípio, considerou-se que o museu possuía a função de complementar os conteúdos da escola, aonde visitantes contemplavam e, ou, interagiam com objetos que a escola não possuía. Assim, os visitantes poderiam aprender determinados assuntos, principalmente, se fossem inseridos aparatos interativos e “tecnológicos”<sup>11</sup> para chamar a atenção do público. Assim, imaginou-se que o trabalho seria apenas o de trocar o pano do fundo das vitrines, reorganizar as amostras, trocar as legendas, inserir informações técnicas e algumas curiosidades aos visitantes, além de alguns recursos como o *QR code*<sup>12</sup> para acessar vídeos e imagens nos celulares e *tablets*.

<sup>11</sup> Refere-se aqui à aparelhos eletrônicos e similares.

<sup>12</sup> Sigla do inglês *quick response* (reposta rápida em português) é um código de barras bidimensional que pode ser escaneado por meio de telefones celulares ou aparelhos *tablet*



Dessa forma, foram trocados os panos das vitrines da sala onde estavam expostos os minerais e as rochas, as amostras foram organizadas de acordo com a classificação dos livros técnicos (grupos químicos de minerais e classificação das rochas de acordo com a gênese), também foram montadas vitrines sobre “conceituação de mineral”, “propriedades dos minerais” e “usos dos recursos minerais”, as amostras foram identificadas com legendas em placas de acrílico e pôsteres foram incluídos ao lado das vitrines (FIGURA 5).

Figura 5 - Exposição de mineralogia e petrologia após a primeira intervenção do grupo PEDS.



No entanto, o grupo não ficou satisfeito com o resultado. A ênfase na composição química dos minerais e a apresentação de conceitos que não possuíam aplicação ou correlação com o cotidiano, parecia muito distante do senso comum. Então, foi proposta uma outra reorganização. A vitrine que apresentava os usos, ao invés de estar no final da exposição, passou para o início, com o intuito de, primeiramente, correlacionar os usos dos recursos minerais com o dia a dia ou objetos conhecidos e, posteriormente, possibilitar o aprofundamento sobre esse assunto. As amostras foram reorganizadas, mantendo parte dos grupos de minerais, mas conferindo-lhes nomes mais simples, como,

---

equipados com câmera. Esse código é convertido em texto (interativo), um endereço URI, um número de telefone, uma localização georreferenciada, um e-mail, um contato ou um SMS.

por exemplo, micas, feldspatos e quartzos ao invés de sorosilicatos, nesosilicatos e inosilicatos, pois são denominações mais comuns e mais fáceis de exemplificar com elementos do cotidiano. As rochas foram mantidas com a mesma organização, baseada na gênese, e elementos de solo foram inseridos para ilustrar o intemperismo e sedimentação. Os pôsteres foram retirados, pois considerou-se que eles já não estavam em consonância com os conteúdos apresentados.

Contudo, o grupo PEDS ainda não estava satisfeito. Aparentemente, faltava algo na exposição e haviam dificuldades em identificar essa lacuna. Porém, à medida que se foi trabalhando com a coleção e com a equipe do museu, e também refletindo sobre as práticas pedagógicas, muitos questionamentos foram surgindo, assim como a compreensão do que realmente se almejava para a exposição. Nessa trajetória, foi identificada uma série de demandas de conhecimentos e discussões sobre as possibilidades de montar uma exposição considerando outras ciências, como a Museologia e a Educação, assim como os temas: ciência, sociedade, cultura e meio ambiente. Portanto, o “vazio” da exposição começava a ser compreendido como a necessidade de posicionamento sobre esses assuntos. Conseqüentemente, alguns questionamentos surgiram e clamaram por entendimento e discussões: por que esse museu é velho? Por que as pessoas não frequentam museus? Qual a função do museu? Qual o objetivo do MHN-UFLA? Como o solo pode ser abordado no MHN-UFLA? Como montar uma exposição?

Essas inquietações foram fundamentais para o desenvolvimento da exposição “O VALOR DA TERRA” e, por isso, maiores argumentações sobre esses assuntos são essenciais para a compreensão da narrativa construída, os elementos que compuseram a exposição e seus potenciais pedagógicos.

## **5.2 Museu é lugar de coisa velha! Será?**

Se sairmos às ruas perguntando às pessoas sobre o que elas entendem por museu, talvez encontremos o mesmo resultado que Mario de Souza Chagas encontrou há cerca de 20 anos. Em 1987, o autor entrevistou várias pessoas nas ruas da cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de compreender como as pessoas do meio urbano percebiam as instituições museais (CHAGAS, 1987). Nesse estudo, observou-se que as palavras “coisa velha, coisa antiga, velharia, múmia, dinossauro...” eram as mais difundidas no imaginário social dos entrevistados.

Mas por que a maioria das pessoas tinha tal concepção dos museus? Será que atualmente o cenário é semelhante? Para refletir sobre essas questões, será apresentada uma breve retrospectiva histórica dos museus, abordando a sua origem, seus objetivos e suas mudanças ao longo do tempo.

Quando falamos de museus, é comum vir a nossa mente um espaço que resguarda um conjunto de objetos ou uma coleção, seja ela de obras de arte, artefatos, documentos, minerais, plantas ou animais. Essa associação entre museus e grupos de objetos não é ao acaso, ela está relacionada à sua história, ao fato de que essas instituições foram criadas a partir do colecionismo, ou seja, do hábito de juntar coisas que possuem propriedades ou características comuns e que servem para conhecer o mundo (LOPES, 2010). A prática de colecionar vem desde os primórdios da humanidade. Os seres humanos expressam uma tendência natural de possuir, guardar e venerar objetos das mais diversas formas e estilos, motivados provavelmente pelo prazer, vaidade ou até mesmo pela crença e religiosidade (BEMVENUTI, 2004).

Apesar do colecionismo se expressar desde a pré-história, foi na Grécia antiga que os espaços de exposição de objetos começaram a tomar forma e deram origem a palavra museu. *Mouseion*, ou o templo das nove musas<sup>13</sup>, era um local destinado à contemplação das divindades, à reflexão e aos estudos (científicos, literários e artísticos), portanto, um local privilegiado e de acesso restrito aos filósofos e estudiosos da época (BEMVENUTI, 2004; JULIÃO, 2006).

A princípio, pode se pensar que os museus vieram evoluindo desde a sua formação na Grécia até os dias de hoje, mas por centenas de anos o termo foi esquecido. Somente no século XV, com a contribuição das grandes navegações, que o colecionismo se expressou de forma proeminente. Da expansão marítima, foram levadas à Europa não apenas as especiarias, mas diversas curiosidades do “Novo Mundo”, como “monstros marinhos”, fragmentos de múmias, “pedras preciosas”, conchas, sementes e outros objetos que carregavam muito do maravilhoso e fabuloso dos locais explorados (RAFFAINI, 1993).

Muitas coleções pessoais foram formadas e receberam o nome de “Gabinetes de Curiosidades” ou “Câmaras de Maravilhas” (FIGURA 6). Essas pequenas salas repletas de objetos, muitas vezes em disposição caótica, tinham o objetivo de representar o

---

<sup>13</sup> Ligadas a diferentes ramos das artes e das ciências, filhas de Zeus com *Mnemosine*, divindade da memória.

universo que se desejava conhecer ou possuir, de apresentar o que não se podia ver ou as coisas que estavam muito distantes (RAFFAINI, 1993). Na busca dessa exploração da totalidade, reuniam-se objetos raros e representativos. E por colecionar raridades, muitos desses gabinetes expressavam-se como símbolo de poderio econômico e político, destinando-se à fruição exclusiva de seus proprietários e de pessoas que lhes eram próximas (JULIÃO, 2006).

Figura 6 - Gabinete de Curiosidades do médico e colecionador dinamarquês Olw Worm (1588-1655).



Fonte: Wikimedia Foundation

O século XVII foi um período importante para a história dos museus. Ideias antropocêntricas, a implantação do sistema capitalista e o surgimento da burguesia marcaram época e impulsionaram o pensamento crítico. A sociedade passa a questionar sua principal fonte de sabedoria (igreja) e começa a refletir sobre a história natural dos seres vivos e também sobre as outras áreas do conhecimento.

No entanto, para refutar o que até então era difundido pelo clero, havia a necessidade de desvendar os “porquês das coisas” e comprová-los. Assim, foi nesse período em que as primeiras sociedades científicas se estabeleceram. Essas não só formaram suas próprias coleções científicas de objetos, mas também influenciaram as coleções dos nobres e reis, conferindo-as uma organização sistemática e uma abordagem enciclopédica do conhecimento (LEWIS, 2004).

Esse movimento, também conhecido como Revolução Científica, foi marcado por grandes nomes da Ciência, como Nicolau Copérnico, Johannes Kepler, Galileo Galilei, René Descartes, Christiaan Huygens, Isaac Newton, Robert Boyle, Louis Pasteur e Francis Bacon. Esses e muitos outros cientistas fizeram grandes descobertas na astronomia, na física, na química e na biologia. A medida que suas pesquisas eram realizadas, mais aumentava a vontade de se difundir conhecimento à sociedade. Dessa maneira, clamava-se por meios para que a alfabetização científica pudesse ir à tona, sendo o museu o local mais adequado para que isso ocorresse. Mas somente no final do século XVII, com a apropriação das coleções pelo Estado, que os museus são abertos ao público (BEMVENUTI, 2004).

Em 1683, em Oxford na Inglaterra, inaugura-se o primeiro museu público: Ashmolean Museum; onde as miscelâneas, anteriormente encontradas na residência de Trodescant, poderiam ser apreciadas pelos visitantes, mediante ao pagamento de uma taxa (BEMVENUTI, 2004). Além desse custo, em alguns casos, exigia-se determinados comportamentos e vestimentas dos visitantes, pois os curadores dos museus gostariam que as pessoas entendessem que ali não era a rua, mas sim algo muito especial (MCMANUS, 2013). Dessa maneira, esses espaços firmavam novamente o distanciamento entre museus e determinadas classes sociais.

Muitos museus surgiram na Europa no século XVIII, porém, somente no final desse período que se franqueou de fato o acesso do público às coleções, marcando o surgimento dos grandes museus nacionais. Nesses museus, eram expostas antiguidades nacionais, como acervos do domínio colonial. O objetivo dessas exposições era construir o nacionalismo em seus respectivos países, formando cidadãos através das inspirações do passado (JULIÃO, 2006).

No Brasil, os museus surgiram no século XIX com o Museu Real (Museu Nacional) no Rio de Janeiro, criado em 1818, como uma das iniciativas culturais de D. João VI, cujo acervo inicial compunha uma pequena coleção de história natural (JULIÃO, 2006). Ao final desse mesmo século, existiam no Brasil cerca de dez museus, quase todos relacionados com as práticas classificatórias dos elementos encontrados na natureza; contudo, o Museu Imperial, o Museu Paulista e o Museu Goeldi constituíam os principais museus de história natural do país (SANTOS, 2004).

Mas por que no Brasil os museus que se destacaram foram os museus de história natural e não os museus históricos ou de artes, como na Europa? Na Europa, segundo Santos (2000) “nos novos templos nacionais procurava-se mostrar não apenas a riqueza

de cada nação, mas o poder de cada nação em mostrar as riquezas trazidas de outras civilizações como parte de sua história”. Portanto, esses espaços ainda se afirmavam como símbolo de poder, narrando suas conquistas por meio da história e expondo aos visitantes o nacionalismo. Nessa perspectiva, considerava-se que o Brasil não possuía uma história, uma vez que os indígenas não eram reconhecidos como seres humanos produtores de uma cultura merecedora de ser reconhecida em profundidade; tampouco, os brasileiros eram capazes de herdar os valores da tradição europeia (SANTOS, 2000). Desse modo, o que o Brasil possuía de mais valioso eram os seus recursos naturais.

Para os europeus, a maior riqueza do Brasil era sua natureza e não seu legado cultural. Não é surpreendente, portanto, o fato de o Museu Nacional ser criado como um museu de história natural. Sua coleção de diamantes e de amostras auríferas era uma de suas principais atrações. Segundo o decreto de D. João VI, de 6 de junho de 1818, o Museu Real foi criado para “propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais”, os quais poderiam ser empregados “em benefício do comércio, da indústria e das artes (SANTOS, 2000).

