

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

THAIS APARECIDA MENDES

**EDUCAÇÃO EM SOLOS CRÍTICA: ABORDAGEM SOBRE A RELAÇÃO  
SOLO-SOCIEDADE EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PATO BRANCO -  
PR**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2019

THAIS APARECIDA MENDES

**EDUCAÇÃO EM SOLOS CRÍTICA: ABORDAGEM SOBRE A RELAÇÃO  
SOLO-SOCIEDADE EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PATO BRANCO -  
PR**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de mestre. Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientadora: Nilvânia Aparecida de Mello

PATO BRANCO

2019

M522e Mendes, Thais Aparecida.  
Educação em solos crítica: uma abordagem sobre a relação solo-sociedade em uma escola municipal de Pato Branco - PR / Thais Aparecida Mendes. – 2019.  
115 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Nilvânia Aparecida de Mello  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Pato Branco, PR, 2019.  
Bibliografia: f. 102 - 107.

1. Educação ambiental - Aspectos sociais. 2. Educação ambiental - Estudo e ensino. 3. Solos - Conservação. I. Mello, Nilvânia Aparecida de, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. III. Título.

CDD 22. ed. 330



## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 149

A Dissertação de Mestrado intitulada “Educação em solos crítica: abordagem sobre a relação solo-sociedade em uma escola municipal de Pato Branco (PR)”, defendida em sessão pública pela candidata **Thais Aparecida Mendes**, no dia 22 de março de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional, área de concentração Desenvolvimento Regional Sustentável, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional.

BANCA EXAMINADORA:

Pro<sup>fa</sup> Dr<sup>a</sup> Nilvania Aparecida de Mello - Presidente – UTFPR

Pro<sup>fa</sup> Dr<sup>a</sup> Rosana Cristina Biral Leme - UNIOESTE

Pro<sup>fa</sup> Dr<sup>a</sup> Elisandra Pocojeski - UTFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Pato Branco, 26 de março de 2019.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, por me permitir estar em constante aprendizado neste mundo.

À minha família numerosa, que de uma forma ou outra sempre esteve presente.

À minha mãe, em especial, por sempre me apoiar em minhas escolhas.

A meu pai, por todos os valores que pude aprender enquanto estivemos juntos.

À minha sobrinha Pricila e meu afilhado Francisco, por seus amores.

À minha amiga Carolini, pelo companheirismo de sempre, mesmo neste estudo.

Ao PPGDR e todo o corpo docente, pelo conhecimento imensurável adquirido e principalmente por ajudar-me despertar para as invisibilidades que nos oprimem, e lutar contra estas.

À minha orientadora Nilvânia, por todo o apoio e paciência durante este período.

À prof. Rosana e a prof. Elisandra, por aceitarem este desafio e colaborarem com o desenvolvimento do que realmente acredito: uma Educação em Solos Crítica.

À CAPES pela concessão da bolsa que possibilitou dedicação integral a este estudo.

MENDES, Thais Aparecida. **Educação em Solos Crítica: abordagem sobre a relação Solo-Sociedade em uma escola municipal de Pato Branco – PR. 2019.** 111f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

**RESUMO:** A fragmentação do estudo das ciências vem colaborando com o atual quadro de degradação ambiental no planeta. Neste caso, a Educação Ambiental Crítica pode ser uma alternativa para alterarmos essa rota, visto que busca sensibilizar as pessoas quanto a seus respectivos poderes de ação. Como uma vertente da Educação Ambiental, a Educação em Solos tradicionalmente tem como objetivo informar as pessoas sobre a existência do solo e suas relações com o ambiente. Neste contexto, situa-se a proposta de uma Educação em Solos Crítica, que leve o aluno a refletir e a questionar sobre as mais diversas questões no que se refere a este recurso, principalmente quanto à sua degradação. Esta pesquisa teve como objetivo verificar se a Educação em Solos Crítica é capaz de gerar impactos na percepção dos alunos em relação ao Solo como componente integrante do ambiente, bem como na relevância de sua conservação. Os participantes deste estudo foram alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Pato Branco. Os dados foram coletados mediante observação em sala de aula seguida de aplicação e reaplicação de questionário, com auxílio de aulas expositivas baseadas na Educação em Solos Crítica (ESC). Conforme pôde ser observado, as aulas foram ministradas às crianças de maneira muito tradicional, com poucas aberturas para interação, e basearam-se principalmente no uso do livro didático como principal ferramenta de apoio. Sobre os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do solo, os mesmos apresentaram muitas limitações ao descrevê-lo como um componente do ambiente, e principalmente aparentavam estar confusos a respeito das funções que este recurso desempenha. Após realização das aulas expositivas baseadas na ESC, a grande maioria dos alunos mostraram-se mais precisos ao relatar sobre diversos assuntos referentes ao solo, principalmente quanto às funções que este desempenha no ambiente, sobretudo, sua função social.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Função Social do Solo; Conservação do Solo.

MENDES, Thais Aparecida. **Soil Education Critical: approach about relation soil-society in a municipal school in Pato Branco - PR.** 2019. 111f. Dissertation (Master's Degree in Regional Development) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

**ABSTRACT:** The fragmentation of the study of the sciences has been collaborating with the current scenario global environmental degradation. In this case, Environmental Education can be an alternative to change this scenario, since it seeks to sensitize people to their own powers of action. In this context, the proposal of a Critical Soil Education arises, that leads the student to reflect and to question about the most diverse questions regarding this resource, mainly regarding its degradation. This research has as general objective to verify if the Education in Critical Soils is capable of generating impacts in the students' perception regarding the Soil as an integral component of the environment, as well as in the relevance of its conservation. The participants of this study were students of the 4th grade of Elementary School of the public school system of the municipality of Pato Branco. Data were collected through classroom observation followed by questionnaire application and reapplication, with the aid of expositive classes based on Critical Soil Education (ESC). As could be observed in the classroom, the classes which were performed in a very traditional way, with few openings for interaction, and were mainly based on the use of textbooks as the main support tool. Regarding the students' prior knowledge of the soil, they presented many limitations in describing it as a component of the environment, and mainly appeared to be confused about the functions that this resource performs. After conducting the lectures based on the ESC, most of the students were more precise when reporting on various subjects related to the soil, mainly regarding the functions that it performs in the environment, especially its social function.

**Keywords:** Environmental Education; Soil Social Function; Soil Conservation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem contida no livro didático que deu início à discussão.....	59
Figura 2. Partes da apresentação de slides utilizadas para abordar o tema.....	61
Figura 3. Parte da apresentação utilizada durante a aula teórica sobre a degradação do solo.....	63
Figura 4. Objeto didático desenvolvido no formato de maquete e utilizado em sala de aula.....	67
Figura 5. Visualização e manuseio do material didático desenvolvido.....	67
Figura 6. A) Questão 2 a priori à ESC. B) Questão 2 após aproximação com a ESC.....	73
Figura 7. A) Questão 3 a priori à ESC. B) Questão 3 após aproximação com a ESC..	75
Figura 8. A) Questão 6 a priori à ESC. B) Questão 6 após aproximação com a ESC..	83
Figura 9. A) Questão 8 a priori à ESC. B) Questão 8 após aproximação com a ESC..	86
Figura 10. A) Questão 9 a priori à ESC. B) Questão 9 após aproximação com a ESC..	87
Figura 11. A) Questão 10 a priori à ESC. B) Questão 10 após aproximação com a ESC..	89

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Questão 1: Para você, o que é o solo?.....	69
Gráfico 2. Questão 1: após aproximação com a ESC.....	71
Gráfico 3. Questão 4: O que você acha que é o “trabalho” do solo na natureza?.....	76
Gráfico 4. Questão 4: após aproximação com a ESC.....	78
Gráfico 5. Questão 5: O que você acha que é o “trabalho” do solo nas cidades?.....	79
Gráfico 6. Questão 5: após aproximação com a ESC.....	81
Gráfico 7. Questão 7: Se você acha que o solo é amigo do ar, da água e das árvores, diga por quê.....	84
Gráfico 8. Questão 7: após aproximação com a ESC. ....	85
Gráfico 9. Questão 11: Por que você acha que devemos preservar o solo?.....	90
Gráfico 10. Questão 11: após aproximação com a ESC.....	91
Gráfico 11. Questão 12: Quem você acha que será o maior prejudicado se alguém maltratar o solo? .....	93
Gráfico 12. Questão 12: após aproximação com a ESC.....	94

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná  
CANGO - Colônia Agrícola Nacional General Osório  
EA – Educação Ambiental  
EAC – Educação Ambiental Crítica  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ESC – Educação em Solos Crítica  
IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social  
OEA – Organização dos Estados Americanos  
PIEA – Programa Internacional de Educação Ambiental  
PMISA – Programa de Manejo Integrado do Solo e da Água  
PR - Paraná  
PROICS – Programa Integrado de Conservação dos Solos  
SEAB – Secretaria do Estado de Agricultura e Abastecimento  
UNESCO – Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
3.1 FRAGMENTAÇÃO DO CORPO DAS CIÊNCIAS: O INÍCIO DA CRISE AMBIENTAL .....	15
3.2 CIÊNCIA DO SOLO: A CONSTITUIÇÃO DE UM CAMPO CARTESIANO DO SABER .....	18
3.3 PARA QUÊ EDUCAÇÃO? .....	22
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS, CONCEITOS E LIMITAÇÕES .....	25
3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA .....	29
3.7 LEGISLAÇÃO PARANAENSE DE USO E CONSERVAÇÃO DO SOLO .....	33
3.8 ESTADO DO PARANÁ: A REGIÃO SUDOESTE EM ESTUDO .....	36
3.8.1 Localização .....	36
3.8.2 Sudoeste em História .....	37
3.8.3 O Caráter Rural da Região Sudoeste: a Expressividade da População do Campo .....	39
3.8.4 Representatividade Agrícola .....	41
3.8.5 O Sudoeste Face a Face com a Erosão e Características Geográficas .....	42
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>45</b>
4.2 FASES DA PESQUISA .....	46
4.2.1 Análise da Percepção Inicial dos Alunos em Relação ao Solo; .....	47
4.2.2 Observação das Aulas de Ciências e Geografia Relacionadas ao Conteúdo de Solos .....	48
4.2.3 Desenvolvimento de um Objeto Didático Facilitador para Abordagens de Conteúdos Relacionados à ESC .....	48
4.2.4 Realização de Abordagens Teóricas e Práticas baseadas na ESC .....	49
4.2.5 Análise de Mudanças na Percepção dos Alunos Sobre o Solo Após Aproximação com a ESC .....	50
<b>5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b> .....	<b>50</b>
5.1 OBSERVAÇÃO DAS AULAS DAS MATÉRIAS DE CIÊNCIAS E DE GEOGRAFIA .....	51
5.1.1 Análise da Mediação Pedagógica .....	51
5.1.2 Organização do Espaço-Tempo de Aula .....	53
5.1.3 Participação dos Alunos .....	53
5.1.4 Conteúdo .....	54
5.2 REALIZAÇÃO DE AULAS EXPOSITIVAS BASEADAS NA ESC .....	58

5.2.2 Segundo Encontro: Compreendendo as Funções do Solo nos Mais Diversos Âmbitos da Vida .....	61
4.2.3 Terceiro Encontro: Por Que Eu Devo Conservar o Solo?.....	64
4.2.4 Quarto Encontro: A Erosão do Solo e a Ação do Homem .....	65
5.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO SOLO SOB À LUZ DA EDUCAÇÃO EM SOLOS CRÍTICA .....	69
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

“Temos a habilidade de mudar os sistemas vitais deste planeta para melhor ou para pior. Para mudar para melhor, precisamos reconhecer que o bem-estar das pessoas e ecossistemas estão interligados e que a teia está se esgarçando.”

Klaus Toepfer

O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. A crise ambiental apresenta-se a nós como um limite do real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social (LEFF, 2010a).

Atingindo o número de uma população mundial de mais de 7 bilhões de pessoas e recursos naturais limitados, nós, indivíduos e sociedades, precisamos aprender a viver de maneira sustentável. É necessário agir de forma responsável, tendo em vista que o que fazemos hoje pode ter implicações para o planeta e para a vida das futuras gerações (UNESCO, 2017).

A fragmentação do corpo das ciências, segundo Leff (2010a), confronta a complexidade do mundo, o que indica a necessidade de se construir um pensamento holístico, com capacidade de reintegração das partes fragmentadas do conhecimento, da concepção de mundo e do domínio da natureza, o que gera a falsa certeza de que há possibilidade de um crescimento econômico sem limites. Com isso, é relevante ressaltar, segundo Guimarães (2005), que o ambiente é unidade, cuja harmonia dinâmica deverá ser compreendida por meio do conhecimento interdisciplinar. Diante deste quadro, a Educação Ambiental pode contribuir na mudança da forma como as pessoas pensam e agem para um futuro sustentável, o que significa incluir questões-chave sobre o desenvolvimento sustentável no ensino e na aprendizagem (UNESCO, 2017).

Segundo Medeiros et al. (2011), a Educação Ambiental pode ser entendida como um processo pelo qual o educando começa a obter conhecimento acerca das questões ambientais, passando a ter uma nova visão do ambiente, exercendo o poder de agente transformador em relação a conservação ambiental. Entretanto, nos debates e discursos ambientais, há afirmações que apontam o homem como adversário da natureza ou que mencionam as ações antrópicas como responsáveis pela crise ambiental. Em sentido genérico, tal afirmações não estão incorretas, mas carecem de aprofundamento e crítica.

Para Marcatto (2002), a Educação Ambiental deve acontecer como um processo dinâmico, permanente e participativo, no qual as pessoas envolvidas passam a ser agentes transformadores, participando de maneira ativa na busca de alternativas para a diminuição dos impactos ambientais e melhor uso de recursos naturais.

Diante deste cenário, situa-se a Educação Ambiental Crítica, que destaca o caráter estrutural e civilizatório da crise ambiental e a necessidade de respostas transformadoras tanto políticas quanto éticas da questão. Este olhar diferenciado da Educação Ambiental tem como argumentos centrais a dissociação entre os aspectos biológicos/ecológicos, políticos e sociais da crise ambiental (LIMA, 2009).

Levando em consideração o panorama de degradação ambiental, Ruelan e Dosso (1993) afirmam que o estudo dos solos pode ser um dos caminhos para atingir tal análise sistêmica, visto que o solo é um dos componentes da natureza de maior complexidade no funcionamento do ambiente. Com isso, o estudo científico do solo, bem como a aquisição e a disseminação de informações das funções deste no meio ambiente e a sua fundamental importância na vida humana, pode vir a auxiliar na sua proteção e conservação (LIMA, 2005).

Neste contexto, a Educação em Solos busca informar as pessoas da relevância do solo em suas vidas. Tal processo educativo retrata o solo como componente essencial ao meio ambiente, de suma importância à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Com isso, a Educação em Solos tem como objetivo geral criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo, e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentável, conforme salientado por Muggler et al. (2006).

Tendo em vista tais informações, é chegada a hora de a comunidade científica que opera a ciência do solo adotar uma nova estratégia para a educar a população sobre os solos. É preciso que a enorme disparidade de conhecimento que existe entre o público e os cientistas sobre o papel deste elemento na manutenção da vida no planeta, sobre como o mesmo é um sistema fundamental à Terra, seja superada (MEGONIGAL et al., 2010) e que o conhecimento que já existe seja compartilhado.

Considerando que, tradicionalmente, a abordagem de Educação em Solos tem como objetivo apenas informar as pessoas sobre a existência do solo e suas relações com o ambiente voltando-se para sua conservação, surge a proposta de uma Educação em Solos Crítica. Tal Educação em Solos, ambiciona levar o aluno a refletir e a indagar sobre as mais diversas questões no que se refere a este tema. Alguns destes questionamentos merecem prioridade, considerando o estado atual de degradação do solo, sobretudo, em

relação ao uso do mesmo e o quanto isto afeta a humanidade como um todo, e não apenas ao responsável pelo uso, como o proprietário da área, por exemplo.

No estado do Paraná, as iniciativas em relação a Educação em Solos já se encontravam avalizadas desde os anos oitenta, ainda que de forma incipiente. A Lei Estadual de Conservação do Solo, Lei 8014/1984, mais especificamente no Artigo 17, assegura que a conservação do solo e dos recursos naturais deverá fazer parte obrigatória de todos os currículos de escolas estaduais, devendo os livros escolares possuírem textos de educação conservacionista previamente aprovados pelas autoridades competentes. Desta forma, desde a promulgação de tal Lei, a Educação em Solos é tacitamente reconhecida como uma estratégia importante para esclarecer a sociedade em geral, e não apenas o meio rural, da importância da conservação do solo.

Os intensos processos erosivos que voltaram a ocorrer não apenas no meio rural, mas também no meio urbano da maioria dos municípios do estado do Paraná, permitem inferir que muito pouco do que preconiza a legislação foi, de fato, realizado. Com isso, a falta de reação popular no que se refere ao problema de erosão mostra-se um indicador do desconhecimento da gravidade e das implicações sociais deste.

Diante destas informações, Tavares Filho & Rinschede (2009) afirmam que a conservação do solo passa a ter um conceito social que implica e coloca em prática como o homem pode satisfazer suas necessidades físicas, econômicas e ecológicas a partir do solo, sem danificar sua capacidade de continuar a satisfazer-lhe as necessidades do futuro. Além disso, a conservação do solo passa a ser concebida como uma alternativa para mitigar um dos efeitos mais nefastos do modelo capitalista de produção, a “privatização dos lucros e socialização dos prejuízos” que, no caso, são os danos ambientais decorrentes da erosão. Tais danos são pagos por toda a sociedade, enquanto os lucros das atividades, que deram origem ao problema, geralmente são privados. Exemplo corriqueiro desta equação, é o resultado econômico de uma safra agrícola mal planejada que veio a degradar o solo.

É evidente a urgente necessidade de iniciativas que informem a sociedade do importante papel desempenhado pelo solo, além da relevância de sua proteção e conservação, a respectiva pesquisa tem por objetivo responder a seguinte questão: A Educação em Solos, baseada na Educação Ambiental Crítica, teria condições de colaborar na mudança desse quadro?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar se a Educação em Solos Crítica é capaz de gerar impactos na percepção dos alunos em relação ao solo como componente integrante do ambiente, bem como na relevância de sua conservação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- (a) analisar qual a percepção inicial dos alunos em relação ao solo;
- (b) verificar como ocorrem as aulas, nas matérias de Ciências e Geografia no que se refere ao tema;
- (c) desenvolver um objeto didático que possibilite abordagem voltada para a Educação em Solos Crítica;
- (d) analisar se há mudanças na percepção dos alunos em relação ao solo, bem como de sua importância social, após aproximação com a Educação em Solos Crítica.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este tópico corresponde a um capítulo teórico acerca de temas como a fragmentação do conhecimento, a posição da Ciência do Solo quanto a esta fragmentação; os objetivos da Educação; a importância e os entraves da Educação Ambiental tradicional; o diferencial da Educação Ambiental Crítica; a condição atual da Educação em Solos; uma contextualização sobre a Lei 8014/1984 e, por fim, a novidade da Educação em Solos Crítica.

#### 3.1 FRAGMENTAÇÃO DO CORPO DAS CIÊNCIAS: O INÍCIO DA CRISE AMBIENTAL

Há aproximadamente três séculos, o conhecimento científico tem como um de seus principais objetivos provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. Não há como negar os produtos desse conhecimento que, mais especificamente neste século, trouxe fabuloso progresso ao saber, baseando-se em uma ciência de caráter enriquecedor, conquistador, triunfante. Entretanto, a mesma ciência responsável por conquistas inimagináveis começa a diagnosticar graves problemas em seu âmago, “que se referem ao conhecimento que produz, à ação que determina, à sociedade que transforma” (MORIN, 2010a, p. 16).

Para o autor, o desenvolvimento disciplinar da ciência, além das vantagens da divisão do trabalho, apresenta também os inconvenientes da superespecialização: enclausuramento e fragmentação do saber. Com isso, a disposição para a fragmentação, para a disjunção, para a esoterização do saber científico tem como consequência a tendência para o anonimato. Nesta perspectiva, Phillipi Jr e Silva Neto (2011) contribuem que o maior problema da construção das ciências reside provavelmente na perda da consciência do caráter formal, abstrato e potencialmente provisório dos recortes da realidade gerados pela fragmentação. Este princípio de simplificação, base da produção científica moderna e braço direito ciências naturais, nos conduziu às mais admiráveis descobertas, entretanto, são tais descobertas que hoje arruinam nossa visão simplificadora.

A visão simplificadora, bem como as facilidades apresentadas pela fragmentação do saber, nos levaram ao que parece à uma crise da explicação simples nas ciências biológicas e físicas: “desde então, o que parecia ser resíduo não científico das ciências

humanas (a incerteza, a desordem, a contradição, a pluralidade, a complicação, etc.) faz parte de uma problemática geral do conhecimento” (KUHN, 2000).

Quaisquer que sejam as relações entre a ciência moderna e outras ciências anteriores, a verdade é que esta nova forma de conhecimento se auto-concebeu como um novo começo, uma ruptura em relação ao passado, uma revolução científica, como mais tarde viria a ser caracterizada (SOUZA SANTOS, 2006). Essa revolução na história do saber, em que o conhecimento científico deixa de ser pensando, meditado, refletido e discutido, integrado na investigação individual de conhecimento e sabedoria, se destina cada vez mais a ser acumulado em bancos de dados, os quais, posteriormente, serão computados por instâncias manipuladoras, conforme citado por Morin (2010b). Tal afirmação vem confirmar a hipótese de Leff (2010a), quando este destaca que “a produção de conhecimentos científicos nunca é um campo neutro onde entram em jogo possíveis combinações de ideias e noções, ou interseção de teorias para aprender diferentes relações de realidade”. Com isso, a ciência tornou-se uma poderosa e maciça instituição no centro da sociedade, subvencionada, alimentada e controlada pelos poderes econômicos e estatais. Entretanto, apesar de todo o poder de manipulação que transita no meio científico, a ciência se encontra no âmago da sociedade, é inseparável dessa, e só se faz possível por esta sociedade, o que significa que todas as ciências possuem caráter social (MORIN, 2010b).

Assim, ainda segundo o autor, esta ciência de que se fala não é somente a acumulação de “verdades verdadeiras”. Fica evidente que vivemos a falta de uma sociologia do conhecimento científico que não seja apenas poderosa, mas também mais complexa do que a ciência que examina, o que significa que precisamos de novos desenvolvimentos, visando permitir à atividade científica meios de questionamento e de auto interrogação.

Em meio a esse problema, surgem várias teorias e metodologias como ferramentas ideológico-tecnológicas para a unificação do saber e para suas aplicações técnicas: as práticas interdisciplinares, por exemplo, correspondem a uma dessas alternativas (LEFF, 2010b).

A interdisciplinaridade representa uma necessidade prática de articulação dos conhecimentos, mas constitui um dos efeitos ideológicos mais importantes sobre o atual desenvolvimento das ciências, justamente por apresentar-se como o fundamento de uma articulação teórica, ainda conforme Leff (2010b). Essa estratégia de articulação de conhecimentos enfrenta vários e constantes desafios, porém, apresenta como um de seus

principais, a tentativa de restituir o caráter complexo da totalidade do mundo real, dentro do qual todos pretendemos atuar, segundo Phillippe Jr. e Silva Neto (2011).

Para Santos (2012), a totalidade do planeta Terra atualmente faz-se de maneira compartimentada. Isso porque através da globalização, o homem pode agir diretamente sobre determinada situação, independente do local onde está inserido, bem como sua presença política é capaz de romper fronteiras, onde “nenhuma fração do planeta escapa a essa influência” (SANTOS, 2012, p. 40). Entretanto, em função de haver sido redefinida pelos estudiosos da época, a compartimentação atual difere-se daquela do passado e, frequentemente, se dá como fragmentação. Embora seu conteúdo e definição tenham passado por variações através dos tempos, sempre revelam um cotidiano compartilhado e complementar, apesar de também conflitivo e hierárquico, ainda conforme o autor.

Desta forma, totalidade e complexidade podem ser considerados termos constituintes da interdisciplinaridade. O reconhecimento da totalidade no mundo, de sua unicidade, constituiu um dos primeiros modos de produção de consciência do universo pelo pensamento humano e da concepção. O mundo real, na sua essência, é total. Ele é feito de múltiplas e complexas interações entre os muitos elementos que o compõe, não conhecendo ou admitindo fronteiras estanques.

Pensamos que antes de abater tais fronteiras disciplinares é preciso tentar tornar possível o diálogo e a colaboração entre as disciplinas tal como existem, sem colocar em questão, logo de início, suas fundamentações teóricas e metodológicas. Tal ação é muito importante no projeto de fazer com que a colaboração assim estabelecida conduza cada uma delas a uma evolução constante e importante de seus métodos e modos de produção de conhecimento (PHILLIPI JR.; SILVA NETO, 2011).

Nesse contexto, produziu-se uma série imaginária de “ciências ambientais”, que sendo um leque de disciplinas, especializações e técnicas para uma prática de ecodesenvolvimento, não possuem objetos científicos propriamente ditos, segundo Leff (2010b).

Estas ciências surgem aos nossos olhos em prol da crise ambiental, que através do risco ecológico vem questionar o conhecimento do mundo. Esta crise é resultado do desconhecimento da lei de interações (entropia), que desencadeou no imaginário economicista uma “mania de crescimento”, de uma produção sem limites. Esta mesma crise anuncia o limite de tal projeto. Apresenta-se a nós como um limite do real, que resignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e

populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social.

Ainda, para Leff (2010b), nesse caso, resta-nos a tentativa de entender a complexidade do ambiente como uma alternativa para amenizar a crise através de nossos poderes de atuação. A complexidade ambiental implica uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e das práticas educativas para se construir um novo saber; uma nova racionalidade que oriente a construção de um mundo sustentável, de equidade, de democracia. Este esforço será sempre traduzido para que não mais ocorra no mundo real nenhuma crise produzida pelo desconhecimento do conhecimento.

### 3.2 CIÊNCIA DO SOLO: A CONSTITUIÇÃO DE UM CAMPO CARTESIANO DO SABER

Os seres humanos sempre tiveram uma íntima relação com o solo. Anteriormente ao desenvolvimento de uma agricultura sedentária, os solos foram reconhecidos como importantes fontes para o cultivo de alimentos, fibras e combustível. Quando foram iniciados os cultivos de diferentes culturas, começaram a aparecer diferenças nas propriedades dos solos e vários tipos destes foram encontrados, e o manejo deste solo pelas pessoas bem como cultivo de suas colheitas foram afetados significativamente. É a partir dessas diferenças na percepção e no desenvolvimento do pensamento científico que a Ciência do Solo, como uma disciplina, surgiu. Inicialmente, esta seguiu as ciências básicas como a geologia, biologia, física e a química (BREVIK; HARTEMINK, 2010).

O estudo formal da Ciência do Solo, conforme Brevik et al. (2014), é um departamento relativamente recente no meio acadêmico. Embora o estudo de outras ciências como biologia, química e física encontrarem-se sendo discutidas há centenas de anos nas mais diversas universidades, o estudo científico dos solos, por exemplo, data apenas para o final dos anos 1800 (BREVIK; HARTEMINK 2010).

Foi nesse período que as portas se abriram para maiores discussões a respeito desta ciência, mais especificamente após os Estados Unidos começarem a contratar cientistas para trabalhar na área de levantamento de solos. Havia uma grande demanda por pessoas que estivessem habilitadas a trabalhar nessa área, dotadas de habilidades e conhecimentos em relação ao Solo, porém as universidades não apresentavam condições de fornecer uma formação adequada para tal, segundo Brevik et al. (2014). Foi nesse contexto que alguns

empreendedores do ramo acadêmico, na época, introduziram a Ciência do Solo nas discussões de algumas universidades oferecendo programas de instrução nessa área; posteriormente alguns indivíduos ali instruídos tornaram-se renomados cientistas (BREVIK; HARTEMINK, 2010). Dado o primeiro passo, várias organizações e agências governamentais também começaram a colaborar com a disseminação das discussões acerca do solo no meio acadêmico, através da implantação de programas de solos em universidades, momento que concretiza então a existência de uma Ciência do Solo. Com isso, ao longo do tempo, os currículos relacionados à ciência do solo tornaram-se mais estruturados (BREVIK et al., 2014).

Contudo, ainda segundo os autores, as pesquisas em solos começaram a ser associadas com a agricultura. Programas de solos que já se encontravam em desenvolvimento em várias universidades e escolas de artes liberais dos Estados Unidos, como por exemplo a Universidade da Carolina do Norte, e foram amplamente recolocados em programas de várias outras universidades. Estas instituições começaram então a receber gratificações e financiamentos federais e assumiram a missão de ensinar agricultura, táticas militares e artes mecânicas a seus estudantes.

Tais situações ainda hoje são vividas pelas universidades quanto a educação em solos. As discussões a respeito do solo geralmente aparecem nas universidades em cursos relacionados às Ciências Agrárias, mantendo as missões de ensinar agricultura, ou às Ciências Geográficas.

Neste contexto, a Ciência do Solo não mais diz respeito a uma ciência independente, mas adquire um caráter derivado da agronomia. Essa associação íntima com a agricultura (ou a agronomia) foi responsável por uma “descaracterização” da Ciência do Solo, processo este que surte efeito nos dias atuais. De acordo com informações de Brevik et al. (2014), o número de estudantes pesquisadores na área de solos apresenta declínios. Estes declínios podem ser relacionados ao fato de que são escassas as pesquisas que apresentam como questão central os problemas fundamentais da Ciência do Solo em si, concentrando seus estudos apenas na relação do solo com agricultura, segundo o autor.

O declínio no número de estudantes que se interessam pela área de solos nas academias pode representar o desinteresse da sociedade em geral pelo solo. É perceptível que as pessoas possuem maior interesse e encontram-se melhor informadas a respeito de outros componentes do ambiente, como a água e o ar, por exemplo, do que em relação ao solo, conforme Megonigal et al. (2010). Na busca de explicações para tal, um dos fatores

relacionados a este desinteresse pode ser a falta de informações claras e precisas sobre este componente do ambiente ao alcance do público como um todo.