Ao final do século XIX, com a proclamação da República, D. Pedro II deixa o Brasil, mas doa suas coleções para o Museu Nacional. No século seguinte, ocorrem transformações marcantes nos museus brasileiros, as quais podem ter influenciado o distanciamento da maioria da população dos museus. Em 1922, Gustavo Barroso, inicia uma nova era de museus nacionais no Brasil, incorporando ou substituindo as coleções de história natural por objetos de representação da história da nação; todavia, sua narrativa era baseada no legado da elite brasileira (SANTOS, 2004). A ideologia patriótica, hierárquica, romântica, anticosmopolita e conservadora de Barroso manteve-se presente na criação, em 1934, da Inspetoria dos Monumentos Nacionais; ele foi o responsável pela criação do Curso de Museus, que, entre 1932 e 1970, formou técnicos para todo o país (SANTOS, 2004). Nesse contexto, a grande maioria da população, que não fazia parte das temáticas abordadas nos museus, ficou do lado de fora dessas instituições.

Nesse mesmo período, aumenta significativamente a quantidade de museus no mundo todo. Eles passam suas instalações para construções grandiosas e adaptadas (palácios, templos e castelos), consagradas como espaços do saber e do conhecimento (BRUNO, 1996). Ao mesmo tempo, deixam seu âmbito de estudos científicos para outras instituições, principalmente, as Universidades.

Nas décadas seguintes, acompanhados pelas tendências da sociedade, os museus se transformaram. Novos temas, abordagens e objetivos emergiram nos espaços museais e deram origem aos mais diversos tipos de museus que encontramos na atualidade.



### **5.3 Museu velho e museu novo, o objetivo é modernizar?**

Ao visitar museus, é possível perceber que existe uma expressiva diferença de temas, arquitetura, recursos, dentre outros fatores que fazem os espaços museais únicos. Por vezes, há a impressão que alguns são “velhos” e outros “novos”. No caso dos museus de ciências, centros de ciências e museus de história natural, é importante enfatizar que existem algumas semelhanças entre ambos, porém, suas diferenças são marcantes. Cada um tem suas preocupações centrais, especificidade quanto à obtenção e organização dos acervos e também à investigação científica, o que deve ser esclarecido para que não ocorra o favorecimento de um tipo de museu em detrimento de outro.

Os Museus de História Natural descenderam dos Gabinetes de Curiosidades. A passagem daquele para esse ocorreu numa época em que a sociedade demandava mais explicações sobre natureza, seus fenômenos, sua organização, sua diversidade e as relações entre o mundo vivo e não vivo. Nesse período, a maior contribuição para as Ciências Naturais, neste aspecto, não coube as universidades, mas sim aos museus, que eram autênticas instituições de investigação científica (MARANDINO, 2009). Portanto, a educação voltada para o público não era sua principal meta, mas o crescimento do conhecimento científico por meio da pesquisa (CAZELLI et al., 1999). Esse objetivo se refletia na exposição das coleções, as quais eram tidas como santuários de objetos e organizadas de acordo com as disciplinas científicas (a partir de uma classificação e de forma repetida) (MCMANUS, 1992). Desta maneira, esses museus promoviam um certo distanciamento entre as coleções e os visitantes, principalmente, devido a sua linguagem e informações contidas na exposição.

Antigamente, esses museus eram administrados por curadores, que além de serem nomes renomados da pesquisa nas universidades também eram responsáveis pela elaboração da exposição. Outros profissionais, tidos como inferiores, como educadores, guias ou designers eram contratados para exercer determinadas funções (MCMANUS, 1992). Assim, o curador (detentor do conhecimento) selecionava e etiquetava os objetos e o designer organizava-os em câmaras de vidro ou dioramas.

Este tipo de museu, McManus (1992) classifica como “museu de primeira geração”. A autora ainda divide esse museu em dois estágios. O primeiro equivale aos museus descendentes dos Gabinetes de Curiosidades, que visa a pesquisa científica e que apresenta suas coleções de forma sistemática e de acordo com o desenvolvimento da

ciência. Nesses museus, são utilizados móveis de madeira maciça com portas de vidro, muitas amostras por estante e uma tendência contemplativa dos objetos (FIGURA 7).

Figura 7 - Saguão dos ossos do Museu Nacional dos Estados Unidos no início do século XX.



Fonte: <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall/>

Já o segundo estágio dos museus de primeira geração ocorre a partir de certas insatisfações quanto ao processo de difusão de conhecimento. Apesar da organização classificatória utilizada pelos curadores, as coleções ainda eram uma barreira de comunicação científica ao público. As pessoas tinham dificuldades de compreender as informações dos objetos, pois a linguagem científica era difícil. Então, as equipes museológicas passam a alterar a disposição taxonômica das coleções para um arranjo de objetos que explicassem algumas ideias científicas, como a evolução, os sistemas ecológicos e a energia nuclear (MCMANUS, 1992).

Outra mudança ocorrida na época foi a alteração dos enfoques científicos e educacionais desses museus; com o advento da especialização de áreas do conhecimento e também a demanda de outros meios para promover a educação (que não fosse a escola), ocorre o deslocamento da pesquisa científica para outras instituições, como as universidades, e o investimento no âmbito educacional dos museus (VALENTE, 2005). Os museus passam a ser colaboradores ou complementadores dos conteúdos escolares, uma vez que a educação nas escolas se restringia apenas até os oito anos de idade e depois disso a maioria das pessoas não continuava seus estudos, pois o ensino não era obrigatório (MCMANUS, 2013).

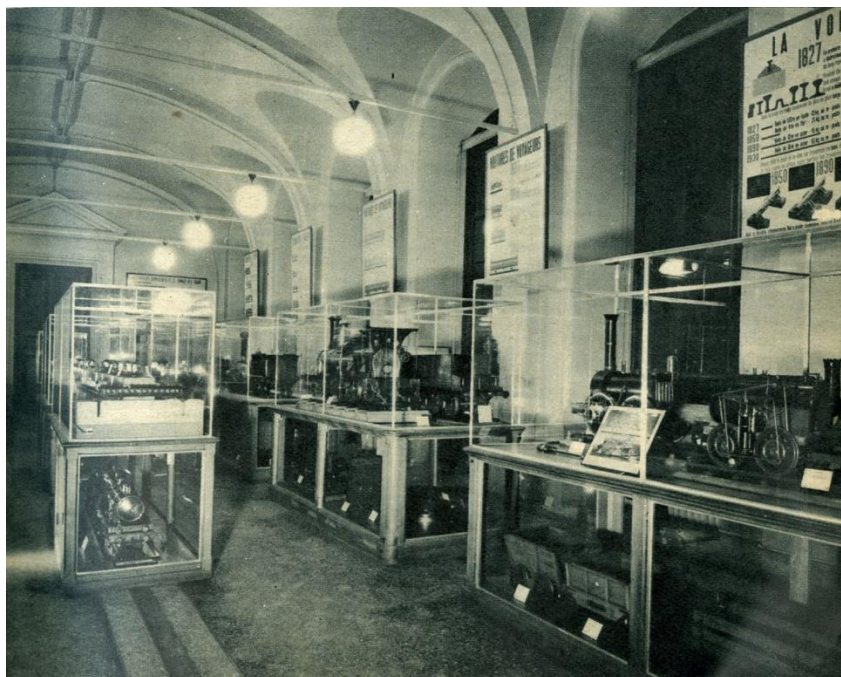
No intuito de aproximar o público do conteúdo exposto, foram introduzidos aparatos interativos a museografia, principalmente, nos museus do Canadá, Estados

Unidos e Inglaterra (MCMANUS, 1992). A mesma autora considera que esses empreendimentos revolucionários abriram as portas para novos profissionais dentro dos museus, tornando a setor educacional mais sofisticado e melhor equipado.

Ao contrário do que se possa imaginar, os museus de segunda geração não são uma transformação dos museus de primeira geração. Eles surgiram no final do século XVIII, acompanhando a revolução industrial. Nessa geração, a preservação de coleções antigas não é sua preocupação, seu principal foco é a ciência aplicada e a indústria. Portanto, seu objetivo é treinar pessoas, colecionar, conservar e pesquisar para atender os avanços tecnológicos (MCMANUS, 1992). Nesse sentido, as coleções são vistas como materiais didáticos de caráter demonstrativo, utilizados para treinar artesãos e outros profissionais a operarem máquinas.

O primeiro museu industrial foi o “Conservatoire des Arts et Métiers” (FIGURA 8), que foi inaugurado em Paris em 1794.

Figura 8 - A sala ferroviária, inaugurada em junho de 1944, no piso térreo do museu “Conservatoire des Arts et Métiers”.



Fonte: Photographie extraite de la brochure Le Conservatoire national des arts et métiers, Paris, La Documentation française illustrée, n° 60, décembre 1951.

O segundo estágio dos museus de segunda geração ocorreu no final do século XIX e foi muito influenciado pelos grandes espetáculos; esses museus investiram

enormemente no entretenimento, inserindo diversos aparatos interativos na exposição (MCMANUS, 1992). Dessa maneira, esses museus buscaram estimular não somente a transmissão de conhecimento científico, mas também a diversão. Esses aspectos cognitivos marcaram a transitoriedade das coleções, de enciclopédicas para espaços de comunicação.

Diferentemente dos museus de primeira e segunda geração, em que o foco está no objeto, os museus de terceira geração são voltados as ideias (MCMANUS, 1992). Esses museus se preocupam com a transmissão de conceitos científicos ao invés da contemplação de objetos ou a história do desenvolvimento científico. A ênfase desses museus está, geralmente, na ciência contemporânea ou tecnologia, sendo utilizados exposições interativas que requerem a manipulação do visitante como veículo de comunicação.

McManus (1992) aponta como uma das principais vertentes da terceira geração, os atuais Centros de Ciência, a exemplo do “Lawrence Hall of Science” (FIGURA 9) e o “Exploratorium”, ambos nos Estados Unidos.

Figura 9 - Planetário do Lawrence Hall of Science.



Fonte: Oleg Alexandrov; Wikimedia Common.

Nessas instituições, a preservação, gestão e difusão da história, produtos e influências socioculturais da ciência não estão presentes como nos museus de primeira geração.

O fato é que nos dias atuais são encontrados museus de todas essas gerações ao redor do mundo. Diferenças que dependem da história do museu, de seus objetivos, da administração, do tema, dos recursos e de sua base ideológica. Contudo, em um processo de musealização, é fundamental a consciência sobre essas gerações, a história e seus fundamentos, compreendendo que não há uma condição evolutiva entre os museus, quer dizer, o museu de primeira geração não tem o objetivo de se tornar um museu de terceira geração. A clareza desse conhecimento possibilita o desenvolvimento de propostas mais coerentes com o espaço. Nesse sentido, a concepção de função ou objetivo também é fundamental e deve ser refletida e discutida historicamente.

#### **5.4 Função social dos museus e a especificidades dos museus universitários**

Por meio desse resgate histórico dos museus, é possível estudar a sua concepção a partir da ótica da social e perceber que estes espaços foram instrumentos de dominação, reforçando o poder hegemônico de determinadas nações e classes sociais sob outras. Mesmo que seus objetivos não fossem a socialização do conhecimento para a sociedade, a maneira como foi sendo construído ao longo de sua história, causou o afastamento da população do museu. Portanto, excluindo a maior parte da sociedade não só do espaço físico, mas também de sua narrativa e da aproximação com determinados conhecimentos. Como consequência, a maioria da população se manteve distante desse espaço por centenas de anos.

Analisando essa problemática, principalmente, em países latino americanos, em que o processo de colonização europeia marca a história dessas sociedades, inicia-se um movimento de ressignificações aos espaços museológicos. Considerando o sujeito como produtor de suas referências culturais, o foco das tendências museológicas atuais passa do objeto para o homem e se engaja nos problemas sociais de uma forma integral (TOLENTINO, 2016). Assim, os museus deixam de ser pensados meramente como instituições que se voltam para a preservação de objetos de arte ou relíquias do passado, passando a integrar o rol de instituições associadas aos processos de dominação e poder (SANTOS, 2014). Assim, dentre as funções básicas de um museu, como preservar, pesquisar e comunicar, que devem ser executadas de forma participativa, os sujeitos sociais são a preocupação primeira, bem como os problemas sociais, econômicos, políticos e ambientais enfrentados pelas comunidades, com vistas à luta e à busca por seu desenvolvimento sociocultural (TOLENTINO, 2016). Essas ideologias têm suas raízes na pedagogia libertadora de Paulo Freire (VARINE, 2014; SANTOS, 2014) e buscam

não só a aproximação do público ao museu, mas propiciar representatividade e participação de camadas sociais historicamente excluídas.