Hartemink e Mcbratney (2008) ressaltam que a Ciência do Solo sofreu (e vem sofrendo) problemas de comunicação dentro de sua própria disciplina e com o público em geral. A comunidade da Ciência do Solo tem sido um tanto introspectiva e nem sempre fornece respostas quantitativas as velhas questões de uma forma clara, que possa ser utilizada amplamente por usuários do solo ou por tomadores de decisões, por exemplo. No início do ano de 1990, o professor Dennis Greenland escreveu a seguinte afirmação “Se a Ciência do Solo é desenvolvida plenamente para servir a sociedade, é essencial que seus argumentos sejam apresentados em termos de fácil compreensão por todos e com nível de rigor científico que não faça que esta seja por estes facilmente refutada” (GREENLAND, 1991).

A mesma situação também é retratada por Arrouays, Lagacherie e Hartemink (2017), quanto exigem que as informações obtidas a respeito do solo estejam disponíveis de forma espacial, que possa ser facilmente atualizada e utilizada para uma série de estudos e interpretações sobre tal.

Desta forma, mostra-se cada vez mais presente na sociedade moderna a necessidade de debates, discussões e esclarecimentos sobre o solo, considerando o desprezo que a grande maioria das pessoas, nos meios rural e urbano, apresentam em relação a sua conservação. Contudo, aqui o caminho se dá de maneira inversa: quanto maior a necessidade de disseminação de informações a respeito do solo para a comunidade em geral, mais estas ficam retidas nas mãos de poucos, sendo estes principalmente cientistas e demais estudiosos a respeito do mesmo.

Pelo fato de a todo momento novas descobertas na Ciência do Solo serem anunciadas (um dos presentes nos deixado por Descartes), pouco daquilo que é produzido ou descoberto geralmente consegue alcançar a comunidade.

Dentro disso, as discussões a respeito dos solos têm lutado para encontrar lugar dentro da academia, luta esta faz com que esta ciência se torne vulnerável a ser absorvida por outras disciplinas e cursos em outros departamentos acadêmicos, que realizam uma abordagem superficial do assunto (BREVIK; HARTEMINK, 2010).

Apesar de toda a luta para manter-se em pauta nas discussões dentro das academias, a Ciência do Solo tem de ser forte para superar uma luta ainda maior: a da fragmentação de seu saber. Considerando todos os benefícios que o cartesianismo possibilitou (e possibilita) para a sociedade moderna, é inegável que este trouxe consigo

alguns prejuízos que ecoam e refletem sobre nós. Assim como na produção de conhecimento científico das mais distintas áreas, o conhecimento produzido pela Ciência do Solo também apresenta como um de seus principais objetivos provar suas virtudes de descoberta e de verificação. Conforme já salientado por Morin (2010a), não há como negar os produtos desse conhecimento, que trouxe fabuloso progresso ao saber. Porém, esta ciência (responsável por conquistas inimagináveis) começa a apresentar problemas sérios que se referem ao conhecimento que produz, à ação que determina e principalmente à sociedade que transforma.

Embora seja assumida a relevância que a Ciência do Solo apresenta para a sociedade em geral, e o grande poder de abrangência do assunto nas mais diversas áreas do conhecimento, esta teve o mesmo destino de todas as outras ciências: o enclausuramento em uma disciplina única. Entretanto, ainda que nesta situação, as áreas de estudos relacionadas aos solos são várias, e cada uma destas encontram-se em descobertas constantes.

Desta forma, a Ciência do Solo, assim como as demais, não permaneceu imune à fragmentação do saber, questão amplamente discutida por Morin (2010), Leff (2010) e vários outros autores preocupados com o futuro da ciência e suas implicações no cotidiano. Esta fragmentação afetou a Ciência do Solo de tal forma que a transformou em mais um campo cartesiano de saber, dentre tantos já existentes. Aquilo que foi pensado para melhorar a relação do ser humano com o solo, de maneira que este viesse a melhor aproveitá-lo e a degradá-lo o mínimo possível, deu origem a algo que somente especialistas e pesquisadores do assunto atrevem-se a falar sobre, tanto no que diz respeito aos problemas relacionados ao solo quanto nas soluções para resolvê-los.

Considerando que as maiores informações e descobertas acerca do solo, que é patrimônio de todos, encontram-se nas mãos apenas de pesquisadores e especialistas, que direito temos nós de cobrar da comunidade em geral quanto ao correto manejo e a conservação do solo? Pegamo-nos a refletir.

O que é verídico é o papel que a educação pode desempenhar na busca pelo “resgate” do olhar holístico, visto o poder transformador que é intrínseco a esta. Desta forma, o tópico 3.3 consistirá em uma breve discussão a respeito da importância e de alguns objetivos da atual educação brasileira.

### 3.3 PARA QUÊ EDUCAÇÃO?

Ninguém poderá escapar da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de todas as formas, todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender e ensinar. Todos os dias misturamos a vida com a educação; ou melhor, educações, ressalta o empático olhar de Brandão (2013).

Entretanto, é um exercício complexo levantar qualquer discussão a respeito deste assunto, visto as várias faces que a educação pode ter frente aos mais variados contextos, além dos duelos ideológicos que este assunto carrega consigo. Inúmeras vertentes teóricas, autores renomados, criações, combinações e contraposições de ideias. Estudiosos (na mais ampla representação desta palavra) dedicando-se ao máximo para encontrar um conceito de educação para chamar de seu, e para aqueles que este fato já se faz real, a dedicação é para convencer o leitor que o seu ponto de vista é o mais coerente. “Provada” a maior coerência de determinado pensamento, surgem então os adeptos, que irão seguir “este ou aquele” caminho, mas sob a luz de seu autor mestre. Seguida esta trajetória, nos daremos conta de que vivemos um grande paradoxo: estamos cada vez mais bem informados a respeito da educação e seus princípios, mas nosso poder de ação não aumenta à medida que nos informamos. Temos a faca, o queijo, e o sabemos cortar: por que não o fazemos? Parece que estamos conformados.

A respeito da melhor maneira de fazer educação, Brandão (2013) evidencia que não há uma forma única nem um único modelo para tal, e a escola não é o único lugar onde ela acontece e talvez nem seja o melhor, diferentemente do que geralmente acreditamos. Aceitemos: o ensino escolar não é a sua única prática e o professor profissional não é o seu único praticante. A educação existe também onde a escola não está presente e por toda parte podem haver (e há) redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra, onde ainda não existe nenhum modelo de ensino formal e centralizado.

O que é certo é que a educação existe no imaginário das pessoas e na ideologia dos grupos sociais, e acredita-se que a sua missão é transformar sujeitos e mundos em alguma coisa melhor (BRANDÃO, 2013). Aliado a este aspecto transformador da educação citado por Brandão (2013), permite-se resgatar a ideia de Freire (1979), que considera que a educação se faz possível para o homem porque este é um ser inacabado, e este sabe que se é, o que leva-o a buscar a perfeição. A ideia de educação para transformação de algo ou alguém ainda resiste, visto que Saviani (2013, p. 44) atualmente

descreve que ela visa o homem, e indaga: “Que sentido terá a educação se ela não estiver voltada para a promoção do homem”? Para este trabalho, apropria-se desse ideal de educação, evidenciando seu poder transformador de seres humanos, e se estes transformam-se, subentende-se que evoluem.

Na prática, a mesma educação que educa pode deseducar, e corre o risco de fazer o contrário do que acredita que faz, ou do que inventa que pode fazer. Desta forma, na espécie humana a educação não continua apenas o trabalho da vida: ela se instala dentro de um domínio propriamente humano de trocas: de símbolos, de intenções, de padrões de cultura e de relações de poder (BRANDÃO, 2013). Todavia, apesar de seu modo, ela continua no homem o trabalho da natureza de fazê-lo evoluir, de torná-lo mais humano, ainda de acordo com o autor. A humanização também é um dos objetivos da educação defendidos por Freire (1979).

A partir de uma visão histórica da educação fica claro como a formação de um determinado tipo de homem sempre foi uma questão preocupante. Tais tipos variam de acordo com as distintas exigências das diferentes épocas vividas, mas a preocupação com o homem sempre permaneceu, “é uma constante” (SAVIANI, 2013, p. 43).

Para Gadotti (2000), a educação, no século XX, tornou-se permanente e social, apesar das muitas disparidades entre regiões e países, entre o Norte e o Sul, entre países periféricos e hegemônicos. Mantendo-se a preocupação com as questões sociais, o traço mais original da educação desse século ainda é o deslocamento da abordagem individual para o social, mas somando-se também as questões políticas e ideológicas. Logo, constata-se que a educação não se trata de um processo neutro, e, como curiosidade, este se estende pela vida.

Pensando sobre tal e resgatando a discussão a respeito de alguns objetivos da educação, Freire (1979, p. 14) já alertava sobre a necessidade de se realizar “um estudo filosófico-antropológico” em relação a algo que possa constituir o núcleo fundamental no qual sustenta-se o processo educativo na natureza do homem. Ainda neste escrito, o autor conclui que este núcleo corresponde a seu “inacabamento” ou a sua “inconclusão” como ser, conforme já relatado anteriormente. O que não foi, mas deve ser dito, é que a educação implica em uma busca realizada por um sujeito que é homem, e este deve ser o sujeito de sua própria educação. Entretanto, este homem não pode ser objeto dela, o que explica o fato de que ninguém educa ninguém (FREIRE, 1979).

Logo, de acordo com Saviani (2013), se a educação destina-se à promoção do ser, para tornar-se educador surge então uma condição básica: ser um profundo conhecedor e avaliador do homem.

É notável que este homem se apresenta com um corpo, e existe em um meio que se define pelas coordenadas de tempo e espaço, o que condiciona-o/determina-o em todas as suas manifestações. Precisa ser dito que este caráter de dependência manifesta-se essencialmente em relação a natureza (através do espaço físico, clima, vegetação, fauna, solo...), mas também impõem-se a este o meio cultural. Com isso, a vida humana apenas pode sustentar-se e desenvolver-se a partir de determinados contextos, dos quais o homem tira seus meios de sobrevivência, o que o leva a valorizar os elementos do meio ambiente, bem como as instituições, as ciências, as técnicas e outras. Portanto, o homem apresenta necessidades que precisam ser satisfeitas, o que o leva à valorização e aos valores (SAVIANI, 2013).

A valorização pode ser descrita como “o próprio esforço do homem em transformar aquilo que é naquilo que deve ser”, enquanto os valores indicam “as expectativas, as aspirações que caracterizam o homem em seu esforço de transcender-se a si mesmo e à sua situação histórica” (SAVIANI, 2013, p. 46). Deste ponto de vista, promover o homem (papel da educação) significa torná-lo cada vez mais capaz de conhecer os elementos da situação presente para nela intervir transformando-a através da ampliação da liberdade, da comunicação e da colaboração entre os homens. Esta trata-se de uma tarefa que deve ser realizada.

Desta forma, a partir da valoração é possível traçar os objetivos para a educação. Assim, considerando que esta educação visa a promoção do homem, “são as necessidades humanas que irão determinar os objetivos educacionais” (SAVIANI, 2013, p. 48).

Ainda de acordo com o autor, os objetivos apontam os alvos de ação. Constituem a objetivação da valoração e dos valores. Com isso, os objetivos sintetizam o esforço do homem em transformar aquilo que deve ser naquilo que é.

Pensando em atingir tais objetivos em relação aos processos educacionais, é preciso, então, encarar o problema do ponto de vista da realidade da existência do homem, especificamente do brasileiro, segundo Saviani (2013), que é o público para qual se discute tais ações. Uma análise mais precisa revelará que o homem brasileiro, em geral, não sabe tirar proveito das possibilidades de uma situação, e por desconhecê-las, frequentemente acaba por destruí-las. Este fato nos revela a necessidade de uma

“educação para subsistência: é preciso que o homem brasileiro aprenda a tirar da situação adversa os meios de sobreviver” (SAVIANI, 2013, p. 49).

Não obstante, conhece-se as precárias condições de liberdade do homem brasileiro, marcado por tradições de inexperiência democrática e marginalização política, cultural e principalmente econômica. Logo, surge a necessidade de uma educação voltada à sua libertação: “é preciso saber escolher e ampliar as possibilidades de ação” (SAVIANI, 2013, p. 49).

Entretanto, ainda de acordo com o autor e na mesma página de seu escrito, é evidenciada a ideia de que não há como intervir em qualquer situação sem que haja uma consciência das possibilidades e dos limites que se possui. Enfatiza-se que esta consciência só é adquirida através da educação. Aparece então o terceiro objetivo desta: educação para a comunicação: “é preciso que se adquiram os instrumentos aptos para a comunicação intersubjetiva”.

Estes objetivos, contudo, só poderão ser alcançados através de uma mudança sensível do panorama nacional atual, tanto no geral quanto no quesito educacional. Para isso aponta-se o quarto objetivo, com concordância unânime entre os autores citados, não apenas em relação ao pensamento de Saviani (2013): “educação para transformação”.

Em resumo, portanto, a consideração dos valores frente à realidade existencial concreta do homem brasileiro permite-nos definir os respectivos objetivos para a atual educação brasileira: (1) Educação para a subsistência; (2) Educação para a libertação; (3) Educação para a comunicação e (4) Educação para a transformação.

E por acreditar que há possibilidade de transformação, a Educação Ambiental aparece-nos como um caminho para sensibilizar as pessoas quanto à nossa necessidade em relação ao ambiente. E, conforme alertou-se, se há necessidade humana, há meios para se constituir (e alcançar) os objetivos da nossa educação.

### 3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS, CONCEITOS E LIMITAÇÕES

Nas últimas décadas, temos presenciado um significativo crescimento em relação aos movimentos ambientalistas e ao interesse pela preservação ambiental. A população em geral vem mostrando-nos que está cada vez mais consciente e preocupada com o modelo atual de desenvolvimento econômico, tanto em países desenvolvidos, como naqueles que caminham para tal. Esta preocupação está intimamente associada à

degradação do meio ambiente, que resulta em impactos diretos na qualidade de vida e na própria sobrevivência da espécie humana.

O modelo de desenvolvimento atual (desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais) tem desencadeado níveis alarmantes de poluição do solo, ar e água, destruição da biodiversidade animal e vegetal e de rápido esgotamento das reservas minerais e demais recursos não renováveis em praticamente todas as regiões do globo. Tais processos de degradação têm sua origem em um modelo complexo e predatório de exploração e uso dos recursos disponíveis, que não incorporam conceitos como preservação, desenvolvimento sustentável, igualdade de acesso aos recursos naturais e manutenção da diversidade de espécies vegetais e animais como princípios básicos norteadores das atividades humanas.

Essas questões mostram-se relevantes e atuais e estão, cada vez mais, atraindo a atenção de organismos de estado, organizações não-governamentais e parcelas significativas da população. Como ponto de partida na tentativa de reversão e controle dos mais diversos processos de degradação do ambiente, a participação ativa e democrática da população em todas as fases de discussão do problema, do diagnóstico da situação local, da identificação de possíveis soluções até a implementação das alternativas e avaliação dos resultados é de suma importância (MARCATTO, 2002). Essa situação determina uma sociedade mais participativa e crítica no que se refere à políticas públicas, com isso, é relevante o fortalecimento do fator educacional como ferramenta para o desenvolvimento de sensibilização em prol das questões ambientais, segundo informações de Menezes (2012).

A Educação Ambiental (EA) é uma das alternativas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade desses problemas ambientais e a necessidade urgente de aprofundar-nos e discutirmos sobre eles, conforme citações de Marcatto (2002).

Jacobi (2003, p. 190) esclarece que:

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. Nesse sentido, a produção desse conhecimento deve contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental.

Indícios de EA começam a surgir como um desdobramento da Conferência de Estocolmo, em 1972, que centrou-se nas questões políticas, sociais e econômicas discutidas por representantes de Estado de diversos países, bem como do Brasil. Dentre inúmeras medidas, pela primeira vez falou-se em Educação Ambiental, como estratégia oficial para mitigar a degradação do meio ambiente.

Nesse período, no ano de 1975, em Belgrado, é lançado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA). Esta oficina internacional de EA torna-se responsável por esboçar conceitos globais referentes ao tema, além da preparação da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977, onde formalmente foram aprovados os princípios e diretrizes norteadores das ações de Educação Ambiental em todo mundo (BRASIL, 2016). Nesse mesmo encontro também fica estabelecido que o processo de desenvolvimento da EA em nível global “deveria ser orientado para criar condições que formem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção do conhecimento baseada em métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade” (JACOBI, 2003, p. 190).

Segundo Guimarães (2009), a Educação Ambiental deve ser um processo contínuo e permanente, desde o nível pré escolar, alcançando todas as etapas da educação formal ou informal. Nesse contexto, entende-se que a EA é um processo pelo qual o educando começa a obter conhecimento acerca das questões ambientais, passando a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, além de reconhecer seu papel de agente transformador em relação à conservação ambiental. Devido a sua relevância, é essencial que esta se faça presente em todos os níveis dos processos educativos, em especial nos anos iniciais de escolarização (MEDEIROS et al., 2011).

Conforme orienta o Informe Final da Conferência de Tbilisi, de 1977, a Educação Ambiental é parte integrante do processo educativo. Esta deve ater-se em problemas concretos e apresentar um caráter interdisciplinar, com tendência à reforçar o sentido de valores, colaborar para o bem-estar geral e preocupar-se com a sobrevivência da espécie humana.

A educação ambiental nas escolas tem potencial de contribuir para a formação de cidadãos atentos, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade. Para isso, é importante que, mais do que informações e conceitos, a escola se disponha a trabalhar com questionamentos e atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas do que teóricas para que o aluno possa aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à

conservação ambiental (BRASIL, 2016). Ainda, é de suma importância que esta educação ambiental busque esclarecer qual seria a gênese dos problemas ambientais com os quais a sociedade vem convivendo muito corriqueiramente.

Além de todos os benefícios já citados oferecidos pela Educação Ambiental, conforme a respectiva questão começa a ser discutida nas escolas através de várias informações a que os alunos têm contato, a sociedade como um todo também se tornará bem informada acerca do assunto. Este fenômeno só será possível porque os alunos, uma vez transformados em adultos mais atentos às condições do meio ambiente, serão também transmissores dos conhecimentos que obtiveram em sua casa, família, amigos e vizinhos, segundo Medeiros et al. (2011). Entretanto, a informação não compreende tudo neste processo: é preciso que a reflexão e o questionamento ocorram simultaneamente ao acesso destas informações, para que a mudança de hábitos e uma maior sensibilização em relação às questões ambientais de fato venham a ocorrer.

Apesar do caráter extremamente benéfico da Educação Ambiental, seu desenvolvimento nas escolas geralmente apresenta algumas limitações. Essas limitações compreendem desde a delimitação dos assuntos a serem retratados em sala de aula referentes a esta temática, até profissionais que possam fazê-los com qualidade, entre vários outros impasses que se mostram cada vez mais evidentes. Com isso, quando no ambiente escolar, fica visível a desconexão entre alguns dos princípios da Educação Ambiental e a maneira como de fato vêm sendo realizada no meio.

Dentre tais limitações, talvez a mais importante diz respeito a pouca ênfase direcionada ao poder da reflexão do aluno. Apesar de aparentemente parecer que estes assuntos não correspondem a uma mesma temática, não há como apresentar os conceitos ou discutir as práticas referentes a EA, por exemplo, e desconsiderar (ou não ressaltar) a importância que as reflexões apresentam nesse contexto. A reflexão tende a guiar o aluno ao encontro da criticidade, momento em que este começa a questionar-se sobre aquilo que ouve, bem como tal fato se dá no modo como vive.

Com isso, conforme Oliveira (2015), para que se desenvolva um caráter de sensibilização individual e coletiva, é de suma importância a compreensão da realidade da população em que se pretende colocar em prática meios e métodos de EA. Esta sensibilização ambiental tem como um de seus intuitos despertar pensamentos críticos, que interpretam adversidades como sinônimo de fatos que demandam atos. Deste modo, a sensibilização deve ser um dos recursos de maior utilização pela EA, uma vez que tanto o indivíduo como o coletivo, já em posse da consciência das circunstâncias, busca meios

de ação e mitigação das adversidades. Considerando que este indivíduo acaba por sensibilizar os demais, é plantada a semente da conscientização ambiental e a disseminação do senso crítico socioambiental em escala exponencial. Diante de tais fatos, instigar o pensamento crítico individual perante as adversidades compreende uma das bases da sensibilização ambiental.

Reafirmando os louros da reflexão – a criticidade – no âmbito social, e o quanto estas medidas são capazes de contribuir frente ao caos atual, faz-se necessário o desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica (EAC). Esta é uma das correntes da Educação Ambiental que vem ganhando destaque diante de outras, e terá alguns de seus princípios e conceitos apresentados a seguir.

### 3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

“Não há para mim, na diferença e na “distância” entre a ingenuidade e a criticidade, entre o saber de pura experiência feito e o que resulta dos procedimentos metodicamente rigorosos, uma ruptura, mas uma superação”.

Paulo Freire

A Educação Ambiental apresenta a possibilidade de ir além de uma simples sensibilização, podendo alcançar patamares mais avançados. O alcance destes patamares poderá se dar através do questionamento tanto a maneira como os homens estão reproduzindo suas vidas, como as formas de suas relações com a natureza sob o sistema social capitalista. Desta forma, é preciso perceber que, dentro deste questionamento é necessário marcar uma posição, pois o mesmo não se fará eficaz com um discurso conciliatório, que por consequência terá caráter conservador, mas sim através de conflitos, que são inerentes à vida social e é a partir dele que se abre a possibilidade da mudança social.

Esta é a percepção de Educação Ambiental denominada “Crítica”, provavelmente retratada muitas vezes como utopia. Porém, para aqueles que se dão a chance de olhar além do horizonte, pode ser pensada de outra maneira: “que alcance teria uma proposta de Educação Ambiental se esta fosse conciliatória?” Refletem Bomfim e Piccolo (2011 p. 191).

Também chamada de emancipatória ou ecopedagógica, a Educação Ambiental Crítica é resultado de uma conexão entre a educação popular de Freire e a pedagogia crítica, a qual baseia-se na teoria crítica marxista e neomarxista de interpretação da realidade social. Esta também vem associar discussões trazidas pela ecologia política que

insere a dimensão social nas questões ambientais, passando a serem trabalhadas como questões socioambientais (LIMA e PORTILHO, 2001).

Dessa maneira, segundo os autores, um dos primeiros passos para se constituir essa Educação Ambiental mais avançada, é não retirar-lhe o conteúdo político-ideológico. Entretanto, não significa abrir mão de um conhecimento cumulativo e rigoroso, sobre a relação do homem com a natureza, mas sim levar em consideração nas reflexões e intervenções sobre a questão ambiental a existência de um discurso político-ideológico constituído nos últimos quarenta anos.

A EAC e a produção de seu conhecimento só poderão se manter enquanto contribuição para potencializar a transformação da práxis pedagógica se assumirem a criticidade de suas proposições. Essa criticidade está relacionada “à radicalidade da transformação social que respeite a alteridade, e ao método dialético, que tem na contradição e na totalidade conceitos fundantes para a compreensão do ser social e do movimento histórico do real” (COSTA E LOUREIRO, 2013, p. 17).

Para Bomfim e Picollo (2011, p. 191), a principal característica de uma EA que se propõe crítica é:

primeiro, desejar sempre obter a posição mais avançada de um debate, mais liberto possível, o que provavelmente só acontece com quem tem menos a perder e esconder. Segundo, é entender que mesmo alcançando a posição de vanguarda, ela precisa estar em revolucionamento permanente, com uma revisão permanente da prática.

Considerar que no interior da Educação Ambiental há um debate e que nela agem também forças conservadoras pode ser o início da construção de uma EA menos ingênua e inócua, visando maiores poderes de criticidade. O propósito da EA não pode se fechar em si mesma, precisa estar direcionada às outras instâncias da sociedade, além de questionar o modelo econômico e político escolhido, ainda advertem Bomfim e Piccolo (2011).

Dessa forma, a contribuição da educação para a transformação social, diante da perspectiva da EA crítica, é criar condições objetivas, sistematizadas, de apropriação crítica pelos educandos dos conteúdos culturais significativos e ressignificados como instrumentos de construção de uma prática social transformadora (TOZONI REIS, 2007). A abordagem de tais conteúdos pode ser considerada como modo de mediação da prática social, ou mesmo um método pedagógico que parte da prática social na qual professor e aluno se encontram inseridos na compreensão e enfrentamento dos problemas colocados por esta prática social (COSTA e LOUREIRO, 2015).

Desta forma, é notável (e louvável) que a proposta de uma Educação Ambiental de caráter crítico tem como objetivo maior a transformação de práticas sociais, principalmente aquelas que possam colaborar com a resolução de problemas sociais que estejam afetando a qualidade de vida e o bem-estar da sociedade como um todo. Por este motivo a EAC pode ser considerada a base do desenvolvimento desta pesquisa em si.

E, ao falar de problemas sociais, não há como desconsiderar os graves acidentes ambientais, sobretudo em relação ao solo, que permanecem acontecendo. Neste contexto, da mesma forma que é preciso pensar e agir de maneira responsável e crítica em prol de uma consciência ambiental, assim também deve-se fazer em relação a este recurso natural de relevância incontestável ao meio ambiente, que atualmente carece de muita atenção.

### 3.6 EDUCAÇÃO EM SOLOS

A degradação ambiental vem sendo alvo de muitas pesquisas no meio acadêmico em diferentes segmentos da ciência, como é o caso das ciências da Terra. Tais estudos vêm ocorrendo com o intuito de resolver problemas ecológicos, econômicos, sociais e políticos que tiveram origem com a história da ocupação das terras e que indicam a evidente necessidade de que esses estudos ocorram de maneira multidisciplinar, integrando a análise sistêmica do funcionamento do planeta (CUNHA et al., 2013).

Souza e Matos (2012) destacam a importância de a Educação em Solos (ES) contemplar o solo no contexto dos sistemas dinâmicos. Isso porque este é um elemento essencial à vida, tanto por sua capacidade de produção de alimentos, além de outras atividades que desenvolvemos sobre o mesmo.

Apesar de sua relevância, o solo ainda é um tema pouco abordado tanto no ensino formal em sala de aula, como nas práticas educativas informais desenvolvidas no interior das escolas, e geralmente é desconsiderado e pouco valorizado diante dos demais elementos naturais no Ensino Básico (SANDALOWSKI, 2012).

Dessa forma, é perceptível a necessidade de desenvolver uma Educação em Solos de maneira satisfatória, resgatando a importância desse recurso ao ser humano, mas também suas fragilidades perante as intervenções do homem sobre o meio ambiente. Essas intervenções muitas vezes ocorrem de maneira inadequada, comprometendo esse elemento natural e toda sua dinâmica. Diante desta perspectiva, faz-se necessário o fortalecimento dos estudos pedológicos, baseados em um caráter sustentável e

conscientizador, que seja capaz de integrar os solos aos demais elementos da natureza e a sociedade, de acordo com a autora.

A Educação em Solos deve ser constituída de princípios que incluam a unicidade do solo, o sentimento pelo trabalho, a aprendizagem ativa, conexões, sistemas, comunicação, problemas autênticos, feedback e avaliação. Os resultados decorrentes da aplicação destes princípios podem fazer os alunos tornarem-se eficazes na identificação, compreensão e aplicação das características únicas da ciência do solo, no papel, no contexto e nas relações desta ciência para com as demais disciplinas e da sociedade como parte de sistemas inter-relacionados, reforçando o desenvolvimento pessoal e a aprendizagem ao longo da vida (FIELD et al., 2011). Apesar de muitos desses alunos não possuírem a pretensão de serem profissionais da área de Solos, a Educação em Solos é uma oportunidade para mostrar a estes a importância de compreender como o mesmo se comporta. Entretanto, é preciso haver ideias de como ensinar o conteúdo de solos em um mundo de constantes mudanças, que exige especificidades e apresenta divergências de experiências entre os alunos (BREVIK et al., 2014).

A Educação em Solos tem o intuito de sensibilizar o máximo de pessoas em relação ao solo, promovendo sempre o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentável, além de buscar inspirar pessoas no descobrimento de sua essência, segundo Megonigal et al. (2010). Para Hartemink et al. (2014), a alegria de ensinar solos (e séria responsabilidade), é estar presente no despertar de alguns alunos para o fascínio, beleza, e importância desse recurso solo. Há também a alegria em saber que os estudantes que vão para outras áreas apresentam-se mais conscientes e sensibilizados da “rica diversidade e vitalidade do nosso recurso solo, e talvez apenas um pouco mais sábios como futuros administradores da nossa Terra” (HARTEMINK et al., 2014, p. 2).

Esse é o objetivo da Educação em Solos em sua essência. Buscar informar o máximo de pessoas sobre as mais distintas questões referentes ao tema solo, evidenciando sempre a importância deste para o funcionamento do ambiente que vivemos, além de ressaltar a intrínseca necessidade de conservá-lo. Dessa forma, estaremos garantindo para as próximas gerações a mesma oportunidade que tivemos: de desfrutar de todos os seus benefícios, até despertarmos para a inegável função que este apresenta no ciclo natural da vida. Embora não seja universal, a apatia do público em geral em relação aos solos é evidente para qualquer cientista que tenha levantado o tema com uma audiência do jardim de infância até a 12ª série ou um parente. Em comparação, o público está bem informado sobre recursos hídricos e aéreos (MEGONIGAL et al., 2010). De acordo com o autor

(LIMA, 2005), a consciência ambiental dos estudantes em relação ao solo poderia aumentar se a qualidade no ensino de solos no nível fundamental passasse por melhorias, o que não virá a resolver o problema de degradação, mas viria a contribuir na reversão desse processo.