Essas concepções vêm se aproximando também dos museus universitários à medida que seu corpo técnico e administrativo passa a refletir sobre a função social desses espaços. Os museus universitários brasileiros, apesar da expressiva multiplicidade de formas, conteúdos e estruturas organizacionais, são unidos pelo comprometimento com a pesquisa, o ensino e a extensão (BRUNO, 1997). Nesse norte operacional das instituições universitárias, o museu possui dimensões sociais e educativas, que por meio da ação dialógica, dinâmica, complexa e reflexiva, se constrói e reconstrói tentando alargar as bases do compromisso social da universidade (SANTOS, 2006).

No desafio da indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão, os museus são tão importantes quanto a própria instituição universitária, pois possuem total potencialidade para desenvolver, com igual competência, as três funções mencionadas (BRUNO, 1997). Portanto, os museus universitários podem e devem ir além da visão única que muitas vezes lhe é imposta, como um mero espaço de extensão, pois essa concepção não só reduz sua função social à apenas a um dos pilares, mas a também reduz suas funções, como espaços de transmissão de conhecimentos. A superação dessa imagem e a valorização dos museus como instituições que também desenvolvem ensino e pesquisa são fundamentais para que eles possam desempenhar sua função social.

### **5.5 Os Museus de Ciência, a divulgação científica e o Museu de História Natural da UFLA**

Particularmente, os museus de ciência têm como um de seus objetivos socializar os conhecimentos científicos por meio de um processo de apropriação pela população (MARANDINO, 2005a). Contudo, para que o saber científico se codifique em informações acessíveis ao público museal, é necessária uma articulação de conhecimentos que alguns autores, como Chevallard (1991) e Marandino (2005b), reconhecem por transposição didática. Em seus trabalhos, esses autores discutem que a transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não constitui na simples “adaptação” ou mera “simplificação” de conhecimento, mas na produção de novos saberes. Nesse processo, a ciência não é apresentada nos museus em seu estado puro (CHEVALLARD, 1991), ela é submetida a outros elementos e discursos, como a prática museológica, as características das coleções, a história dos museus de ciências e de cada instituição em particular, a formação profissional da equipe envolvida, entre

outros aspectos, ou seja, outros saberes que não só os científicos (MARANDINO, 2004). A combinação desses fatores gera um novo saber, que parte da seleção de conhecimentos científicos, é recontextualizado e se configura como discurso expositivo. Portanto, em cada museu de ciência, a divulgação científica se apresenta de forma bastante peculiar, refletindo uma “negociação” entre fatores sociais, culturais, políticos e ideológicos das equipes e dos profissionais que irão participar da elaboração do discurso (MARANDINO, 2004).

No Museu de História Natural da UFLA o processo de democratização científica possui o compromisso de cultivar um espaço multidisciplinar rico em atividades pedagógicas que permitam a popularização da ciência e da cultura, sempre promovendo o debate de temas sociais pertinentes (MELO et al, 2012). Nesse sentido, as práticas e atividades científicas que aproximam a Educação Científica e Ambiental no Museu de História Natural da UFLA vem seguindo tendências progressivistas, de forma construtivista/cognitivista, e progressista, de caráter crítico-social dos conteúdos, na formação de professores, nas práticas propositivas de estratégias pedagógicas e nas oficinas educativas (MELO et al., 2015). Por meio dessas práticas, esses autores afirmam que:

O MHN tem se apresentado como um espaço integrador, que contribui significativamente para a melhoria da educação científica de Lavras e região e ainda para a formação de professores que atuam em práticas voltadas para a educação ambiental. (MELO et al., 2015)

Dessa forma, a equipe do museu vem buscando atuar não somente na recepção de visitantes, mas nos três pilares de conhecimento da instituição universitária. Desde 2011, com o projeto “Novos Olhares para o Museu de História Natural da UFLA”, o museu passou a ampliar seu campo atuação (MELO et al., 2012), elaborando estratégias pedagógicas para o ensino de ciências, integrando grupos de estudos de educação científica, desenvolvendo pesquisas em educação, promovendo a divulgação científica em atividades itinerantes, criando espaços para o ensino nos níveis de graduação e pós-graduação e também colaborando com a formação inicial de professores em estágios supervisionados e em outras práticas formativas. Muitas dessas práticas e atividades foram veiculadas pelas coleções em exposição no museu e, portanto, a constante reflexão e reformulação dos discursos expositivos podem propiciar novas oportunidades de pesquisa, ensino e extensão na instituição.

## 5.6 Como montar uma exposição? A expografia em questão

Além dos aspectos já discutidos sobre o espaço museal e os fundamentos educativos, também é de fundamental importância compreender a ciência que envolve a montagem da exposição, ou seja, tudo aquilo que ocorre desde o seu planejamento até a materialização das ideias. Com o intuito de sistematizar alguns princípios que balizam o planejamento de uma exposição, a equipe do Instituto Brasileiro de Museus apresenta algumas considerações no livro “Caminhos da memória: para fazer uma exposição” (IBRAM, 2017). Nessa publicação, as autoras dividem a construção da exposição em três momentos:

- a) Antes: local, nome, duração, data, público alvo, acervo, recursos financeiros, objetivos, pesquisa, narrativa, identidade visual, equipe, curadores, módulos, abertura e ficha técnica, suporte, segurança, ação educativa, acessibilidade, orçamento, cronograma e divulgação;
- b) Durante: montagem, manutenção e mediação;
- c) Depois: desmontagem e avaliação.

O uso dessas orientações, assim como outras referências, é essencial para a elaboração do projeto de exposição, o qual subsidia a gestão, construção e manutenção da exposição.

Outro aspecto a ser considerado no planejamento refere-se à especificidade relacionada a objeto, tempo, espaço e linguagem, apontadas por Marandino (2008). Essa autora ressalta que esses quatro elementos são determinantes para o desenvolvimento de exposições e práticas mediativas em museus. Segundo ela, os objetos são a base do discurso museal, sendo fontes de riqueza e de interatividade que permitem o visitante se sensibilizar, se apropriar e favorecer sua compreensão (social, histórica, técnica, artística, científica) para uma análise pessoal e para discutir com os outros (visitantes, animadores, professores, etc). Assim, “uma grande parte da ação cultural dos museus é de fato favorecer o acesso aos seus objetos, dando-lhes sentido, e ensinando a vê-los” (MARANDINO, 2005). Portanto, em cada tema ou objeto, a linguagem deve dizer algo para variadas pessoas, uma vez que o museu é um espaço que recebe uma grande diversidade de públicos. O trajeto aberto permite a pessoa escolher qual caminho percorrer e o que quer ver. Contudo, o tempo é muito breve se considerarmos os minutos que cada visitante concede a um objeto ou a um tema, durante uma visita que poderá ser a única de sua vida. Esse tempo é determinado tanto pela concepção da exposição como pelo mediador da mesma. Nesse sentido, é importante haver uma preparação dos



educadores, dos dispositivos de recepção e de organização do tempo no museu para evitar o possível cansaço nessas experiências.

Portanto, a concepção de uma exposição requer, minimamente, compreensões museológicas e educativas para se construir uma narrativa ou discurso expositivo que se adeque aos diversos fatores que determinam a sua viabilidade. Isto quer dizer que, para fazer uma exposição, além das concepções previamente discutidas sobre a museologia e expografia, é de suma importância selecionar quais assuntos irão compor a narrativa da exposição. Essa narrativa é o produto dos fatores sociais, culturais, políticos e ideológicos das equipes e dos profissionais que irão participar da elaboração do discurso (MARANDINO, 2004), combinados às particularidades do espaço museal, a disponibilidade de recursos (financeiros, materiais, humanos, entre outros), além do tempo disponível, entre outros fatores que podem afetar a construção da exposição.

## **6 A EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”**

Compreendendo, então, que a elaboração de uma exposição demanda conhecimentos outros que não apenas os específicos da área de interesse, a multidisciplinaridade torna-se essencial. Dessa forma, a primeira etapa da construção da exposição de solos no MHN-UFLA, foi a formação de uma equipe multidisciplinar que pudesse fomentar discussões relativas ao museu, a educação e o tema solo. Assim, inicialmente, constitui-se uma equipe composta por: dois técnicos dos museus da UFLA, um mestre em Educação e uma doutoranda em Museologia; dois doutorandos em Ciência do Solo, integrantes do PEDS; uma graduanda em Engenharia Ambiental, também integrante do PEDS; dois licenciandos em Biologia, que no momento realizavam seus estágios no MHN-UFLA; e uma professora da área de Educação Científica e Ambiental, que compunha o comitê de orientação dos estagiários e da doutoranda em Ciência do Solo. A partir da formação desse grupo, iniciou-se o processo de construção da narrativa da exposição, que ocorreu em reuniões semanais durante o período de dois meses. Nas discussões sobre a narrativa, diversas foram as sugestões de temas, tópicos e assuntos para abordagem do tema solo no MHN-UFLA. Contudo, algumas considerações foram fundamentais para o desenvolvimento da narrativa e essas são relatadas no item a seguir.

### **6.1 Elaboração do discurso expositivo: o solo como fator ecológico**

Uma das primeiras discussões levantadas pelo grupo, foi a necessidade de se estabelecer uma “ideia geral” para a exposição, ou seja, um assunto central que orientasse

sua elaboração. Nesse sentido, a relação homem-natureza manifestou-se como algo interessante para a abordagem do tema solo. Mas sendo uma questão consideravelmente ampla e que possui diferentes perspectivas, o aprofundamento das discussões tornou-se inevitável.

Dentro dessa problemática, Tozoni-Reis (2008) identifica e discute e três tendências de pensamento que sintetizam a maneira como se concebe a relação entre os seres humanos a natureza e, conseqüentemente, as ações de Educação Ambiental (EA). A primeira tendência, “natural”, defende a ideia de igualdade entre todos os elementos da natureza e, portanto, acredita ser necessário o reencontro do ser humano com sua essência, como parte da natureza. Dessa forma, a Educação Ambiental é um instrumento de sensibilização dos sujeitos. A segunda tendência, alega que o conhecimento é mediador da relação homem-natureza, ou seja, o homem vive com a natureza, logo, quanto mais se conhece sobre ela, mais se preserva para poder usufruir mais e sempre. Então, a EA é reduzida ao processo de transmissão de conhecimentos científicos. Já a terceira tendência, não considera a relação homem-natureza, mas a relação sociedade-natureza, na qual existem condições históricas, sociais, políticas, econômicas e culturais que determinam as relações sociais e, dessa forma, a crise ambiental deve ser pensada social e historicamente, isto é, se hoje vivemos com o descompromisso dos indivíduos para com a participação na resolução dos problemas ambientais, esse descompromisso é, ao mesmo tempo, resultado de suas relações sociais historicamente estabelecidas.

Por meio dessa última compreensão, a prática educativa é um processo que tem como horizonte formar o sujeito humano enquanto ser social e historicamente situado; desse modo, a formação do indivíduo só faz sentido se pensada em relação com o mundo em que ele vive e pelo qual é responsável (CARVALHO, 2012). Seguindo essa tendência, a exposição almejada deveria se consolidar a partir de uma análise socioambiental. Nessa visão, Carvalho (2012) defende a ideia de natureza como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente. E ainda acrescenta:

Tal perspectiva considera o meio ambiente como espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora (“câncer do planeta”), aparece como um agente que pertence à teia de relação da vida social, natural e cultural e interage com ela. Assim, para o olhar socioambiental, as modificações resultantes da interação entre os seres humanos e a natureza nem sempre são nefastas; podem muitas vezes ser sustentáveis, propiciando, não

raro, um aumento da biodiversidade pelo tipo de ação humana ali exercida. (CARVALHO, 2012)

No entanto, o modelo social no qual vivemos é a principal causa da degradação ambiental, o lucro e a submissão das políticas públicas aos interesses privados são seus instrumentos; logo, uma das principais ideias sobre a origem da crise ambiental é a “transformação da natureza em mercadoria” (TOZONI-REIS, 2008). Essa ótica conduz à exploração e alienação, tanto da natureza quanto dos seres humanos, como formas necessárias de reprodução do capital (TREIN, 2012). Nesse sentido, o trabalho tem muito em comum com as questões que afetam o ambiente, uma vez que é a via de transformação material da natureza e, conseqüentemente, de transformação das relações sociais. O trabalho quando reduzido a uma mercadoria, perde sua autonomia e tudo e todos que a que ele se refere são contaminados pela mercantilização e pela alienação.