Em outras palavras, para que ocorra uma mudança social a respeito das questões que envolvem o uso e a conservação do solo nos meios urbano e rural, é necessário, primeiramente, popularizar os mais diversos conhecimentos a respeito do solo como um recurso natural integrador, responsável por inúmeras funções “invisíveis” aos olhos humanos, mas de suma importância ao ambiente e, de certa forma, também responsável pela continuação das espécies. Desta forma, este recurso pode ser também considerado, assim como os demais componentes ambientais, um mantenedor da vida.

Os desgovernados processos erosivos assistidos atualmente constituem uma ameaça para nosso desenvolvimento sustentável. Por conta disso, o próximo item a ser retratado corresponde a uma breve descrição da Legislação Paranaense de Conservação do Solo, mais especificamente em relação a Lei 8014/1984, executada no ano de 1984 como tentativa de amenizar e, posteriormente, resolver o problema de degradação do solo vivido na época.

### 3.7 LEGISLAÇÃO PARANAENSE DE USO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

“As convicções humanas decorrentes de reiteradas práticas, comportamentos, costumes, experiências ou necessidades resultam com o passar do tempo em regras que a maioria da sociedade estabelece como adequada à boa convivência entre os indivíduos” (BERTOL et al., 2016, p. 41). Dessa maneira, a conservação e o adequado uso do solo tornou-se, por necessidade, regra imposta a todos, detentores de qualquer parcela de solo, tanto de áreas urbanas quanto de áreas rurais.

Não há como desconsiderar os graves acidentes ambientais, sobretudo, em relação ao solo, que permanecem acontecendo. Os desgovernados processos erosivos assistidos atualmente constituem uma ameaça para nosso desenvolvimento sustentável. Por conta disso, o próximo item a ser retratado corresponde a uma breve descrição da Legislação Paranaense de Conservação do Solo, mais especificamente em relação a Lei 8014/1984, executada no ano de 1984 como tentativa de amenizar e, posteriormente, resolver o problema de degradação do solo vivido na época.

A Lei Estadual nº 8014, de 14 de dezembro de 1984, que dispõe sobre a preservação do solo agrícola e adoção de outras providências, confere ao solo agrícola a condição de Patrimônio Nacional. Em decorrência deste decreto, cabe ao Estado, aos proprietários de direito, aos ocupantes temporários e a comunidade em geral preservá-lo, desempenhando-se nele o direito de propriedade ou de posse temporária com as limitações estabelecidas pela Assembleia Legislativa do Estado do Paraná citadas na respectiva Lei.

A referida legislação diz respeito a realização de práticas apropriadas ao manejo e a conservação do solo e da água, com o intuito de proporcionar o controle da erosão, a recuperação e a manutenção das condições físicas, químicas e biológicas do solo. O uso adequado e a conservação do solo citados neste documento dizem respeito ao apropriado tratamento e disposição de resíduos sólidos e químicos, à destinação adequada de águas em estabelecimentos agropecuários, de águas oriundas de rodovias ou de galerias de águas pluviais urbanas. Além disso, a legislação confere parcela de responsabilidade as instituições financeiras que destinam créditos para projetos agropecuários, industriais e de serviços sem, para tanto, observarem ou vincularem o financiamento ao adequado uso e conservação do solo (BERTOL et al., 2016).

O estado do Paraná iniciou efetivamente o combate à erosão em 1963, na região Noroeste do estado com o Projeto Noroeste, que visava o controle da erosão nos núcleos urbanos e nas áreas peri-urbanas dessa região. O Governo do Estado solicitou então apoio técnico à Organização dos Estados Americanos (OEA) para executar o estudo que em 1971 desenvolveu várias ações na região Noroeste, segundo Mtvri [20--]. Em relação às ações executadas no âmbito da prevenção da erosão rural de todo o estado, o primeiro fato relevante ocorreu em 1975, quando o governo paranaense lança o Programa Integrado de Conservação de Solos (PROICS), com o objetivo de implantar medidas de controle da erosão em áreas sob agricultura intensiva. Em 1984, o estado ainda lançou o Programa de Manejo Integrado do Solo e Água (PMISA), através de estratégias como o terraceamento, e a readequação de estradas, a correção da acidez do solo, a adubação verde e o reflorestamento conservacionista. Os bons resultados do PMISA geraram pressão comunitária favorável às políticas conservacionistas e ampliaram a credibilidade dos programas governamentais e do serviço estadual de assistência técnica e extensão rural (MUZZILI, 2008). Esse é o contexto que dá origem a Lei 8014/1984, de 14 de dezembro.

No entanto, os estudos relacionados aos riscos de erosão com impactos abrangentes, fora do “local”, tiveram seu ápice nos anos 1930 e 1940. Entretanto, foi na década de 1970 que tais riscos vêm a ganhar projeção internacional como uma das ameaças ambientais de caráter global, conforme informações de Hartemink (2003).

Desta forma, o contexto em que esta lei foi elaborada e promulgada corresponde a um período onde, de acordo com Hartemink (2003), manifestavam-se evidentemente os riscos dos processos de erosão do solo com impactos abrangentes, projetando-se como uma das ameaças ambientais de caráter global. Logo, diante do preocupante quadro de erosão vivido pelo estado do Paraná neste período, principalmente na região Oeste do estado, esta legislação foi uma estratégia do governo estadual de amenizar os problemas já causados e diminuir os riscos de problemas futuros relacionados a processos de erodibilidade do solo.

Fazem parte da “coletânea” de legislação do uso e conservação do solo agrícola do Estado do Paraná a já mencionada Lei nº 8.014/1984, regulamentada por meio do Decreto Estadual nº 6.120, de 13 de agosto de 1985, a Resolução nº 172, de 03 de setembro de 2010, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) e a Portaria nº 272, de 23 de dezembro de 2014, da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR (BERTOL et al., 2016). Está sob responsabilidade da ADAPAR, conforme instituído por meio da Lei Estadual nº 17.026 de 20 de dezembro de 2011, a fiscalização do uso do solo agrícola do Paraná de que trata a mencionada legislação, segundo os autores.

Dentre as práticas de uso e manejo adequados do solo, a Lei 8014/1984 preconiza a Educação em Solos como uma das estratégias para alcance de tal determinação. Mais especificamente no Artigo 17, é declarado que a conservação do solo e dos recursos naturais deverão fazer parte obrigatória de todos os currículos das escolas estaduais, devendo os livros escolares a ser adotados possuir textos de educação conservacionista previamente aprovados pelas autoridades competentes.

Considerando a existência de uma legislação que assegura a realização da Educação em Solos, esta então é de fato reconhecida como uma importante estratégia para esclarecer a sociedade como um todo, não apenas o meio rural, da importância da conservação do solo.

Tal lei, embora já antiga no ordenamento jurídico, nunca foi completamente cumprida, especialmente no que diz respeito a Educação em Solos. Entretanto, considerando todas as incisões presentes neste documento, e refletindo sobre a

importância de suas realizações, bem como os benefícios que poderiam ser usufruídos pela sociedade caso a legislação estadual viesse a ser cumpridas em suma, uma nova vertente da Educação em Solos começa a surgir.

Esta corresponde a Educação em Solos Crítica, que possui como objetivo não apenas informar a sociedade a respeito do solo e suas funções no ambiente, mas alertar sobre o quadro devastador de degradação vivido pelo mesmo na atualidade, além dos preocupantes dados e perspectivas futuras acerca do assunto. O intuito desta vertente da Educação em Solos é sensibilizar a sociedade em relação as condições em que se encontra este recurso natural, evidenciando os gritantes números em relação a perda de solo no contexto global, além de uma possível perda de capacidade de realização de suas funções, o que teria implicações terríveis para a continuação do ciclo da vida. Não obstante, esta ainda visa alertar e discutir sobre o elevado grau de abrangência dos impactos apresentados por quaisquer problemas ambientais, visto que mesmo aquelas ações que não são por todos executadas, a todos também atingirão quando não bem planejadas. Desta forma, de maneira mais breve e clara, os princípios da Educação em Solos Crítica referem-se principalmente à promoção de uma formação crítica que venha a resultar na exigência de novas posturas e políticas, para que assim novos cenários também possam construir-se.

Prova disso é a situação atualmente vivida na região Sudoeste do estado do Paraná, na qual os impactos causados pelos processos erosivos, principalmente aqueles relacionados às práticas agricultáveis, vem alcançando também a população urbana em vários setores, sobretudo, no que diz respeito a qualidade da água disponível para consumo, além de deslizamentos e outros. A seguir essas e várias outras informações a respeito da região estão disponibilizadas.

### 3.8 ESTADO DO PARANÁ: A REGIÃO SUDOESTE EM ESTUDO

#### 3.8.1 Localização

Em relação a sua localização, a mesorregião Sudoeste do Paraná encontra-se localizada no Terceiro Planalto Paranaense, abrangendo uma área de 1.163.842,64 hectares, o que corresponde a um total de 6% do território do estado. A respectiva região faz fronteira a oeste com a República Argentina, por meio da foz do Rio Iguaçu, e ao Sul

com o estado de Santa Catarina, tendo como marco principal ao Norte a presença do Rio Iguaçu (IPARDES, 2004).

### 3.8.2 Sudoeste em História

A região Sudoeste do Paraná teve sua colonização oficial vinculada à uma constante presença militar por motivo de se tratar de uma região fronteira e conflituosa no século XVI. Esta faixa territorial era composta por terras devolutas próximas da República da Argentina, o que fomentou, na década de 1940, a política varguista de ocupação colonial conhecida como “Marcha para o Oeste”. Diante das dimensões do projeto de ocupação varguista, criou-se então, em 1943, a Colônia Agrícola Nacional General Osório (CANGO), visando a dominação e a consequente integração da região às demais regiões do estado, de acordo com Priori et al. (2012). É sob este contexto que chegam à região os então chamados colonos sulistas, de origem europeia, retratados historicamente como os desbravadores da mesma. Entretanto, vale ressaltar a forte presença indígena e cabocla que já ocupava o local, fato ignorado pela política de memória produzida pelo poder público regional, também registrado na história oficial da colonização (ZATTA, 2016).

Considerando estes aspectos, o processo de ocupação da região Sudoeste foi marcado por uma intensa luta pela posse da terra que ocorreu notadamente na década de 1950, que ficou conhecida como “Revolta dos Posseiros”. A base produtiva do local nesse período consistia inicialmente na exploração da madeira remanescente, no cultivo de lavouras alimentares e na criação de animais destinados à subsistência, principalmente relacionados a produção de suínos (IPARDES, 2007), através de técnicas rudimentares e ajuda mútua entre agricultores parceiros.

Tais características de exploração reforçam a representatividade da agricultura familiar na região desde os primórdios de seu “desbrave” (até a atualidade). O modo de produção aderido pelos “pioneiros” do local, naquele período, não representavam grandes impactos, visto que o principal objetivo de todo o trabalho era a subsistência da família, de acordo com Turra (2014), as relações aconteciam de maneira harmônica a níveis tanto ambiental quanto social, cultural e político.

No decorrer das décadas de 1960 e 1970, um conjunto de fatores desencadeou um processo contínuo de modernização e intensificação dessa base produtiva, com a

colaboração de pacotes para auxiliar na correção e fertilidade dos solos, a produção de excedentes agrícolas, a instalação de uma estrutura viária (ainda que incipiente), a regularização da propriedade das terras, entre outros. Dessa forma, iniciaram-se a formação de associações e cooperativas nesse período, o que viabilizou o acesso ao crédito tornando possível a aquisição de máquinas, insumos, armazenagem e comercialização dos excedentes das safras pelos agricultores, repercutindo na inserção desses produtores no mercado do agronegócio, extrapolando o nível regional (IPARDES, 2007; TURRA, 2014; MONDARDO, 2011).

Diferentemente das atividades desenvolvidas ainda no início do processo de ocupação das terras da região, devido à grande aceitação da modernização do campo por parte dos agricultores, as principais atividades que começaram a desenvolver-se a nível local mudaram radicalmente. De acordo com Mondardo (2011), a produção agrícola naquele período passou a consistir basicamente na cultura do milho, do feijão, do fumo e enfaticamente na cultura da soja.

Passada a euforia da adesão aos “pacotes tecnológicos”, os impactos desta revolução começaram a ficar mais visíveis, e então pôde-se ver sua outra face: esta veio acompanhada de várias consequências negativas para o pequeno produtor. Dentre estas, o acesso ao crédito foi uma implicação preocupante, visto que o sonhado avanço tecnológico apenas seria possível através de um sistema de disponibilização de créditos, o que endividou muitas famílias que não possuíam rentabilidade para tal, conforme informações Mello e Silva (2004). Com isso, os agricultores do Sudoeste do Paraná entram na década de oitenta enfrentando uma situação difícil: a estrutura familiar tradicional da produção havia sido afetada pela modernização rural.

No que se refere aos impactos ambientais deste processo, a industrialização da agricultura no Sudoeste do estado ocorreu de maneira intensa mesmo naquelas áreas onde o relevo não permitia, sem maiores preocupações quanto aos limites da natureza, e alguns grãos (principalmente soja e milho) passaram a ocupar grandes extensões de terras, viabilizando então sua produção e também a industrialização do mercado de carnes e aves (IPARDES, 2004). Segundo dados do Ministério da Agricultura e Abastecimento (1998), o surgimento deste modo de produção intensivo enfatizou os aspectos qualitativos da produção do tipo monocultural, o que acentuou ainda mais a incapacidade do modelo extrativista em manter-se em equilíbrio com o ambiente e atender as demandas de mercado.

Não coincidentemente, foi neste período que os problemas de erosão destacaram-se pelos graves impactos ambientais causados em todo o Paraná. Necessariamente, o governo do estado então lança mão ainda na década de oitenta de programas de combate à erosão (principalmente a rural), visto a drástica situação que os colonos, que tanto brigaram por estas terras, deixaram os nossos solos.

### 3.8.3 O Caráter Rural da Região Sudoeste: a Expressividade da População do Campo

A região Sudoeste desenvolveu sua trajetória de urbanização de forma a concentrar-se em alguns centros principais e secundários. De acordo com dados do Iparde (2007), ainda no período de 1950, a população total da região era de 91.158 habitantes, sendo 8.471 destes habitantes de áreas urbanas, e 85.687 habitantes de áreas rurais, resultando em um expressivo grau de urbanização de apenas 9% durante o respectivo período.

Considerando o intenso processo de ocupação verificado nas duas décadas precedentes, a região ainda mostrava-se uma das menos populosas do Estado: a maior parte da população ainda residia no meio rural. Enquanto o estado do Paraná, já no início da década de 1970, possuía mais de 36% de sua população vivendo em áreas consideradas urbanas, a mesorregião Sudoeste Paranaense alcançou, no mesmo período, um grau de urbanização de apenas 18%, o mais baixo no comparativo das mesorregiões do Estado (IPARDES, 2004).

Todavia, ainda conforme dados da fonte, entre os anos 1970 e 1980, a população rural do Sudoeste decresceu, por mais que em volume pouco expressivo, enquanto a população urbana dobrou de tamanho, experimentando uma taxa de crescimento bastante elevada (7,6% a.a), que seguiu aumentando nas décadas seguintes, acarretando em um intenso crescimento da população urbana e grandes perdas demográficas no meio rural. Apesar da intensificação do grau de urbanização regional nestes anos e nos subsequentes, é interessante ressaltar a expressividade da população rural nesta região, pois já no ano 2000, enquanto o Paraná atingia a marca de 80% da população vivendo em áreas urbanas, apesar de todos os decréscimos populacionais, o Sudoeste permanecia abrigando ainda 60% de sua população 11% nas áreas rurais. A maioria dos municípios da mesorregião permanecia essencialmente rural, apesar de suas reduzidas populações.

Quando analisados novamente no ano de 2007, de acordo com pesquisas do IPARDES do mesmo ano, a população censitária total da região neste período era de 595.573 habitantes, sendo que 66% destes permaneciam em áreas urbanas, evidenciando a intensificação de habitação dos espaços urbanos, enquanto 34% permaneciam em áreas rurais.

Já no ano de 2010, conforme dados do IparDES deste ano, a população da região sudoeste do estado dispunha-se de 587.505 habitantes, atingindo um grau de urbanização de 59,9%, caracterizando um “equilíbrio” quanto ao interesse em residir nas áreas urbanas e rurais, considerando que a população quase dobrou de tamanho neste período. Atualmente, ainda de acordo com dados do IparDES (2010), o grau de urbanização da região é de 58,58%, o que corresponde a mais baixa taxa de urbanização do estado.

No que se refere ao conjunto de municípios que fizeram parte da respectiva região, a partir da década de 1950 até os anos 2000, sucessivas fragmentações na divisão político-administrativa começam a ocorrer gerando um processo contínuo de desmembramentos. Até o ano de 1950, correspondiam ao espaço Sudoeste as cidades de Palmas, Clevelândia e Mangueirinha, contendo ainda uma pequena porção do município de Laranjeiras do Sul, parte esta que atualmente corresponde ao município de Quedas do Iguaçu. A partir desta designação, desmembrou-se então este montante de território aos municípios conforme sua divisão política-administrativa, o que deu origem a quarenta novos municípios, totalizando quarenta e dois ao final do período, os quais se mantêm atualmente.

Correspondem a região Sudoeste os municípios de Ampére, Barracão, Bela Vista da Caroba, Boa Esperança do Iguaçu, Bom Jesus do Sul, Bom Sucesso do Sul, Capanema, Chopinzinho, Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Coronel Vivida, Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos, Enéas Marques, Flor da Serra do Sul, Francisco Beltrão, Honório Serpa, Itapejara d'Oeste, Manfrinópolis, Mangueirinha, Mariópolis, Marmeleiro, Nova Esperança do Sudoeste, Nova Prata do Iguaçu, Palmas, Pato Branco, Pérola d'Oeste, Pinhal de São Bento, Planalto, Pranchita, Realeza, Renascença, Salgado Filho, Salto do Lontra, Santa Izabel do Oeste, Santo Antônio do Sudoeste, São João, São Jorge d'Oeste, Saudade do Iguaçu, Sulina, Verê e Vitorino. Destes, os principais destaques do espaço Sudoeste consistem nos municípios de Pato Branco e Francisco Beltrão, devidos seus níveis de polarização e relevância econômica, além de suas dimensões populacionais.

### 3.8.4 Representatividade Agrícola

A região Sudoeste é caracterizada principalmente por seu caráter rural, do tipo de produção familiar. Dados do IparDES (2004) mostram que o Sudoeste paranaense tem o menor índice de concentração de terras do estado, 92,8% de seus estabelecimentos apresentavam áreas inferiores a 50 hectares, e como curiosidade, 74,02% destes ainda fazem uso de tração animal, índice muito representativo para a região quando comparado com o apresentado pelo estado.

O mesmo estudo ainda ressaltou algumas modificações que o Sudoeste vem sofrendo, a pecuária, que em 1990 representava cerca de 47,5% da produção agropecuária da região, no ano de 2001 já atingia a marca de 53,3%. Destaca-se a elevação da participação do setor de aves neste processo, que em 1990 representava cerca de 20,2% e em 2001 passou a 25,4%.

A região Sudoeste do estado concentra seu valor de produção essencialmente em cinco produtos: aves, milho, soja, suínos e leite, que correspondem a 79,51% da receita bruta do setor primário regional na agropecuária (IPARDES, 2004). Entretanto, conforme o IparDES (2010a), em virtude de suas propriedades de tamanho reduzido, a diversificação da produção e policultura da região também é uma prática representativa local. A produção de batata-doce corresponde a cerca de 34% da produção do estado, a mandioca com 10,4% do total e o fumo com 15,6%. Não obstante, a região também mostra competitividade no que se refere a produção de frutíferas, principalmente em relação a produção de melancia (12,3%), laranja (12,1%), limão (11,9%), pêssego (8,7%) e uva (7,9%), comparando-se com os números do estado.

No que se refere aos principais produtos da região, grãos, carnes e leite, nos últimos anos estes apresentam papéis relevantes no quesito de especialidades, com ênfase para a prática leiteira. Prova disso é que ainda no ano de 2006, segundo dados do IparDES (2010a), existiam cerca de 50.128 propriedades no Sudoeste, e destas, 29.832 dedicavam-se a pecuária leiteira. Rech (2011) ressaltava que somando-se as bacias leiteiras de Pato Branco e Francisco Beltrão, a produção chegou a 24,45% do total produzido no estado.

Enfatizando a importância econômica dos principais produtos produzidos, segundo o IparDES (2010a), a região Sudoeste encontra-se em segundo lugar na produção de suínos; em terceiro lugar na produção de aves e milho; e em quinto lugar na produção de soja, quando comparados a produção total do estado.

Com relação a coleta de dados referente a horticultura e fruticultura realizada por Rech (2011), esta se deu através da divisão de duas microrregiões; a de Pato Branco e a de Francisco Beltrão. Nos municípios de Ampére, Barracão, Bela Vista da Caroba, Boa Esperança do Iguaçu, Bom Sucesso do Sul, Capanema, Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Enéas Marques, Flor da Serra do Sul, Manfrinópolis, Marmeleiro, Nova Esperança, Pérola d'Oeste, Pinhal de São Bento, Planalto, Pranchita, Realeza, Renascença, Salgado Filho, Salto do Lontra, Santa Isabel do Oeste, Santo Antônio do Sudoeste, São Jorge d'Oeste e Verê, municípios constituintes da microrregião de Francisco Beltrão, são produzidas aproximadamente 63.000 toneladas na hortícolas e 96.000 toneladas de frutíferas.

Quanto aos dados referentes a microrregional de Pato Branco, ainda de acordo com a mesma pesquisa (RECH, 2011), esta se deu a partir dos municípios: Bom Sucesso do Sul, Chopinzinho, Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Coronel Vivida, Honório Serpa, Itapejara d'Oeste, Mangueirinha, Mariópolis, Palmas, Pato Branco, São João, Saudade do Iguaçu, Sulina e Vitorino. Juntos, estes produzem cerca de 40.000 toneladas de derivados da horticultura e 33.000 toneladas da fruticultura. Destes, destaque para a produção de ambos os produtos nos municípios de Palmas, Mangueirinha, Chopinzinho e Vitorino.

### 3.8.5 O Sudoeste Face a Face com a Erosão e Características Geográficas

Considerando os modelos de produção dos colonizadores da região, baseado na exploração máxima dos recursos naturais, o processo de ocupação desta foi marcado pela agressividade, apesar do curto espaço de tempo em que se deu (BRAGAGNOLO e PAN, 2001). Desta forma, desconsiderando os limites da natureza, não demorou muito para que os estragos dos primeiros anos de ocupação viessem à tona, sentidos principalmente nas perdas de produtividade e no aumento dos custos de produção em virtude dos processos erosivos. Os problemas aumentavam, indicando uma série de desequilíbrios sócio-econômicos, traduzidos em redução da renda do produtor rural, aumento no custo dos alimentos, redução da mão de obra no meio rural e principalmente em danos ambientais visíveis.

Problemas como estes, principalmente relacionados a diminuição da produtividade destas áreas ocasionando elevados custos de produção, começaram a

comprometer a economia estadual, visto a importância econômica (agrícola) da região Sudoeste. Este fato fez com que o governo do estado, inicialmente agindo de maneira solitária e posteriormente com a colaboração do Governo Federal e demais Organismos Internacionais, viesse a buscar alternativas de práticas a serem adotadas com intuito de diminuir os problemas oriundos de erosão.

Para este trabalho, foram convocados todos os setores oficiais afetos ao tema, e, principalmente, a sociedade civil, privilegiando suas organizações e estabelecendo um processo de co-responsabilidade entre todos os segmentos. Assim, iniciou-se um conjunto de medidas, baseadas em projetos e programas, que culminaram em uma proposta de intervenção exemplar para vários estados brasileiros e até mesmo outros países, resultando, posteriormente, no que conhecemos (e citamos anteriormente seu contexto), como a Lei Estadual de Conservação de Solos (Lei 8014, 1984).

De lá para cá, desde a promulgação da Lei 8014, passado algum tempo e atingido alguns objetivos (como a inserção do plantio direto, apesar de suas ressalvas) o assunto erosão volta a materializar-se como um problema atual e de ordem social na região, visto as condições degradantes em que se encontram a maioria de nossos solos.

A nível de Brasil, segundo informações da Embrapa (2007), a perda de solo no país situa-se em torno de um bilhão de Mg ano<sup>-1</sup>, enquanto a perda mundial encontra-se em vinte e três bilhões de Mg ano<sup>-1</sup>. Dessa forma, é inevitável que este quadro venha a resultar em prejuízos ambientais ainda maiores, como a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, devido à liberação de lixos sólidos e líquidos nos cursos dos rios, nascentes e mananciais, bem como a diminuição dos leitos, devido a enxurradas, que também geram enchentes causando graves consequências socioeconômicas.

Os estudos de Tomazoni et al. (2005), destacam que, no período de planejamento e materialização da Lei 8014, na área agrícola da região Sudoeste do Estado do Paraná os problemas ambientais mais relevantes estavam associados à degradação do solo e à erradicação da cobertura vegetal natural, e que estes problemas eram provocados principalmente pelo mau uso agrícola. Não de maneira muito diferente daquele cenário, Andres, Marques e Hendges (2013) ressaltam que o relevo ondulado e a forma de ocupação agrícola atual presentes no Sudoeste têm acelerado muito os processos erosivos, o que justifica as constantes preocupações tanto da população local quanto de órgãos fiscalizadores e de pesquisadores em relação ao problema.

Neste contexto, condições de solos altamente degradados por meio de problemas erosivos podem ser facilmente observados mesmo através de uma curta passagem pelo

Sudoeste. As restrições relativas a problemas com erosão ocupam cerca de 45% dos solos, e distribuem-se por praticamente toda a região, segundo informações do Ipardes (2003). Logo, é importante salientar que os impactos causados por este processo não atingem apenas a propriedade onde as devidas precauções não foram tomadas, ou mesmo as zonas rurais e suas populações. Os danos oriundos deste são capazes de alcançar longas distâncias, resultando em problemas como o assoreamento e contaminação de mananciais, nascentes, rios e lagos, perdas significativas de solo, constantes deslizamentos e outros.

Como prova do desconhecimento da sociedade em geral em relação à gravidade dos impactos causados pelos processos erosivos e seu espectro de ação, são escassos os estudos que visam quantificar e analisar a intensidade de erosão dos solos (ANDRES; MARQUES; HENDGES, 2013) essencialmente os da região Sudoeste do Paraná, e assim os riscos e os impactos causados por estes são aumentados.

Em relação às características geográficas da região, os solos que aqui ocorrem são considerados espessos, com predominância de Latossolos e Nitossolos, de acordo com Andres, Marques e Hendges (2013). No que diz respeito ao grau de erodibilidade dos mesmos, os Latossolos são considerados os solos com menor grau, visto que são altamente intemperizados e profundos; porém, na medida que o grau de intemperismo e a profundidade vai diminuindo, o grau de erodibilidade vai aumentando, o que coloca os Nitossolos em sequência, como segundo tipo de solo mais resistente aos processos erosivos (TOMAZONI et al., 2005). Considerando as informações acima citadas, evidencia-se, novamente, a importância deste trabalho, uma vez que apesar de a região contar com a predominância dos dois tipos de solos mais resistentes a erosão, esta vem sediando graves problemas ambientais oriundos principalmente de processos erosivos.

Ainda, o relevo da mesorregião Sudoeste é marcado por uma homogeneidade morfológica decorrente do predomínio de feições planas e onduladas. Apresenta áreas com declividade de 0 a 10% em cerca de 55% da área total da região (incluindo áreas inundáveis), distribuídos por toda esta extensão. Tratando-se de uso agrícola, estes locais são considerados aptos, permitindo a utilização de implementos mecanizáveis, dentro dos padrões conscientes de conservação (o que não acontece na maior parte de nossas áreas). O relevo ondulado ocorre em aproximadamente 30% das áreas da mesorregião e apresenta uma declividade de 10 a 20%, estando também distribuído por todo o Sudoeste do estado. Tais locais são considerados ideais para a agricultura não mecanizada e reflorestamento, apresentando limitações quanto a utilização de máquinas agrícolas, uma

vez que apresenta vulnerabilidade erosiva. Em 15% da região, o relevo mostra-se altamente ondulado, com declividades de 20 a 45%, apresentando inaptidão para a prática da agricultura mecanizada e com severas restrições quanto a agricultura não-mecanizada, além de moderadas restrições quanto ao uso do solo para pecuária e reflorestamento. Dessa forma, quanto ao uso do solo para fins agrícolas, a mesorregião Sudoeste apresenta solos com baixa produtividade, decorrente principalmente de problemas com erosão, nos quais a suscetibilidade erosiva e a fertilidade são os principais fatores físicos de restrição a seu uso (IPARDES, 2004).

Entretanto, é preciso atentar para o fato de estas informações poucas vezes serem consideradas no momento do planejamento da abertura de novas áreas, o que potencializa os efeitos prejudiciais oriundos destes processos erosivos, uma vez que a busca por novos espaços agricultáveis não cessa.

Com este item em relação a Lei Paranaense de Conservação e Uso do Solo, finaliza-se o breve tópico teórico a respeito dos mais diversos temas de interesse para esta pesquisa. Ainda, para que fique claro qual é o nosso propósito, serão apresentados a seguir os recursos metodológicos de que lançamos mão no intuito de responder aos objetivos deste estudo, e tornar real o sonho da Educação em Solos Crítica.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este tópico irá descrever as atividades que foram desenvolvidas ao longo deste trabalho, na tentativa de responder ao objetivo geral da pesquisa, que consiste em verificar se a Educação em Solos Crítica é capaz de gerar impactos na percepção dos alunos em relação ao Solo como componente integrante do ambiente, bem como na relevância de sua conservação, sendo tais práticas planejadas e determinadas em virtude dos objetivos específicos desta.

### **4.1 ENQUADRAMENTO METOLÓGICO**

Este estudo correspondeu à uma abordagem qualitativa (ou pesquisa qualitativa), baseado principalmente na aplicação de questionários interativos à alunos da rede pública

de Ensino Fundamental, bem como na apresentação de conteúdos relacionados à Educação em Solos Crítica a estes.