Por alienação, Tozoni-Reis (2008) coloca que:

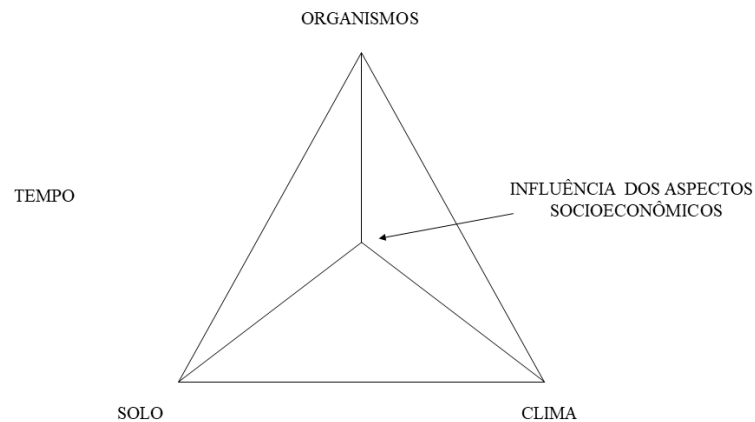
Se o trabalho alienado está na origem da desrealização dos seres humanos, está também na origem da separação homem-natureza. Se a organização do trabalho no capitalismo impede o intercâmbio, profundo e radical com a natureza, deve-se analisar melhor o sistema de alienação.

Portanto, no processo pelo qual o homem visa sua realização como ser humano, ele tem a possibilidade de se apropriar de sua humanidade ou se alienar dela (DUARTE, 1993). A humanização é um processo sócio histórico e nesse sentido a manifestação vital do indivíduo é a manifestação de sua vida social.

A educação, sendo mediadora do processo de humanização dos homens, pode ser uma via de não alienação. A educação ambiental, por conseguinte, pode caminhar no sentido de transformação de uma realidade que, historicamente, se coloca em uma grave crise ambiental e civilizatória (GUIMARÃES, 2004). Se vivemos em condições de exploração e alienação tanto da natureza quanto dos seres humanos, como forma necessária de reprodução do capital, se faz necessário para a superação destas uma ação consistente dos sujeitos (TREIN, 2012).

Dentro dessa perspectiva, o solo pode ser analisado a partir de uma concepção crítica, como um “fator ecológico”. Esse conceito, apresentado Resende et al. (2007), parte do princípio que o solo é um dos componentes de uma inter-relação entre organismos, clima e aspectos socioeconômicos; sendo o tempo um fator que pode alterar essas relações (FIGURA 10) (RESENDE et al., 2007).

Figura 10 - Inter-relações representadas pelo tetraedro (Adaptado de RESENDE et al., 2007)



Compreendendo o termo socioeconômico como os elementos ou problemas sociais em sua relação com os elementos ou problemas econômicos, o solo pode ser problematizado a partir da crise econômica, a crise do trabalho e a crise ambiental que vem abatendo o mundo. Por essa perspectiva, então, o solo não pode ser compreendido apenas pela sua relação com os elementos biótico e abióticos que interage, mas também sob a influência da diversidade cultural, territorialidade, modelos econômicos, trabalho, política, materialidade, entre outros fatores que determinam a vida em uma sociedade capitalista.

Por meio dessa escala de análise, as interconexões do tema solo com outros campos de conhecimento, são essenciais para expressar a sua complexidade. Além disso, as escolhas dos discursos são determinantes no direcionamento dessa análise, sendo os discursos não só os assuntos que compõem a narrativa, mas também suas diferentes perspectivas de um mesmo assunto. Nesse sentido, a equipe técnica da exposição, determinou quatro perspectivas de interesse para analisar o tema solo: ciência, cultura, ambiente e sociedade. A escolha dessas óticas se relaciona com ideologia do grupo e também com as características museológicas em que o MHN-UFLA vem se fundamentando.

Contudo, considerando que uma das ideologias do espaço é a valorização do objeto, então admitiu-se que os assuntos propostos para a exposição deveriam, primeiramente, ser condicionados pelos objetos e não o contrário. Desse modo, foram

avaliadas as coleções presentes no MHN-UFLA e no Museu Bi Moreira, assim como a possibilidade de inserção de outras coleções e objetos. No MHN-UFLA, as coleções passíveis de serem utilizadas foram: rochas e minerais; frutos secos e alguns exemplares de raízes; xiloteca; cogumelos; fósseis; e uma coleção de artesanatos que estava emprestada para o museu, pertencente ao Prof. Antônio Fernandes Nascimento Júnior, colaborador do museu. Os objetos que se relacionavam com os usos e transformações dos recursos minerais, introduzidos na primeira reforma da exposição de mineralogia e petrologia, também estavam disponíveis para composição da narrativa.

No museu Bi Moreira, foram identificados alguns objetos com potencial de uso para composição da narrativa, como: fármacos (minerais e plantas), artefatos líticos, objetos indígenas, instrumentos de topografia, balanças e microscópios. Além dessas coleções e objetos, o grupo PEDS propôs a introdução de uma coleção de monólitos de solos da região de Lavras, que foi coletada e preparada pelo grupo com finalidades pedagógicas, assim como amostras representativas de processos e características de solos. Os demais objetos e recursos expositivos deveriam ser construídos ou adquiridos para complementar os assuntos da exposição.

Além dos objetos, outras considerações foram levantadas para a composição da narrativa:

- a) Que a exposição não “fale por si só”, ou seja, que os recursos expositivos não limitem o discurso dos objetos e que se valorizem o processo de mediação nas visitas;
- b) Que a exposição dialogue com a exposição de zoologia presente na sala ao lado, para que se haja a possibilidade de conexões entre os conhecimentos;
- c) Que respeite o tema do museu, quer dizer, a História Natural;
- d) Que faça sentido por qualquer lado que entrar na exposição, uma vez que o mobiliário da sala possibilita entrada pelo lado direito ou esquerdo;
- e) Que respeite as características do museu de primeira geração, tanto arquitetônicas como a contemplação dos objetos;
- f) Que aborde temas contemporâneos, mas que faça o resgate histórico;
- g) Que esteja alinhada às concepções das pedagogias críticas;
- h) Que tenha uma abordagem ampla, ou seja, que trate de assuntos diversos, demonstrando as interconexões entre o solo e os outros fatores ecológicos;
- i) Que desperte nos visitantes reflexões acerca da relação homem-natureza.

Quando o grupo PEDS chegou ao museu com a proposta de parceria, este encontrava-se em uma organização de Reinos, sendo o Reino Animalia representado pela coleção de zoologia e os outros reinos (Plantae, Fungi, Monera e Protista) na sala em que ocorreria a reforma. Assim, optou-se por manter a ideia dos Reinos e ampliar o “mundo inorgânico”, composto pela mineralogia e petrologia, com o tema solo.

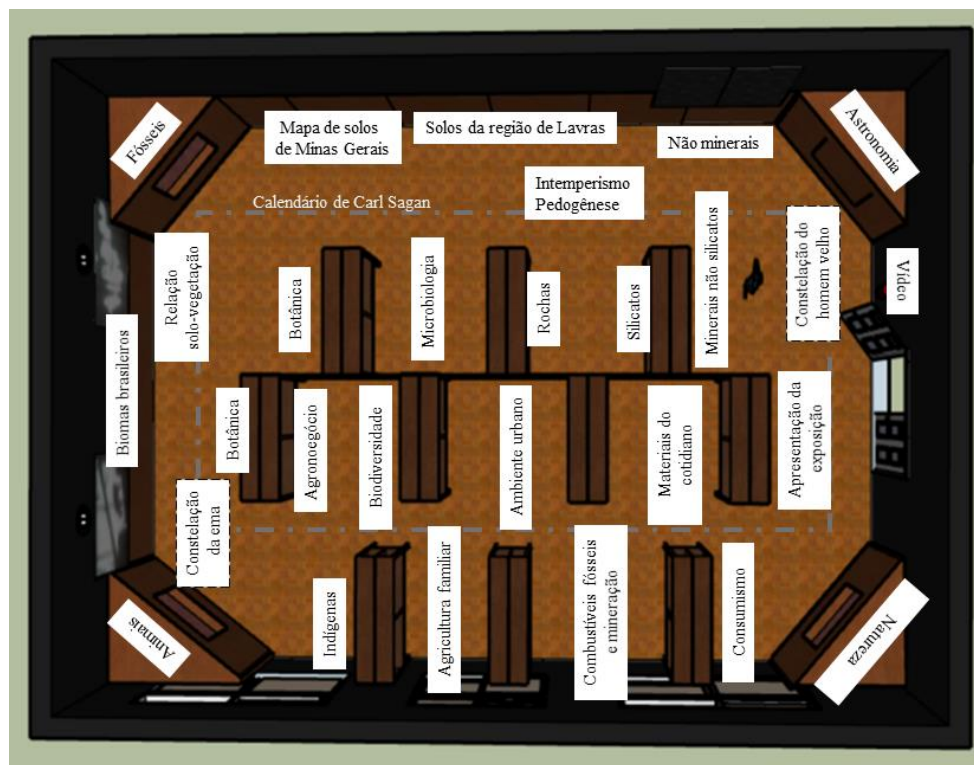
Em relação aos quatro dioramas presentes na sala, decidiu-se manter os recursos expositivos, principalmente, pela conservação das estruturas, que apresentavam certo comprometimento e, portanto, a intervenção poderia danificá-las permanentemente. Dessa forma, a adequação da narrativa aos temas dos dioramas também teve que ser considerada.

Após elencar, previamente, as pretensões do grupo, as limitações e potenciais de narrativa, a próxima etapa do projeto de construção da exposição foi buscar parcerias com outros professores da instituição universitária, grupos e pessoas que pudessem colaborar de alguma forma com a construção da exposição. Apesar de algumas dificuldades de estabelecer as parcerias, devido a indisponibilidade de tempo ou interesse, alguns professores se dispuseram a auxiliar na construção da narrativa, outros na classificação científica de amostras, como a xiloteca e os exemplares de botânica, e uma artesã da cidade se propôs a criar uma arte para representar parte da narrativa. Dois professores de astronomia, que também desenvolviam projetos no MHN-UFLA, se engajaram na exposição, trazendo grandes contribuições com relação a expansão do universo e a astronomia indígena na interface com o tema solo.

A consonância das considerações desses professores, juntamente com todos os outros fatores mencionados anteriormente, culminou na proposta da narrativa apresentada na figura 11. A partir dessa narrativa, a exposição foi denominada “O VALOR DA TERRA”. A intenção desse discurso expositivo foi trazer à tona os diversos significados de “valor” e “terra” e suas múltiplas combinações. Assim, a terra pode ser “Terra”, com “t” maiúsculo, observada como um planeta do sistema solar, que compõe a via láctea, que se formou há bilhões de anos, consequência da explosão de uma supernova, a qual teve origem na expansão do universo. Mas a Terra também pode ser esse planeta no qual vivemos, o planeta azul, composto pelo núcleo, manto e crosta, onde se formaram minerais e rochas há milhares de anos e até hoje vem se formando, transformando e compondo os diversos ambientes terrestres. No meio de seu processo de transformação, as rochas se tornam solos. O solo, elemento que intermedeia as esferas do planeta, abriga a vida, daquelas mais diminutas, como os microrganismos, aos vegetais, animais e a do

próprio homem. Então, a terra passa a ser chamada de terra, com “t” minúsculo, aquela decompõe resíduos orgânicos, que propicia o desenvolvimento das plantas, onde se planta, origem dos alimentos, da abundância, mas também da escassez, da moradia, do território, das disputas, dos conflitos. É nessa Terra ou nessa terra que nós, humanos, viemos construindo uma história, em nossa relação com os outros elementos naturais e com a nossa própria espécie. Uma interação, frequentemente, marcada pelo ego, poder e riquezas. O “valor”, então, toma conotações relativas à determinação de uma quantia monetária, qualidade, convicções pessoais, significações culturais, o “valer a pena”.

Figura 11 - Disposição dos temas da narrativa da exposição “O VALOR DA TERRA” na sala de exposição do Museu de História Natural da UFLA.