Sob o olhar de Minayo (2001), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Em defesa desta metodologia está a Sociologia Compreensiva, que responde de maneira diferente ao qualitativo. Tal corrente pontua como questão central das ciências sociais “a compreensão da realidade humana vivida socialmente” (MINAYO, 2001, p. 23); e neste caso, o significado é o conceito central de investigação.

Diz-se que a pesquisa qualitativa se preocupa com situações que não podem ser quantificadas na realidade. Portanto, trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que diz respeito a um espaço mais profundo das relações, dos fenômenos e dos processos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, ainda segundo a autora.

Desta forma, tratando-se de encontrar respostas para os objetivos deste estudo, que diz respeito à análise e posterior verificação dos impactos da Educação em Solos Crítica na percepção dos alunos em relação ao solo, este contexto visivelmente descreve circunstâncias vivenciadas nesta pesquisa, onde buscou-se resultados na significação dada pelas crianças à este componente ambiental, situação que não pode ser mensurada através de métodos matemáticos. Ainda, a pesquisa qualitativa melhor corresponde às formas de compreender e analisar os resultados deste estudo, o que fez com que esta metodologia fosse adotada para tal.

#### 4.2 FASES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com o auxílio de vinte e três alunos, em um primeiro momento, do quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do município de Pato Branco – PR, e vinte e um alunos, em segundo momento, além da professora responsável por lecionar as matérias de Ciências e Geografia na respectiva turma.

Para melhor desenvolvimento deste estudo, o mesmo foi dividido em cinco etapas: a) análise dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao solo; b) observação de matérias com conteúdo voltados ao solo; c) desenvolvimento de um material didático facilitador de abordagens de conteúdos relacionados à ESC; d) realização de abordagens teóricas e práticas sobre baseadas na ESC; e por fim e) análise de possíveis mudanças na percepção dos alunos sobre o solo após aproximação com a ESC.

#### 4.2.1 Análise da Percepção Inicial dos Alunos em Relação ao Solo

Esta fase do estudo foi realizada através da aplicação de um questionário interativo (Anexo I) e adaptado à faixa etária da turma com questões mistas (respostas abertas e fechadas) sobre o solo e sua interação com os demais componentes do ambiente, bem como acerca da relação que este possui com a sociedade. Este questionário contou com doze questões, sendo seis destas de respostas abertas e as seis questões demais de respostas fechadas.

As questões de caráter aberto (1, 4, 5, 7, 11 e 12) visaram identificar qual o nível de conhecimento e interação dos alunos quanto ao assunto através do conjunto de suas palavras, tanto sobre a relação que o solo exerce com os demais recursos naturais, quanto acerca das principais funções que este desempenha na sociedade (urbana e rural). Ainda, buscou-se identificar suas opiniões em relação a uma possível necessidade de preservação deste recurso, bem como, de impactos causados por sua degradação e notados pelos alunos. Estas perguntas corresponderam a indagações como: “1) Para você, o que é o solo? 4) O que você acha ser o “trabalho” do solo na natureza? 5) Qual você acha ser o trabalho do solo nas cidades? 7) Se você acredita que o solo é amigo da água, do ar, das árvores, diga porquê. 11) Por que você acha que devemos preservar o solo? 12) Quem você acha que será prejudicado se alguém maltratar o solo? Explique”.

Quanto as perguntas de respostas fechadas (2, 3, 6, 8, 9 e 10) estas buscaram coletar dados a respeito da percepção dos alunos no que se refere à importância do solo em diferentes contextos e acerca das principais relações que este exerce com os demais componentes do ambiente. Além disso, almejou-se alcançar respostas em relação a opinião dos educandos sobre a importância que o solo desempenha diretamente sobre suas vidas e sobre a necessidade de conservação deste recurso natural. As questões referentes aos respectivos assuntos foram as seguintes: “2) Você acha que o solo é um recurso importante para a natureza? 3) Você acha que o solo é um recurso importante para as cidades? 6) Você acha que o solo é amigo da água, do ar e das árvores? 8) Você acha que conseguiria viver sem o solo? 9) Você sabe o que é erosão do solo? 10) Você acha que devemos preservar o solo?”.

Desta forma, o primeiro encontro com os alunos, que ocorreu nesta fase inicial da pesquisa, consistiu em uma apresentação da pesquisadora e seu objeto de estudo, bem

como foram também apresentadas as atividades a serem desenvolvidas com estes ao longo do semestre. Desta forma, ao final deste primeiro encontro, o questionário foi distribuído para que as crianças pudessem respondê-lo, e a entrega do mesmo ocorreu no final do encontro. Em média, os alunos tiveram cerca de trinta minutos para responder ao questionário, e não contaram com nenhum tipo de auxílio por parte da pesquisadora ou mesmo da professora ali presente, onde apenas dúvidas a respeito de interpretação de texto foram sanadas. Este encontro necessariamente ocorreu no período de realização de aulas de Ciências, uma vez que o conteúdo sobre solos se encontra majoritariamente presente nesta matéria, além de que o número de aulas de Ciências é maior que o de aulas de Geografia, o que também foi um fator determinante para a escolha do uso das respectivas datas.

#### 4.2.2 Observação das Aulas de Ciências e Geografia Relacionadas ao Conteúdo de Solos

O segundo momento deste estudo consistiu na observação das principais metodologias e conteúdos abordados durante nove aulas, sendo sete destas respectivas à matéria de Ciências e duas de Geografia (totalizando dois meses de acompanhamento). Esta observação ocorreu pautada em um roteiro de observação (Apêndice II) que foi previamente elaborado, e contou com cerca de quatro questões norteadoras de análise: 1) Mediação Pedagógica; 2) Organização do Espaço-Tempo; 3) Participação dos educandos e 4) Conteúdo, além de outros fenômenos de interesse que ocorreram durante este período. Faz-se importante ressaltar que a disparidade no número de aulas observadas entre as disciplinas ocorreu em função de que o conteúdo de Ciências estava mais alinhado com alguns conteúdos relacionados ao solo, enquanto na disciplina de Geografia a professora já havia realizado as maiores abordagens em relação ao assunto.

#### 4.2.3 Desenvolvimento de um Objeto Didático Facilitador para Abordagens de Conteúdos Relacionados à ESC

O objetivo do desenvolvimento de um objeto didático para a realização deste trabalho consistiu na necessidade de chamar a atenção dos alunos quanto aos problemas ambientais e sociais causados principalmente pela erosão do solo agrícola, salientando a ampla gama de indivíduos atingidos por este processo, mesmo nas cidades, apesar deste

ocorrer em áreas rurais. Presumiu-se que este material poderia conduzir o aluno a uma reflexão sobre a relação “Solo-Sociedade”, aumentando também a interação dos alunos entre si.

A ideia do desenvolvimento de um objeto didático esteve vinculada à necessidade de tornar a aula mais dinâmica e atrativa para os alunos, contribuindo assim para sua aprendizagem e motivação, conforme ressaltado por Nicola e Paniz (2017). Ainda de acordo com os autores, quando esta ferramenta didática apresenta resultados positivos, os alunos tornam-se mais confiantes e motivados, uma vez que se interessam por novas situações de aprendizagem.

Desta forma, considerando os benefícios oferecidos pela interação através do lúdico e da criatividade, o objeto didático construído tratou-se de uma maquete que buscou abordar a proximidade vivida pelos contextos rurais e urbanos, apesar de ser desconsiderada por grande parte da sociedade que tende a distanciar estes ambientes e suas relações, e o que une estes contextos. Através da maquete interativa pretendeu-se evidenciar que embora as maiores ações antrópicas relacionadas à degradação do solo aconteçam no meio rural, em função da erosão dos solos agrícolas, seus impactos perpassam estes limites e alcançam longas distâncias, atingindo e comprometendo o bem-estar social, visto que seus efeitos causam inúmeros prejuízos à sociedade e ao meio ambiente, embora os reais responsáveis por tais ações encontrem-se atuando em situações pontuais.

#### 4.2.4 Realização de Abordagens Teóricas e Práticas Baseadas na ESC

Realizadas as etapas de primeira aplicação do questionário, observação das aulas e desenvolvimento do material interativo, deu-se início à realização de explicações teóricas e práticas baseadas nos princípios da ESC que ocorreram através de quatro encontros com os alunos. Os encontros tiveram duração média de uma hora-aula cada, e basearam-se em um roteiro de aula pré-estabelecido (Apêndice III).

Esta etapa da pesquisa foi pensada para ser desenvolvida após as crianças estarem mais habituadas com a presença da pesquisadora, almejando-se construir um ambiente de familiarização com a turma (possibilitando assim uma maior interatividade entre os envolvidos), para que possíveis riscos de estranhamento por parte dos educandos, que pudessem prejudicá-los no decorrer das atividades subsequentes, fossem mitigados.

Cada encontro teve uma pauta principal relacionada ao conteúdo de solos baseada na ESC, e encontram-se melhores descritos no item 4.2 deste estudo. O contexto do primeiro encontro teve como tema principal o holismo intrínseco ao meio ambiente, seguido de maiores explicações a respeito das principais funções exercidas pelo solo de que nos beneficiamos já no segundo encontro. Já a terceira aula expositiva tratou da importância da conservação dos solos no contexto atual de degradação, enquanto que a quarta aula baseou-se nas principais formas de erosão existentes, com enfoque na erosão do solo causada principalmente pelas ações antrópicas, alertando-se para as responsabilidades sociais dos seres humanos. Ainda, para cada encontro elaborou-se um período prático onde os alunos puderam visualizar mais diretamente os assuntos abordados em aula, melhor internalizando-os.

#### 4.2.5 Análise de Mudanças na Percepção dos Alunos Sobre o Solo Após Aproximação com a ESC

Após finalizado o período de explicações teóricas e práticas com as crianças, estas já realizaram contato com uma série de informações a respeito do solo pautadas na Educação em Solos Crítica. Assim, visando verificar se de fato a ESC é capaz de apresentar avanços na percepção dos alunos em relação ao tema Solo bem como de sua importância social, o mesmo questionário entregue na fase inicial desta pesquisa foi aplicado aos alunos após cerca de três meses, com intuito de constatar quaisquer avanços quanto à percepção dos alunos relacionada a diversas questões atribuídas ao solo. As mesmas condições impostas à primeira aplicação deste seguiram-se para sua segunda aplicação.

A análise da evolução obtida pelos alunos tratou-se de uma análise qualitativa, onde a detecção destes avanços ocorreu através de averiguações de caráter comparativo entre as respostas, verificações estas classificadas julgadas pela pesquisadora.

## **5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

Os dados a serem discutidos foram coletados através das quatro etapas desta pesquisa, com o intuito de verificar se a Educação em Solos Crítica é capaz de

gerar impactos na percepção dos alunos em relação ao Solo como componente integrante do ambiente, assim como na relevância de sua conservação.

## 5.1 OBSERVAÇÃO DAS AULAS DAS MATÉRIAS DE CIÊNCIAS E DE GEOGRAFIA

Ao todo, foram observadas nove aulas (sete de Ciências e duas de Geografia, totalizando dois meses de acompanhamento) buscando averiguar de que forma os estudantes estavam tendo contato com informações a respeito do solo. As respectivas matérias foram escolhidas para observação por apresentarem em seus planos de ensino conteúdos relacionados mais diretamente ao recurso natural solo. Entretanto, das nove aulas assistidas, serão retratadas aqui apenas quatro destas, onde o solo, suas funções e sua interação com o meio foram discutidos de modo mais enfático, uma vez que as demais se referiram a assuntos mais abrangentes, com uma menor relação com este recurso.

As observações, conforme já mencionado, foram pautadas em um roteiro de observação (Apêndice II) pré-estabelecido, onde foram consideradas como questões norteadoras desta observação as práticas de mediação pedagógica, organização do espaço-tempo, a participação dos educandos e o conteúdo.

As aulas escolhidas para serem analisadas tiveram como conteúdos principais a produção de resíduos, o planeta Terra e o processo de formação dos solos (sendo este conteúdo discutido em duas aulas), pela relação direta com o tema em estudo, que serão aqui retratadas de maneira geral considerando os fenômenos ocorridos nestas quatro aulas, visto que a postura dos alunos e da docente durante estas não apresentou mudanças abruptas.

### 5.1.1 Análise da Mediação Pedagógica

A análise da mediação pedagógica tratou de verificar principalmente quais as formas de abordagem da docente para com os discentes durante a realização das aulas. De forma geral, estas basearam-se principalmente na explanação do assunto pela professora, que utilizou o livro didático como principal ferramenta de apoio durante o acontecimento destas, e por vezes algumas atividades impressas referentes ao tema. No

que se refere à este, Favarim (2012) alerta que esta ferramenta didática, muito utilizada pelos professores, pode apresentar falhas e erros de conceitos científicos.

Por vezes os estudantes puderam expor suas dúvidas e opiniões. Visando uma melhor compreensão do assunto e como forma de incentivar as crianças a uma maior participação e interação durante as aulas, suas dúvidas e questionamentos poderiam ter sido inseridos na discussão de modo que suas contribuições fossem utilizadas como “pontapé” inicial para o desenvolvimento desta. Assim, os demais alunos provavelmente iriam sentir-se mais confortáveis para compartilharem suas opiniões, gerando um momento de muita interação e de incríveis resultados.

Como um fator potencializador destes breves momentos de contribuição, foi perceptível uma grande preocupação com a finalização de todo o conteúdo ao término de cada aula por parte da docente. Acredita-se que embora os conteúdos ao final de cada aula pudessem vir a não ser finalizados em situação de maiores contribuições, considerando o princípio da interdisciplinaridade, os possíveis pontos que ficariam sem maiores discussões poderiam vir a ser retomados nas aulas subsequentes, sem causar prejuízos maiores em relação ao conhecimento sobre o tema por parte dos discentes. Entretanto, sabe-se que os educadores possuem uma ampla lista de conteúdos que, obrigatoriamente, devem ser repassados em sala de aula. Isso têm forte influência no modo como estes ministram suas abordagens e pode ocasionar situações onde as dúvidas e contribuições dos educandos, de certa forma, permaneçam em segundo plano.

Quanto a ludicidade, por tratar-se de crianças, esta sempre permaneceu durante o período de interação com a turma, o que, por vezes, fez com que algumas discussões não acontecessem de maneira mais assertiva. Em determinadas situações, tal aspecto pode ser sido considerado um obstáculo pelo docente, que tem como preocupação o grande número de informações a serem compartilhadas em um pequeno período de tempo.

Outra questão interessante que pôde ser verificada durante os períodos de observação é que não houve momentos de atendimento individualizado. As atividades comumente foram entregues aos alunos no final de cada aula, como tema de casa. Como impasse, esta situação pode se tornar um agravante na compreensão do conteúdo, visto que o aluno não poderá esclarecer suas dúvidas a respeito do assunto, pois irá ter contato com o tema novamente quando estiver distante da figura do educador, e raros foram os casos onde os alunos trouxeram para a sala de aula as dúvidas relacionadas às atividades desenvolvidas em casa. Desta forma, mesmo compreendendo a importância que a tarefa de casa possui no processo de aprendizagem, sugere-se que sejam desenvolvidas

atividades, independentemente do assunto, durante o período de aula, momento este onde educando e educador estarão frente a frente para esclarecer trocarem informações tanto coletiva quanto individualmente.