## 6.2 Montagem da exposição

Para montar essa narrativa, foram selecionadas as coleções de mineralogia e petrologia, microbiologia, botânica, xiloteca, fósseis, monólitos de solos, artesanatos, além de objetos indígenas, amostras de solos e materiais sobre o uso das rochas e minerais. Para complementar a expografia dos temas, alguns objetos também foram adquiridos por compra ou por aquisição do desfazimento da universidade, como os microscópios e lupa estereoscópica. Alguns recursos também tiveram que ser construídos,

como os painéis das constelações, o totem para o computador, mobiliários e o suporte dos monólitos e mapas. Os recursos gráficos também foram elaborados pela equipe não somente para ilustrar alguns assuntos, mas para compensar a ausência de objetos representativos da narrativa.

A montagem da exposição foi realizada com o auxílio de vários colaboradores (Apêndice A), em encontros pontuais e mutirões. Dentre essas pessoas, estavam estudantes de graduação, pós-graduação, professores e técnicos-administrativos da UFLA, que de forma direta ou indireta se relacionavam com a equipe técnica da exposição. Para melhor compreender os aspectos expográficos da exposição, é apresentada a seguir a descrição de cada tema que compôs a narrativa (TABELA 1) e suas respectivas imagens.



Tabela 1 - Descrição dos temas da exposição “O VALOR DA TERRA” no Museu de História Natural da UFLA

Tema	Descrição
Apresentação da exposição	Na primeira estante da exposição, foram escolhidos artesanatos, pinturas e poemas para fazer a apresentação (FIGURA 12). De um lado da estante, uma boneca de artesanato, adquirida no Mercado Municipal de Belo Horizonte, oriunda do centro-oeste de Minas Gerais, feito de palhas vegetais; a pintura “A cuca” de Tarsila do Amaral e os poemas “A canção do exílio” de Gonçalves Dias e “Os poemas” de Mário Quintana (FIGURA 13). Do outro lado, artesanatos da coleção de artesanatos do Prof. Antônio Fernandes do Nascimento, a pintura “A persistência da memória” de Salvador Dali e o poema “Tenho tanto sentimento” de Fernando Pessoa (FIGURA 14).
Astronomia	No diorama à direita da entrada da exposição, manteve-se o cenário (Terra, estrelas e foguete) e mudou-se apenas os conteúdos que o acompanham (FIGURA 15): a estrutura da Terra e a tabela dos elementos químicos a partir da sua origem cósmica (FIGURA 16); o poema “as utopias” de Mário Quintana e um texto sobre as constelações indígenas (FIGURA 17).
Calendário de Carl Sagan	Ao longo da exposição, construiu-se um “calendário” inspirado no “calendário cósmico” de Carl Sagan, com representações e textos sobre a formação de estrelas, do sistema solar e da Terra (FIGURA 18 e FIGURA 19).
Vídeos	Ao lado do diorama da astronomia, foi instalado um computador para apresentação de recursos audiovisuais (FIGURA 20).
Constelações indígenas brasileiras	No teto da sala, foram instalados dois painéis de madeira, cada um com uma constelação indígena brasileira: a constelação do homem velho (FIGURA 21 e FIGURA 22) e a constelação da ema (FIGURA 23). A primeira situava-se na entrada do lado direito e a segunda no fundo da sala do lado esquerdo (Figura 11). Essas constelações marcam as estações do ano para povos indígenas.
Minerais	Os minerais foram organizados em grupos químicos e separados em duas estantes em: silicatos e não silicatos. Na primeira estante, dos não silicatos, estavam dispostas amostras de cloretos, sulfatos, sulfetos, fluoretos fosfatos, elementos nativos, óxidos e carbonatos (FIGURA 24) com seus respectivos títulos e legendas (com nome e composição química) (FIGURA 25). Ao lado da estante, foi colocado um cartaz sobre a conceituação de mineral (FIGURA 26) e abaixo dele, foram dispostas amostras de minerais de

	<p>tamanhos maiores para serem tasteados (FIGURA 24). A estante de silicatos, localizada atrás da estante de não silicatos, foi organizada de acordo com grupos de nomes considerados mais populares, como micas, quartzos, feldspatos e outros silicatos; ao lado da estante, foi colocado um cartaz sobre a classificação dos minerais e abaixo amostras maiores para serem tasteadas (FIGURA 27)</p>
<p>Não minerais</p>	<p>Uma mesa com objetos que se parecem com minerais ou que remetem a palavra “mineral” foi colocada entre o diorama de astronomia e os monólitos de solo. Dentre os objetos, jaspe, obsidiana, coral, concha, ambar, ágata, geodo, pedra do sol, suplemento mineral, água mineral, copo de “cristal” e escória de siderurgia (FIGURA 28).</p>
<p>Rochas</p>	<p>Em frente a estante de minerais silicatos foi montada uma estante com a coleção de rochas, a qual foi organizada de acordo com a gênese em: metamórficas, sedimentares e magmáticas (FIGURA 29). As amostras foram dispostas juntamente com suas legendas, que continham seu nome e composição mineralógica, e títulos. Ao lado da estante, foi colocado um cartaz sobre a conceituação de rocha e algumas paisagens populares (FIGURA 30) e exemplares grandes para serem tasteados (FIGURA 31)</p>
<p>Intemperismo e pedogênese</p>	<p>À frente das estantes de rochas e silicatos, foi montada uma mesa para representação do intemperismo e formação de solo. Nessa mesa haviam amostras de gabro e granito em sequências diferentes estados de intemperismo, formando uma sequência (FIGURA 32 e FIGURA 33), amostras de solos representando características morfológicas do solo, como textura, cor e estrutura (FIGURA 34, FIGURA 35 e FIGURA 36), além de estruturas biogênicas, como os cupinzeiros (FIGURA 37). As cartilhas “Conhecendo a biodiversidade do solo” e “Cores da terra” também estavam na mesa, disponíveis para consulta (Figura 35 e FIGURA 37)</p>
<p>Solos da região de Lavras e solos de MG</p>	<p>Em paralelo à mesa de intemperismo e as estantes de microrganismos, foi disposta a coleção de monólitos de solos da região de Lavras. Essa foi disposta em uma sequência, juntamente com uma ilustração topográfica e representativa dos elementos das paisagens, expressando a diversidade de solos da região de Lavras e sua relação com a paisagem (FIGURA 38 e FIGURA 39). Um mapa dos solos de Minas Gerais, feito com solos, foi instalado ao lado dos monólitos (FIGURA 40 e FIGURA 41).</p>
<p>Microbiologia</p>	<p>Na estante posterior às rochas e em frente aos monólitos de solos, foram abordados os microrganismos (FIGURA 42). Para representa-los, foram escolhidos 5 grupos: arqueas, bactérias, protozoários, microalgas e fungos. As arqueas, os protozoários e as microalgas, foram apresentadas em forma de fotos e texto em estruturas de fios trançados (FIGURA 43 e FIGURA 44). As bactérias foram representadas por imagens, textos, representações de placas de Petri com meio de cultivo e colônias de bactérias, nódulo e frutos de</p>

	plantas leguminosas, cartilha “Microorganismos” da coleção “Conhecendo a biodiversidade do solo”, microscópio e representações dos formatos de bactérias (FIGURA 45). Para representar os fungos, foram dispostos exemplares de cogumelos, maquetes de cogumelos e decomposição de resíduos orgânicos, representação de placa de Petri com meio de cultivo e colônias de fungo, representação de um pão embolorado, pote de fermento, fotos e textos (FIGURA 46). Ao lado dessa estante, foi colocada uma mesa com microscópio, um exemplar de ectomicorriza, foto e texto sobre micorriza (FIGURA 47). Entre as estantes, foram colocados em um suporte exemplares de líquens (FIGURA 48). Acima dos líquens, foi colocada a obra “A arte da evolução” e seu respectivo texto, ambos elaborados pela artesã Renata da Kairós Artesanato, expositora na Feira de Artesanato e Culinária de Lavras (FIGURA 49).
Fósseis	Os fósseis continuaram dispostos no diorama da direita no fundo da sala, com exemplares de peixes, crustáceo, osso de mamífero, madeira e um vegetal não identificado (FIGURA 50).
Relação Solo-Vegetação	Para representar a relação entre solos e vegetação, foram dispostos aquários no fundo da sala com modelos de solos e tipos de vegetação geralmente encontrada (em densidade de plantas) (FIGURA 51).
Botânica	A coleção de botânica foi organizada em duas estantes, no fundo da sala, sendo uma com frutos secos, sementes e flores (FIGURA 52), e a outra com raízes, caules e a xiloteca (FIGURA 53).
Biomás brasileiros	À frente da estante de raízes e caules, foi instalado um mapa representativo dos biomas brasileiros no ano de 1500 (FIGURA 54) e mapas individuais dos biomas no formato de camadas, em cada que cada camada representa um tipo de uso ou ocupação do solo (vegetação nativa, recursos hídricos, agropecuária e urbanização) e a união de todas representa a situação no ano de 2017 (FIGURA 55).
Animais	No diorama da esquerda no final da sala, mantiveram-se inalterados os animais empalhados, mas esses foram identificados como: Tucanuçu - <i>Ramphastos toco</i> ; Sagui de tufo preto - <i>Callithrix penicillata</i> ; Seriema - <i>Cariama cristata</i> ; Gavião Carijó - <i>Rupornis magnirostris</i> ; Bugio - <i>Alouatta</i> sp; Tatu peba - <i>Euphractus sexcinctus</i> ; Gambá - <i>Didelphis</i> sp; Pato (Não identificado em espécie) (FIGURA 56).
Terrário	Próximo ao diorama “animais” foi colocado um terrário do tipo fechado (FIGURA 56).
Indígenas	A estante sobre cultura indígena foi montada à frente do diorama “animais”. Nela, foram colocados objetos oriundos do acervo do museu Bi Moreira, como as bonecas Karajá, flecha, cestarias, vaso de cerâmica e cachimbos (FIGURA 57). Esses cachimbos foram encontrados na região de Lavras, evidenciando, juntamente com a bibliografia “História Geral de Lavras” de Geovani Németh-Torres, a presença indígena na região. Outros recursos, como frutos secos, frutos artificiais e fotos foram utilizados para compor o tema.

Agronegócio	Em paralelo as estantes dos temas “indígenas”, foi montada uma estante sobre o agronegócio brasileiro. Por meio de artesanatos relativos aos trabalhadores das lavouras de café e cana, montou-se parte da estante com essas duas culturas agrícolas (FIGURA 58). Ao lado, representou-se outras atividades de destaque do agronegócio com fotos, textos, artesanatos e estruturas de MDF formando a palavra propaganda “agroépop” (FIGURA 58).
Nada se perde nada se cria, tudo se transforma	Em frente à estante do “agronegócio”, foi montada uma estante com artesanatos do artesão José Alessandro Ferreira dos Santos, expositor na Feira de Artesanato e Culinária de Lavras (FIGURA 59). Essa coleção representa animais diversos, plantas e humanos.
Agricultura familiar	Em paralelo à estante “Nada se perde nada se cria, tudo se transforma”, foram montadas duas estantes sobre agricultura familiar (FIGURA 60 e FIGURA 61). Nelas, foram representadas povos tradicionais de Minas Gerais, como os “geraizeiros”, “vazanteiros” e “quilombolas”, com fotos, artesanatos, cerâmica do Norte de MG, flores “sempre vivas”, cestaria do camponês de Lavras Leandro Tatiel Pereira, além de alimentos artificiais e tecido chita para decoração.
Natureza transformada - ambiente urbano	Duas estantes, paralelas às estantes de “Agricultura Familiar”, foram destinadas ao tema “ambiente urbano”. Nesse, artesanatos, exemplares de minerais, solos e objetos derivados desses elementos foram dispostos simulando alguns ambientes urbanos e suas respectivas matérias primas (FIGURA 62 e FIGURA 63).
Natureza transformada – combustíveis fósseis e mineração	Em paralelo ao tema “ambiente urbano” foram montadas duas estantes sobre os combustíveis fósseis e a mineração. Nelas, foram dispostos exemplares de carvão, petróleo e insumos agrícolas (FIGURA 64), e objetos criados a partir de minérios e fotos de minerações (FIGURA 65).
Natureza transformada - Materiais do cotidiano	Em paralelo ao tema “combustíveis fósseis e mineração”, foram montadas duas estantes para representar materiais possivelmente conhecidos do cotidiano e suas respectivas fontes naturais. O tema foi materializado por meio de artesanatos, embalagens de produtos, minerais, rochas e outras amostras (FIGURA 66 e FIGURA 67).
Natureza transformada - Consumismo	- O tema “consumismo” foi ilustrado em uma estante, em paralelo ao tema “materiais do cotidiano”, com um painel de carcaças de celulares (FIGURA 68).
Natureza	No diorama da esquerda do início da sala, manteve-se o cenário de mata ciliar (FIGURA 69).

---

Figura 12 - Estante de apresentação da exposição.



Figura 13 - Lado direito da estante de apresentação.



Figura 14 - Lado esquerdo da estante de apresentação da exposição.



Figura 15 - Diorama do tema “astronomia”.

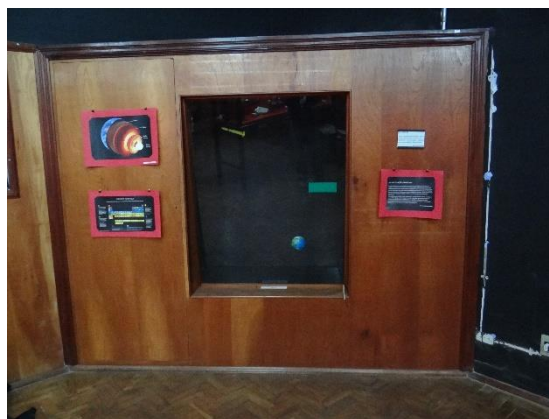


Figura 16 - Ilustração da estrutura da Terra e origem cósmica dos elementos químicos do diorama “Astronomia”.

Figura 17 - Poema “das utopias” e texto sobre astronomia indígena brasileira do diorama “Astronomia”.



Figura 18 - Calendário cósmico na exposição.



Figura 19 - Ilustração do sistema solar do calendário cósmico.

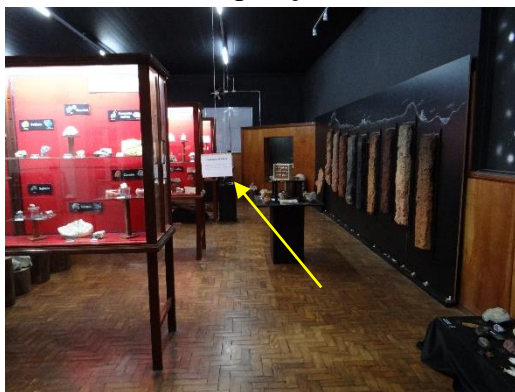


Figura 20 - Computador instalado em uma parede da sala de exposição para apresentação de áudio e/ou vídeo.



Figura 21 - Painel com a representação da constelação do “Homem Velho”.



Figura 22 - Constelação “Homem Velho” no teto da exposição.

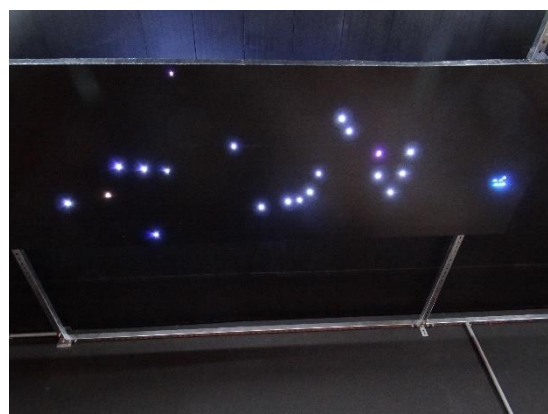


Figura 23 - Constelação da “Ema” no teto da exposição.





Figura 24 - Estante de minerais não silicatos.



Figura 25 - Grupo dos minerais “Cloretos”, suas amostras, suporte e legenda.



Figura 26 - Cartaz sobre o conceito de minerais.



Figura 27 - Estante de minerais silicatos.

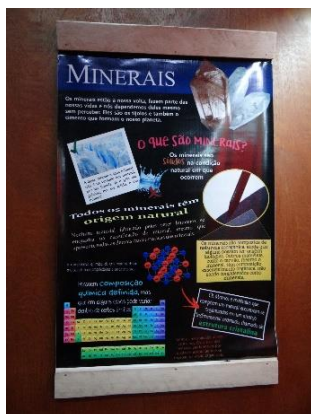


Figura 28 - Sessão do tema “não minerais”.



Figura 29 - Estante de rochas.



Figura 30 - Cartaz sobre conceituaã o de rocha e paisagens relacionadas às rochas.



Figura 31 - Amostras de rochas para serem tateadas.



Figura 32 - Mesa sobre intemperismo, pedogênese e características de solos.



Figura 33 - Amostras de granito em diferentes estágios de intemperismo.





Figura 34 - Amostras de textura do solo.



Figura 35 - Amostras de cores do solo.



Figura 36 - Amostras de estruturas do solo.



Figura 37 - Exemplares de cupinzeiros de solo e cartilha “Conhecendo a Biodiversidade do Solo”.

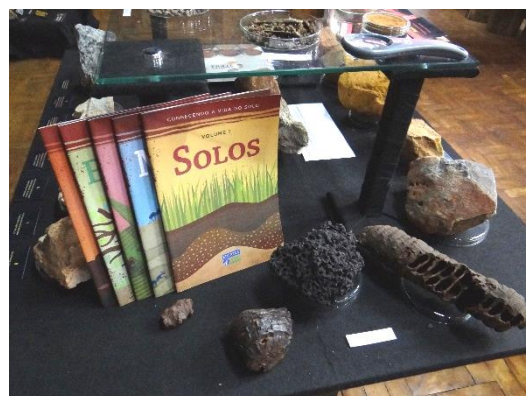


Figura 38 - Monolitos de solo da região de Lavras.



Figura 39 - Monolitos de solo da região de Lavras.



Figura 40 - Mapa dos solos de Minas Gerais.



Figura 41 - Detalhes do mapa dos solos de Minas Gerais.





Figura 42 - Tema “Microorganismos”.

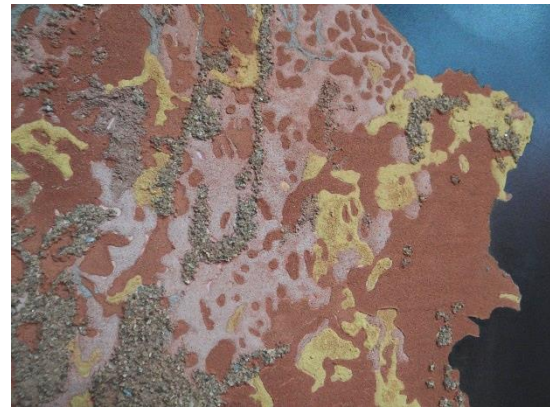


Figura 43 - Sessão “arquea”.



Figura 44 - Sessão de “microalgas” e “protozoários”.



Figura 45 - Sessão de “bactérias”.



Figura 46 - Sessão de “fungos”.



Figura 47 - Assunto “micorriza”.





Figura 48 - Sessão “líquens”.



Figura 50 - Diorama “fósseis”.



Figura 52 - Estante I de botânica - frutos e flores.



Figura 49 - Arte “a arte da evolução” de Kairós artesanato.



Figura 51 - Assunto “relação solo-vegetação”.



Figura 53 - Estante II de botânica – raízes e caules.



Figura 54 - Tema “biomas”.



Figura 55 - Detalhe dos mapas de biomas.



Figura 56 - Diorama “Animais” e terrário.



Figura 57 - Estante do tema Indígenas.



Figura 58 - Estante do tema Agronegócio.



Figura 59 - Estante do tema Nada se perde nada se cria, tudo se transforma.





Figura 60 - Estante do tema Agricultura Familiar representando os quilombolas à esquerda.



Figura 61 - Estante do tema Agricultura Familiar representando os Geraizeiros à esquerda e os Vazanteiros à direita.



Figura 62 - Estante I do tema Ambiente Urbano.

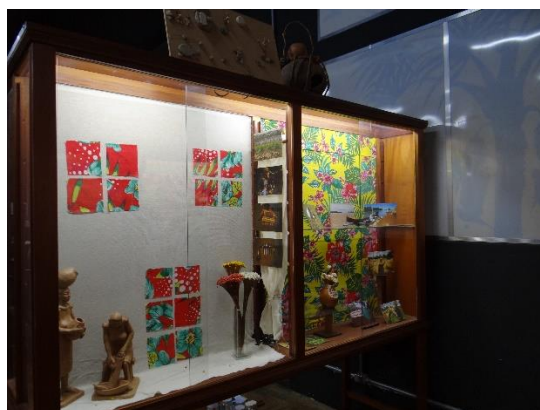


Figura 63 - Estante II do tema Ambiente Urbano.



Figura 64 - Estante I do tema combustíveis fósseis e mineração.



Figura 65 - Estante II do tema combustíveis fósseis e mineração.



Figura 66 - Estante I do tema Materiais do Cotidiano.



Figura 67 - Estante II do tema Materiais do Cotidiano.



Figura 68 - Estante do tema Consumismo.



Figura 69 - Diorama do tema "Natureza".



### 6.3 Avaliação da exposição

Sendo a exposição balizada nos fundamentos das pedagogias críticas e também considerando que o MHN-UFLA é um espaço não formal de educação que vem colaborando com a formação inicial de professores, a avaliação foi realizada por professores em formação inicial em Biologia, que fazem parte do Grupo de Estudos em

Educação Científica e Ambiental (GEECA), e discentes da disciplina “Fundamentos e Métodos em Educação Ambiental” do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Ambiental do ano de 2019, todos da Universidade Federal de Lavras. Este último grupo era composto de profissionais das áreas de Biologia, Geografia, Filosofia, Psicologia e Educação Física. Ambos os grupos, trabalhavam com educação científica e ambiental crítica, o que possibilitou uma avaliação mais aprofundada das questões abordadas na exposição para o tema solo.

O processo de avaliação da exposição ocorreu com o intuito de analisar a museografia construída e os potenciais pedagógicos da exposição como um espaço não formal de educação. Assim, a avaliação foi proposta em quatro momentos: i) visitação livre à exposição; ii) explicações sobre a museografia da exposição; iii) relato escrito e individual das impressões sobre a exposição e indicações de potenciais pedagógicos (Apêndice A); iv) socialização das impressões e sugestões com o grupo de avaliadores.

No primeiro momento, os avaliadores percorreram livremente a exposição ao som e imagens do vídeo “Pálido ponto azul” de Carl Sagan ([https://www.youtube.com/watch?v=4\\_tiv9v964k](https://www.youtube.com/watch?v=4_tiv9v964k)) (texto no Anexo A). Esse momento durou cerca de 15 minutos. Posteriormente, foi realizada uma explicação sobre a concepção da exposição, desde a aproximação com do PEDS com o museu até a museografia e a materialização da exposição. Assim, foram percorridos todos os espaços da exposição, esclarecendo os temas, os recursos expográficos e as dúvidas dos participantes e também avaliadores. Em seguida, um questionário de questões abertas foi entregue para cada avaliador para expressar suas impressões sobre a exposição (narrativa, temas e recursos expográficos) e a percepção sobre os potenciais pedagógicos do espaço (Apêndice B). No último momento, em que as impressões foram compartilhadas e discutidas com o grupo, foram realizados registros audiovisuais para posterior análise.

Para a análise dessas avaliações, as falas dos sujeitos, tanto do relato individual escrito, como da discussão em grupo, foram transcritas, categorizadas e a discussão dos resultados realizada por meio do diálogo com referências bibliográficas. Para resguardar a identidade dos sujeitos, esses foram identificados pela sigla “AV” seguido do número de identificação de cada avaliador. No grupo 1, os avaliadores foram numerados de AV1 até AV8 e no grupo 2 de AV9 até AV17.

Durante a discussão sobre as impressões, alguns avaliadores, dos dois grupos, expressaram dificuldades em perceber a narrativa e as intenções de alguns temas da exposição, assim como os painéis das constelações. Nos seus relatos, mencionaram que



após a intervenção, ou seja, as explicações sobre a construção da exposição, a narrativa se tornou mais compreensível e bastante interessante. Mas que inicialmente perceberam dois caminhos ou duas partes da exposição, uma do lado direito e outra do lado esquerdo.

“[...] Porém, quando a visita foi... livre, aí eu não consegui identificar tanto essa linearidade das estantes, o caminho todo que a gente percorreu, e eu fiquei um pouco solto. Aí eu via uma coisa e via outra, meio que pulando de galho em galho ali. Então, para uma visita guiada, acho que tá tudo perfeito! Mas para uma pessoa que só chegando...” (AV9)

“Na verdade...só que eu percebi dois caminhos diferentes, um do lado direito e um do lado esquerdo. Tanto é que hora que termino um e vou para o outro, para mim foi um salto muito grande que eu não consegui fazer essa ligação, eu achei que ‘ixi, são duas exposições diferentes’. Até que teve a sua mediação, então aí, realmente, faz muito sentido. Só que eu não sei se a gente, sozinho, indo pra lá, consegue ter essa visão mais ampla do que tá sendo exposto.” (AV14)

Essa diferenciação foi relatada por um avaliador (AV4) como “historiografia natural” e “historiografia social”, que apesar de diferentes, não foram consideradas divergentes.

“[...] existe uma visão holística ali na...na exposição, porque parte desde a historiografia natural até a historiografia social, né? E os elementos se apresentam e se casam.” (AV4)

Nesse sentido, observou-se a questão da interdisciplinaridade. Por um lado, ela foi expressa como a conexão entre diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento, como observado na fala de alguns avaliadores:

“...é muito interdisciplinar, por exemplo, qualquer professor pode ir lá falar sobre qualquer coisa, e ele vai acabar podendo relacionar com outros assuntos...então vai esmiuçando e entendendo vários aspectos do que tem dentro dessa Terra. Vai falando desde a formação dessa Terra, do solo, das rochas até no povo, e depois com esse povo a gente pode falar sobre a diversidade desse povo, a biodiversidade que tá presente nos ambientes, aí depois vem a questão dos celulares” (AV1)

“Dá pra você perceber claramente que é uma sala multidisciplinar, uma sala é (...) dá pra gente conversar com várias ciências, até mesmo as Letras por questão das poesias ali.” (AV2)

Assim, a exposição foi considerada interessante pela possibilidade explorar diversos assuntos, aprofundando em vários aspectos da Terra, mas também criando espaços para diferentes profissionais da educação trabalharem. Por outro lado, outros avaliadores expressaram-se de maneira que suas observações se aproximam mais das concepções de Leff (2011) sobre interdisciplinaridade. Para o autor, a



interdisciplinaridade implica tanto a uma prática multidisciplinar (colaboração de profissionais com diferentes formações disciplinares) como no diálogo de saberes, práticas não científicas que incluem as instituições e atores sociais diversos (LEFF, 2011). Dessa forma, a exposição foi percebida pela sua diversidade de assuntos e amplitude de temas e discursos, quer dizer, um movimento de diferentes escalas e perspectivas de observação:

“Eu achei bem interessante no início uma visão muito do macrocosmo e do nada você reduz isso...enxugou pro micro, e isso caminha, não sei se pedagogicamente, pro macro de novo, né? Falou muito da formação do universo, do surgimento da Terra...e a todo momento tem esse diálogo entre o micro e o macro [...] Isso eu achei incrível, que do nada nós estamos no macro, criação do universo, daí enxugou e foi pra um ponto, e do ponto formou uma molécula e depois formou outras coisas, e aí do nada foi caminhando pedagogicamente até sociedade e cultura. Aí eu falei ‘nó!’. Até criar uma narrativa, criou.” (AV6)

“[...] isso mostra um processo, como até ...isso mostra uma narrativa, uma construção lógica do pensamento, né? Porque a gente parte do microcosmo, como ele bem falou (AV2), até o macro.” (AV4)

“É, e eu acho legal... achei muito legal, assim, você trazer diversos discursos, vamos dizer assim, a arte, o Carl Sagan, como se fosse mesmo um cientista falando [...] E é muito legal, assim, essa pluralidade de discursos falando sobre a mesma coisa, me chamou muito atenção [...] Mas trazer também a cultura, pra mim é muito interessante, assim, porque vê diferentes tipos de olhares também pra natureza. Se você olha lá os índios, eles fazem várias coisas que são importantes pra existência deles ali mesmo.” (AV8)

“E essa questão dos diálogos, né? Que tá muito presente, né? Entre arte, ciência, que é mais uma possibilidade que já tá posta aqui, que é uma das linhas que a gente já trabalhou.” (AV9)

Nessa questão do discurso, a arte foi um dos discursos considerados mais interessantes para a abordagem dos temas. De acordo, com Read (1976):

A atividade artística consiste em evocar em si próprio certo sentimento que se experimentou e, tendo-o evocado, transmiti-lo por meio de movimentos, linhas, cores, sons ou formas expressas em palavras, para que outros experimentem o mesmo sentido. (READ, 1976).

A arte traz consigo sempre algo irrepresentável, indizível – mesmo pronta, a obra está sempre em vias de se fazer (LEITE, 2005). Portanto, “a significação é invisível, mas o invisível não está em contradição com o visível: o visível tem uma estrutura interior invisível; e o invisível é a contrapartida secreta do visível” (MERLEAU-PONTY, 1980). Essa questão foi percebida e expressa pelos avaliadores com algo que suaviza e encanta:

“O que fiquei pensando mesmo, acho que dialoga com essa questão da música e do vídeo, é a questão da arte mesmo, que suaviza...pra mim...o que me causou na visita foi isso, tem esse monte de conteúdo, e aí você

vê um monte de coisa, cê vê um poema, cê vê uma escultura, daí cê vê um quadro [...] você tranquiliza, fica mais suave, aí cê parte pra outra experiência, aí cê quer ver mais.” (AV9)

“acho que tem o trabalho de encantar ainda mais (a arte)” (AV13)

“E a arte também no...na exposição, ela também atua nesse processo pra sensibilizar as pessoas.” (AV5)

“E a gente sempre fala, os estudiosos falam que a arte, essas exposições elas integram o ser humano como um todo.” (AV3)

Sendo a obra de Arte resultado de um processo livre de criação, expressão e produção eminentemente humano, através dela, tanto seu criador quanto o público fruidor têm oportunidade de desenvolver e aprimorar sua humanidade, ao crescer e se enriquecer como seres humanos pela expressão e socialização de uma visão de mundo unificada, que abarca a totalidade das determinações históricas da qual o ser humano é, simultaneamente, síntese determinada e determinante (PEIXOTO, 2003).

Diante da abertura em torno do que é arte, fica mais difuso o papel dos museus que se propõem a abrigá-la. Os sujeitos, em suas interações diversas, circulam em variados espaços culturais e experienciam, também, diferentes formas de produção cultural. É no diálogo com o outro e com a cultura que cada um é constituído, desconstruído, reconstruído, cotidianamente. O acesso aos bens culturais é meio de sensibilização pessoal que possibilita, ao sujeito, apropriar-se de múltiplas linguagens, tornando-o mais aberto para a relação com o outro, favorecendo a percepção de identidade e de alteridade. (LEITE, 2005)

Por meio desses múltiplos discursos e mesmo a particularidade de determinados objetos, alguns avaliadores expressaram a sensibilização à natureza, se sentindo “integrados” com o mundo, como expressa o AV3:

“A música, a literatura, de alguma forma ela é capaz de integrar coisas sem a gente se dar conta, né? E eu acho que sair dali, é sair mais integrado [...] O homem não tem como fugir do planeta. Por mais que se digam, que tem estudos pra...investimentos para a saída do planeta...porque senão...porque já sabe o...se ele não mudar, se não mudar de rumo, ele não...a destruição, né? Do próprio homem, porque o homem também se colocou como objeto de exploração do outro. Primeiro da natureza e, não, agora pode destruir tudo, com bombas, com tudo. Então, assim, essa dimensão mesmo de sair mais integrado e perceber como esses espaços...né?” (AV3)

De acordo com Trindade (2008), o caráter interdisciplinar da história da ciência não aniquila o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completa-o, estimulando a percepção entre os fenômenos, fundamental para grande parte das tecnologias e desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio.

“E aí, o que me chamou atenção também é a exploração da natureza. Então, a gente pode tanto criar cultura em cima dela ou criar alguma coisa consumista assim, por isso que também achei legal trazer os celulares [...] que quando você vai falar sobre educação ambiental, a primeira coisa que você discute é sobre a dicotomia de homem e natureza, quanto é ruim fazer isso, porque se o homem não se vê parte da natureza, ele vai fazer o que ele quiser mesmo.” (AV8)  
 “a fala do AV8 me faz...me fez refletir que é uma sala que não tem dicotomia com a natureza, homem e natureza..que tá tudo...uma coisa só.” (AV2)

Nesse debate, a abordagem de aspectos locais também foi ressaltada pelos avaliadores como algo fundamental para a construção do conhecimento:

“quando você traz o perfil de Lavras, porque o perfil de Lavras está no local, o local é importantíssimo que tá no microcosmos do aluno, do local. A partir do local, melhor ainda.” (AV2)  
 “também gostei muito disso que o AV2 falou de também trazer muita coisa de Lavras. Normalmente a gente discute um ambiente, mas a gente não fala do ambiente que a gente tá. Então, quando você expõe lá, tantos os índios que você falou, achei bastante interessante, não sabia, você trouxe os índios que teve e que ainda tem...dos solos também, de Lavras, porque acho que a gente tem que partir do ambiente que a gente tá mesmo. Muito bom.” (AV7)  
 “[...] é importante trazer as coisas de Lavras, né? Porque a gente fica imaginando né? “Lá não sei na onde é de tal jeito” Você também comentou “o índio tá lá na Amazônia, mas tá aqui também.” (AV8)

Com relação aos potenciais pedagógicos identificados pelos avaliadores, esses consideraram que a exposição possui diversos potenciais, uma vez que sua amplitude permite construir práticas educativas, tanto no campo formal como no não formal:

“Agora, de potencial pedagógico...meio bobo falar, porque...é um ambiente muito rico, um potencial pedagógico muito alto. Partindo de conteúdos, por exemplo, que presente lá, a grande maioria ou quase todos são conteúdos presentes no currículo da Educação Básica, na proposta de aulas que poderiam ser realizadas aqui.” (AV9)  
 “Então dá pra trabalhar diretamente o uso do solo sobre todos os seus recursos, desde a plantação, como também para a extração mineral, numa perspectiva crítica, porque me permite isso a exposição.” (AV3)

Contudo, uma discussão sobre a não instrumentalização do espaço foi enfatizada, no intuito de reflexão sobre o assunto e a formação de professores:

“E em relação sobre a questão pedagógica, eu tenho...eu discordo um pouquinho, porque eu não sei se o museu ele tem essa finalidade [...] de, bom, museu tá ali “ah, muito pedagógico”, sabe? Tem muitas coisas, dá pra ensinar. Realmente, porque eu falo assim, porque quando a gente traz esse tipo de coisa, a gente traz um olhar utilitarista do museu, é como a poesia, por exemplo, “ah, tema poesia, vou usar a poesia pra ensinar”, na verdade ela não tá ali pra ensinar, na verdade o museu, assim como a poesia, assim como a música, é um tipo de linguagem que a gente deve se apropriar desse tipo de linguagem pra depois que a gente

se apropria disso, a gente consegue perceber que, a partir disso, a gente consegue ensinar determinada coisa, e não, não tem a finalidade de ensinar, entendeu? E isso é muito importante para questão da formação inicial de professores e nós temos, nesse contato, esse tipo de atividade, né?” (AV14)

Além dessas observações, os avaliadores fizeram sugestões quanto a sinalização de alguns objetos, no intuito de conserva-los, além de recursos expográficos para melhorar a comunicação com os visitantes, como textos e ilustrações.

Portanto, por meio da avaliação da exposição, foi possível observar que a exposição possui diversos potenciais pedagógicos para o ensino de solo, como um elemento integrado a diversos outros fatores que medeiam os processos e fenômenos no planeta. A análise dos professores, em formação ou já graduados, mostra que a atuação desses profissionais no museu e na exposição, possibilita o trabalho da educação científica de forma crítica. Contudo, a formação dos docentes é necessária para que esse tipo de abordagem ocorra. A exposição “O VALOR DA TERRA”, situada no MHN-UFLA, um espaço que vem fomentando a formação de professores a partir das teorias críticas, poderia contribuir na formação dos docentes, agregando mais temas e projetos de pesquisa e ensino.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observa-se nesse trabalho que o estudo das teorias da educação para o desenvolvimento de pesquisas e práticas pedagógicas na área de Educação em Solos promovem a reflexão sobre os objetivos educativos e os caminhos para se alcançar esses objetivos de forma mais consciente, ou seja, da não reprodução de outras experiências e posicionamento perante o papel da Educação.

A aproximação com as pedagogias críticas, trouxeram à reflexão a questão da Educação em Solos e a “conscientização” de forma que apenas o conteúdo de solos não é suficiente para que as pessoas se apropriem de forma crítica a sua realidade.

Observou-se, por meio da avaliação da exposição, que a narrativa construída e os objetos e recursos expográficos para abordar o tema solo, em conjunto com outras áreas do conhecimento e o fundamento nas teorias críticas, proporcionou uma visão integral da relação homem-natureza, sensibilizando os sujeitos.

## **REFERÊNCIAS**

BEMVENUTI, A. **Museus e Educação em Museus - História, Metodologias e Projetos, com análises de caso: Museus de Arte Contemporânea de São Paulo, Niterói e Rio Grande do Sul.** 2004. 380p. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação Não-Formal. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.

BRUNO, C. A indissolubilidade da pesquisa, ensino e extensão nos museus universitários. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 10, p. 47-51, 1997.

BRUNO, M. C. O. Museus de arqueologia: uma história de conquistadores, abandono e mudanças. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 6, p. 293-33, 1996.

CAZELLI, S; et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Atas ...** Valinhos, São Paulo, setembro 1999. Disponível em:  
<[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjN1ruj4pTIAhXO7Z4KHR\\_hBIwQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.abrapecnet.org.br%2Fenpec%2Fii-enpec%2Ftrabalhos%2FG48.pdf&usg=AOvVaw1Exr4KJ5D9RVPi4kXOG6Bu](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjN1ruj4pTIAhXO7Z4KHR_hBIwQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fwww.abrapecnet.org.br%2Fenpec%2Fii-enpec%2Ftrabalhos%2FG48.pdf&usg=AOvVaw1Exr4KJ5D9RVPi4kXOG6Bu)>.  
Acesso: 11 fev. 2019.

CHAGAS, M. S. **Museu: coisa velha, coisa antiga.** Rio de Janeiro: Unirio, 1987.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires, Aique, 1991.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v.16, n. 2, p. 221-236, 2003.

DEVALLES, A.; MAIRESSE, F. **Conceitos-chave de museologia.** Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury, tradução e comentários. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013.

JULIÃO, L. Apontamentos para a história do museu. **Caderno de Diretrizes Museológicas.** Brasília: Ministério da cultura. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura, p. 17-30, 2006.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de Professor**, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011.

LEITE, M. I. Museus de arte: espaços de educação e cultura. In: LEITE, M. I.; OSTETTO, L. E. **Museu, educação e cultura: Encontro de crianças e professores com a arte.** Campinas, SP: Papirus 2005.

LEWIS, G. O papel dos museus e o código de ética profissional. In: ICOM – Conselho internacional de Museus. **Como gerir um museu: manual prático**. p.1-16, 2004. 250 p.

LIBÂNIO, J. C. **Democratização da escola pública: pedagogia crítico social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1985.

LOPES, J. R. Colecionismo e ciclos de vida: uma análise sobre percepção, duração e transitoriedade dos ciclos vitais. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 16, n. 34, p. 377-404, jul./dez, 2010.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, jan/abr, 2003.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde**, v.12, p. 161-81, 2005.

MARANDINO, M. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-formal e Divulgação em Ciências, 2008.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: \_\_\_\_\_. **Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005b, p. 165-176.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, coleções e educação: relações necessárias. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio**, v. 2, n. 2, jul/dez, 2009.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, maio-ago, p. 95-108, 2004.

MCMANUS, P. **Educação em museus: pesquisas e prática**. São Paulo: FEUSP, 2013.

MCMANUS, P. Topics in Museums and Science Education. **Studdies in Science Education**, v. 20, p. 157-182, 1992.

MELO, J. S. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; PINTO, L. M. A. Um relato do projeto “Novos olhares para o Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras” e suas práticas culturais de ensino e divulgação em ciências. **Revista do EDICC (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura)**, v. 1, n. 1, out, p. 267-276, 2012.

MUGGLER, C. C. Educação em solos em movimento: do discurso à prática. In: **Boletim Informativo de Ciência do Solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.39, n.2, p.16-19, 2014.

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

PEIXOTO, M. I. H. **Arte e grande público: A distância a ser extinta**. Campinas: Autores Associados. 2003.

RAFFAINI, P. T. Museu Contemporâneo e os gabinetes de curiosidades. **Revista de Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 3, p. 159-164, 1993.

READ, H. **O sentido da arte**. São Paulo: Ibrasa. 1976.

RESENDE, M.; et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. Lavras: Editora Ufla, 2007.

SANTOS, M. C. T. M. Um compromisso social com a museologia. **Cadernos do CEOM**, v. 27, n. 41, p. 71-114, 2014.

SANTOS, M. S. Museus brasileiros e política cultural. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 19, n. 55, p. 53-72, 2004.

SANTOS, M. S. Os museus brasileiros e a constituição do imaginário nacional. **Revista Sociedade e Estado**, v. 2, p. 271- 302, 2000.

SANTOS, M. C. T. M. Museus universitários brasileiros: novas perspectivas. In: Encontro do fórum permanente de museus universitários, 4., 2006, Belo Horizonte.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 43 ed. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 2018.

TOLENTINO, A. B. Museologia social: apontamentos históricos e conceituais. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 52, n. 8, p. 21-44, 2016.

TOMA, M.A. **Abordagens do tema solos com ênfase em sua biodiversidade na educação básica no município de Lavras – MG**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Lavras, 2015.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as Ciências. In: FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008, p. 65–83.

VALENTE, M. E. A. O Museu de Ciência: espaço da história da ciência. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 1, p. 53-62, abril, 2005.

VARINE, H. **Entrevista de Hugues de Varine concedida a Mario Chagas**. Cadernos do CEOM, v. 27, n. 41, p. 239-248, 2014.

VILAS BOAS, R. C. **Microbiologia do solo no ensino médio do município de Lavras - MG um estudo de viabilidade**. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola). Universidade Federal de Lavras, 2008.

VILAS BOAS, R.C. **Microbiologia do Solo no Ensino Médio: Proposta de Formação Continuada de Professores de Biologia**. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola). Universidade Federal de Lavras, 2014.

VILAS BOAS, R. C; et al. Atividades laboratoriais de microbiologia do solo: uma proposta para o ensino de Biologia no nível médio. **Revista Ciências & Ideias**, v. 6, p. 1-16, 2015.



**APÊNDICE A****COLABORADES DA CONSTRUÇÃO DA EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”**

Alicia Ferreira Cassiano  
Antônio Fernandes Nascimento Júnior  
Augusto Antonio de Paula  
Bruno Menezes dos Passos da Silva  
Bruno Montoani Silva  
Carolina de Souza Oliveira  
Carlos Henrique da Silva  
Rafael Eduardo Chiodi  
Danielle Vieira Guimarães  
Diego Tassinari  
Eduarda Silveira  
Fábio Akira Mori  
Franciele Rocha Vieira  
Gustavo Henrique Alves Silva  
Hian William Mesquita Barbosa  
Jéfyne Campos Carréra  
José Alberto Castro Nogales  
José Sebastião Andrade de Melo  
José Tarcísio Lima  
Karen Luz Burgoa Rosso  
Laís Cunha Ferreira  
Maíra Akemi Toma  
Mariana Esteves Mansanares  
Marina Battistetti Festozo  
Michel Biondi  
Patrícia Mendes Muniz  
Paulo Antônio de Oliveira Temoteo  
Paulo César da Silva  
Pedro Ernesto Machado de Paula  
Ricardo Campos Queixas

Richard Lima

Richardson Luciano Rocha

Teotônio Soares de Carvalho

## APÊNDICE B

### AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO “O VALOR DA TERRA”

Ocupação:

Tempo de experiência/progressão no curso:

Local de atuação:

1. Em relação a exposição, como você avalia:

- a. A sequência da narrativa (coerência, disposição, relevância, compatibilidade com o objetivo, etc.)
- b. Seus conteúdos (assuntos, informações fornecidas, etc.)
- c. Aspectos expográficos (objetos, disposição dos objetos, imagens, textos, iluminação, mobiliário, cores, etc.)

2. Considerando que o museu é um espaço em que os professores podem desenvolver suas práticas, você percebe potenciais pedagógicos nessa exposição dentro de sua área de atuação? Por favor, justifique sua resposta.

## ANEXO A

### O Pálido Ponto Azul

Por Carl Sagan

A espaçonave estava bem longe de casa. Eu pensei que seria uma boa ideia, logo depois de Saturno, fazer ela dar uma última olhada em direção de casa. De Saturno, a Terra apareceria muito pequena para a Voyager apanhar qualquer detalhe, nosso planeta seria apenas um ponto de luz, um "pixel" solitário, dificilmente distinguível de muitos outros pontos de luz que a Voyager avistaria: Planetas vizinhos, sóis distantes. Mas justamente por causa dessa imprecisão de nosso mundo assim revelado valeria a pena ter tal fotografia.

Já havia sido bem entendido por cientistas e filósofos da antiguidade clássica, que a Terra era um mero ponto de luz em um vasto cosmos circundante, mas ninguém jamais a tinha visto assim. Aqui estava nossa primeira chance, e talvez a nossa última nas próximas décadas.

Então, aqui está - um mosaico quadriculado estendido em cima dos planetas, e um fundo pontilhado de estrelas distantes. Por causa do reflexo da luz do sol na espaçonave, a Terra parece estar apoiada em um raio de sol. Como se houvesse alguma importância especial para esse pequeno mundo, mas é apenas um acidente de geometria e ótica. Não há nenhum sinal de humanos nessa foto. Nem nossas modificações da superfície da Terra, nem nossas máquinas, nem nós mesmos. Desse ponto de vista, nossa obsessão com nacionalismo não aparece em evidência. Nós somos muito pequenos. Na escala dos mundos, humanos são irrelevantes, uma fina película de vida num obscuro e solitário torrão de rocha e metal.

Considere novamente esse ponto. É aqui. É nosso lar. Somos nós. Nele, todos que você ama, todos que você conhece, todos de quem você já ouviu falar, todo ser humano que já existiu, viveram suas vidas. A totalidade de nossas alegrias e sofrimentos, milhares de religiões, ideologias e doutrinas econômicas, cada caçador e saqueador, cada herói e covarde, cada criador e destruidor da civilização, cada rei e plebeu, cada casal apaixonado, cada mãe e pai, cada criança esperançosa, inventores e exploradores, cada educador, cada político corrupto, cada "superstar", cada líder supremo, cada santo e pecador na história da nossa espécie viveu ali, em um grão de poeira suspenso em um raio de sol.

A Terra é um palco muito pequeno em uma imensa arena cósmica. Pense nas infundáveis crueldades infringidas pelos habitantes de um canto desse pixel, nos quase imperceptíveis habitantes de um outro canto, o quão frequentemente seus mal-entendidos, o quanto sua ânsia por se matarem, e o quão fervorosamente eles se odeiam. Pense nos rios de sangue derramados por todos aqueles generais e imperadores, para que, em sua glória e triunfo, eles pudessem se tornar os mestres momentâneos de uma fração de um ponto. Nossas atitudes, nossa imaginaria auto importância, a ilusão de que temos uma posição privilegiada no Universo, é desafiada por esse pálido ponto de luz.

Nosso planeta é um espécime solitário na grande e envolvente escuridão cósmica. Na nossa obscuridade, em toda essa vastidão, não há nenhum indicio que ajuda possa vir de outro lugar para nos salvar de nós mesmos. A Terra é o único mundo conhecido até hoje que alberga a vida. Não há outro, pelo menos no futuro próximo, onde a nossa espécie possa emigrar. Visitar, pode, assentar-se, ainda não. Gostando ou não, por enquanto, a Terra é onde temos de ficar.

Têm se falado da astronomia como uma experiência criadora de firmeza e humildade. Não há, talvez, melhor demonstração das tolas e vans soberbas humanas que essa distante imagem do nosso miúdo mundo. Para mim, acentua a nossa responsabilidade para nos portar mais amavelmente uns para com os outros, e para protegermos e acarinharmos o pálido ponto azul...o único lar que nós conhecemos."