#### 4.1.2 Organização do Espaço-Tempo de Aula

A organização do espaço-tempo de aula foi um dos itens que pode ter ficado comprometido do ponto de vista da pesquisadora. As aulas apresentavam uma duração de uma hora cada e basicamente apresentaram o mesmo formato: leitura do tema por parte dos alunos através do que estava exposto no livro didático seguida de uma discussão e explicações e, por fim, em determinadas aulas foram entregues atividades como tarefa de casa.

Acredita-se que este formato de aula possa ter comprometido a construção de saberes por parte dos alunos, pois o acesso sempre à mesma didática e o pouco envolvimento nas discussões pode ter ocasionado um ambiente onde estes sentiram-se distantes do tema. Outro fator que pode ter influenciado no distanciamento dos educandos em relação ao assunto é o fato de estes, em virtude da didática abordada, esperarem sempre a mesma forma de abordagem durante a aula, desmotivando-os à participação desta.

Visando melhorias em relação ao comprometimento dos alunos com os assuntos abordados, considera-se que atividades e ferramentas diferenciadas poderiam ter sido utilizadas como facilitadores do processo de aprendizagem, pois sabe-se da grande aceitação das crianças pelo diferente e lúdico. Não obstante, em relação ao espaço-tempo de aula, ressalta-se que o conhecimento é/pode ser construído a todo momento de aula, partindo desde uma dúvida ou mesmo de uma reflexão incitada por parte do professor. Desta forma, sugere-se que diferentes formas de abordagens sejam realizadas a fim de manter o interesse das crianças no tema, sendo um caminho para atingir tal resultado o uso de ferramentas interativas para abordar as mais diversas questões, e através desta, iniciar ou prosseguir com maiores debates.

#### 5.1.3 Participação dos Alunos

Embora a participação dos estudantes tenha sido comentada no item anterior, esta carece de um aprofundamento maior.

Uma situação que chamou a atenção durante as observações foi o distanciamento dos educandos durante as aulas, tanto com o educador quanto com as problematizações do tema. Percebeu-se que os alunos demonstram pouco interesse em contribuir com a aula, ou mesmo refletir sobre aquilo que lhes é apresentado, por vezes mantendo-se desconectados do assunto. Foram situações muito corriqueiras durante o período de observação em que a professora precisou intervir pausando a discussão para atentar a estes sobre a relevância do tema. Porém, este desinteresse pode estar atrelado ao fato de que, em alguns momentos, houveram tentativas de colaboração com a aula que foram pouco aceitas por parte da docente, por inúmeras questões, o que pode haver causado constrangimento aos mesmos, levando-os a participarem menos as aulas. Neste caso, Lima et al. (2007) ressalta que a atuação, a didática e a compreensão do conteúdo pelo professor vai interferir diretamente na aprendizagem e no interesse deste aluno.

Ainda assim, em momentos breves, as crianças contribuíram com propostas significativas e suscitaram suas dúvidas, e em algumas situações estas foram bem recebidas pela educadora, que buscou esclarecer e enriquecer as propostas sob discussão.

Em determinadas aulas, a professora buscou resgatar os conteúdos trabalhados nos encontros anteriores para introduzir um novo tema a ser discutido. Esta é uma prática de suma importância, principalmente no que se refere à Educação Ambiental, visto que estabelece uma ponte entre os conteúdos, facilitando assim a compreensão do aluno quanto ao fato de que os assuntos apenas são discutidos separadamente por facilidades metodológicas, porém estes se complementam. Entretanto, no que se refere a relação do tema com o contexto global, em geral, pode-se considerar que este item tenha ficado comprometido, pois foram poucas tentativas de aproximação neste sentido.

#### 5.1.4 Conteúdo

Os conteúdos retratados em sala de aula eram, em geral, adequados às idades dos alunos. Porém, sugere-se que algumas estratégias sejam utilizadas por parte dos docentes para abordar os conteúdos buscando um maior engajamento durante as aulas. Por vezes, a forma como os conteúdos foram apresentados às crianças em sala de aula pode não ter

sido a mais eficiente; reflexo deste fato pode ser considerado o pouco engajamento dos educandos durante as aulas.

Em determinados momentos durante o período de observação, termos de alta complexidade foram utilizados para buscar explicar alguns conteúdos e utilizou-se de exemplos que estavam distantes da realidade da maioria dos alunos, o que pode ter os prejudicados na compreensão dos temas, uma vez que os mesmos, aparentemente, apresentavam muitas dificuldades de interagir durante as discussões.

Considerando todos os conteúdos que foram trabalhados e a sua proximidade com o tema solo, pode-se dizer que a docente se esforçou muito para introduzir o assunto dentro das discussões e análises em sua aula, sendo perceptível a preocupação da educadora em buscar relatar o solo sempre que possível mesmo que com suas limitações. Como impasse, acredita-se que esta possa ter sido influenciada pela presença da pesquisadora.

Durante a aula que contou com a produção de resíduos como tema principal, a docente realizou algumas falas a respeito da contaminação ambiental, e como o solo pode ser afetado em casos de descarte incorreto de resíduos, sobretudo aqueles que tem um maior poder contaminante, como é o caso das lâmpadas, medicamentos, baterias, aparelhos eletrônicos e etc. Ainda, durante a mesma abordagem, a professora reforçou a atenção que devemos ter também com os demais recursos naturais, os animais e os seres humanos em relação à possíveis contaminações ambientais, pois nós seremos os mais diretamente atingidos nestas situações em função de nossa dependência direta do ambiente para sobreviver.

Também se percebe que há, por parte desta, uma grande preocupação quanto a consciência ambiental dos educandos e a questão da reciclagem, onde suas falas permeiam principalmente estes dois assuntos.

No que diz respeito a consciência ambiental, termo este utilizado pela docente, a professora atenta aos educandos a questão dos impactos que o descarte incorreto do lixo pode causar ao ambiente como um todo, e assim atingir todos os recursos naturais, ressaltando o dever de cidadão de, em casos de utilização de embalagens com alto poder contaminante, estes estarem buscando informar-se sobre os locais de devolução das mesmas e os riscos impostos à sociedade caso esta atitude não seja tomada e estes resíduos sejam descartados incorretamente.

Já durante a aula onde retratou-se o planeta Terra, a docente discorreu muito a respeito do estado de degradação do planeta, e o quanto os seres humanos são

responsáveis por tal situação em virtude de suas ações, alertando que “o planeta Terra é a nossa casa, por isso devemos cuidar dele, pois não há outro para que possamos viver”.

Novamente, há uma busca sempre presente em relacionar o solo dentro do tema, onde se inicia uma pauta dentro desta aula a respeito da presença dos solos em todos os continentes, mesmo abaixo dos rios, lagos e oceanos, o que impressionou os alunos que aparentemente não haviam conhecimento deste fato, mostrando-se muito participativos e interessados, embora algumas afirmações aparentemente causarem estranhamento aos mesmos em um primeiro momento.

Ainda dentro deste conteúdo, a professora buscou informações atuais de catástrofes ambientais para mostrar aos alunos, relacionando com o tema da aula. Esta atitude foi de grande valia para a turma, que pareceu estar muito interessada nas falas da professora e sempre que possível buscavam opinar e sanar suas dúvidas.

Assuntos como o processo de formação dos solos, e com isso a formação dos diferentes tipos de relevos, também foram relatados. Sabendo-se do grande enfoque a respeito dos milhares de anos necessários para que os solos sejam formados, a professora retratou pouco, dentro de suas limitações, o estado de degradação que este recurso vem sofrendo atualmente.

Neste momento, esperava-se que houvesse uma discussão em relação à rapidez com que os processos de degradação resultam na perda de milhares de toneladas de solo, e o quão complexo e lento é o seu processo de formação. Além disso, informar os alunos sobre o quanto seus impactos são abrangentes evidencia a relevância de nos educarmos em relação a este componente ambiental com intuito de compreender tais relações e adquirirmos responsabilidade quanto às nossas atitudes, resultando assim em uma maior conservação deste recurso.

Tratando-se mais especificamente do solo, nesta aula, a professora buscou relacionar este e os demais recursos naturais, arriscando-se a exemplificar a relação entre os mesmos para o funcionamento do ambiente, dentro das suas competências.

Para iniciar, esta fez um resgate do que foi visto e discutido na última aula a respeito do solo, brevemente, porém beneficentemente, e os alunos demonstraram mais uma vez estar muito interessados no assunto, trazendo dúvidas e curiosidades à serem esclarecidas.

Neste encontro, onde a pauta consistiu no processo de formação dos solos, foram discutidos os diferentes tipos de solo que existem em função dos distintos materiais de origem de que estes são formados, de maneira breve. Aqui, a docente buscou evidenciar

o processo de formação dos solos como um processo extremamente lento, e que este recurso se mantém transformando-se, apesar de muito impactado pelas ações antrópicas, bem como esclareceu alguns fatores naturais que também atuam neste processo.

Sugere-se que, para esta aula, por exemplo, diversas fontes fossem consultadas e notícias atuais quanto as mais distintas formas de degradação do solo chegassem até a sala de aula, visando orientar as crianças sobre a relevância do solo para a vida e a discrepância desta informação em relação ao estado atual em que este recurso se encontra. Porém, neste momento, a discussão baseou-se apenas no que estava exposto no livro didático.

Uma nova aula da matéria de Ciências deu sequência ao conteúdo a ser abordado, ocasião em que iniciou novamente a aula por meio da questão: “Do que é formado o solo?”.

Novamente, a ferramenta utilizada durante este período foi o livro didático. Um fato curioso é que os próprios alunos já abriam seus livros nas páginas referentes ao tema. Para esta ocasião, a capacidade de retenção de água do solo foi abordada de maneira muito breve e rasa, em que é explicado como a retenção ocorre de maneiras distintas em relação aos diferentes tipos de solo, com algumas limitações. A partir deste assunto, é introduzido à discussão os animais que vivem no interior dos solos e a necessidade de água e ar nestes locais para a sobrevivência dos mesmos.

Este fato foi retratado como se a principal função do solo estivesse pautada em abrigar estes seres vivos. Neste caso, poderia haver sido relacionado outras inúmeras funções que este recurso apresenta, principalmente aquelas que são pertinentes diretamente aos seres humanos, para demonstrar a necessidade que a sociedade possui do solo para sua sobrevivência. Para este momento, a relação “Solo-Água” poderia ter sido muito utilizada, tendo em vista que a água é um recurso natural que os alunos geralmente estão melhor informados.

Seguindo o conteúdo presente no livro didático, os processos erosivos são retratados ainda nesta aula, de maneira simples e breve, com a utilização de alguns termos coloquiais. De modo geral, percebeu-se que este processo de impactos devastadores à vida e ao ambiente foi relatado como uma situação que ocorre apenas nos contextos rurais, e que está diretamente relacionada a ação do homem no campo, acarretando em uma despreocupação quanto ao acontecimento deste processos pelos alunos, visto que todos ali residem no meio urbano. Ainda, evidenciou-se que a contaminação da água dos rios é um dos resultados deste processo, e que os seres humanos são atingidos pela erosão

através do consumo desta água contaminada, de maneira pouco exploratória e pouco reflexiva.

O assunto foi introduzido já quando o encontro se encaminhava para o final, o que pode ter feito com que a professora apenas tenha exposto o que foi possível dentro do tempo restrito. Entretanto, a aula subsequente foi também observada, e um novo tema para discussão foi inserido, sem vínculo com o que havia sido trabalhado anteriormente. Entendeu-se, portanto, que as discussões a respeito do solo haviam sido finalizadas.

## 5.2 REALIZAÇÃO DE AULAS EXPOSITIVAS BASEADAS NA ESC

As aulas expositivas foram planejadas, e posteriormente desenvolvidas, de modo que as concepções e os valores de cada educando fossem respeitados, pois traduzem suas vivências e seus modos de vida. Com isso, buscou-se aproximá-los de informações que despertassem não apenas uma preocupação em relação aos aspectos naturais dos problemas ambientais vividos na atualidade, mas que também fossem capazes de sensibilizá-los quanto às questões sociais atreladas a este contexto, ansiando o desenvolvimento de um pensamento mais crítico e reflexivo.

Para isto, foram pensadas quatro aulas que pudessem tornar mais próximo o caminho do desenvolvimento do pensamento crítico da realidade vivida pelo público. Estas aulas foram pautadas no que acreditamos ser uma Educação em Solos também crítica, idealizando comportamentos emancipatórios, comprometidos com uma renovação cultural, política e ética da sociedade, com plena capacidade de desenvolvimento das potencialidades desenvolvidas por cada indivíduo, como propõe Lima (2009) quanto ao que entende ser papel da Educação Ambiental Crítica.

Sabe-se dos bons resultados das aulas práticas sobre os mais diversos assuntos quando comparadas apenas com a realização de aulas expositivas. Desta forma, para cada uma das aulas planejou-se um momento onde os educandos pudessem compartilhar as dúvidas e constatações com a pesquisadora e principalmente entre si. Com isso, ao final de cada explanação teórica, atividades diferenciadas foram realizadas com o intuito de obter maiores resultados quanto a internalização do tema e sensibilização a este.

### 5.2.1 Primeiro Encontro: Compreendendo o Meio Holístico em que Vivemos

O primeiro encontro com os educandos consistiu na realização de explicações e discussões a respeito da forte interação entre os recursos naturais, com ênfase na função do solo dentre estes para o funcionamento do ecossistema, sobretudo para a manutenção da vida no planeta. Para este momento, foi preparada uma aula expositiva embasada na fala da pesquisadora, que contou com o apoio dos alunos para escolha coletiva de uma imagem presente nos seus respectivos livros didáticos que viesse a contemplar a natureza.



**Figura 1.** Imagem utilizada para dar início à discussão.  
**Fonte:** Ministério da Educação, 2014.

A figura escolhida em conjunto teve uma função lúdica muito evidente, visto o papel do bicho-preguiça na imagem. Atentou-se para orientar as crianças quanto a escolha de uma ilustração que representasse a intensidade das relações que os recursos naturais exercem entre si, possibilitando assim a manutenção dos ecossistemas. Neste caso, o bicho-preguiça, agarrado ao tronco da árvore, representa esta estreita relação e a necessidade que nós, seres vivos, possuímos quanto a estes recursos. A partir da figura 1, passou-se a discutir sobre a intensa necessidade dos recursos naturais entre si para à vida no planeta, evidenciando que não há como um elemento natural exercer sua função sem a existência dos demais. Como exemplo, foram relatadas as necessidades dos mais diversos recursos naturais nos principais ciclos biogeoquímicos dos quais os seres vivos são extremamente dependentes.

Durante este momento de discussão, as crianças aproveitaram para compartilhar curiosidades e dúvidas sobre os recursos naturais, mais especificamente sobre os solos. Estes mostravam-se muito interessados e sedentos por novidade. Desde o período de

análise das aulas de Ciências e Geografia verificou-se que os alunos têm um grande interesse e curiosidade pelo assunto, e usam muito de sua ludicidade para entendê-lo.

Foram muitos os questionamentos a serem respondidos. Associações do solo com dinossauros, vulcões, geleiras, buracos negros, grandes desertos e outras temas também distintos foram muito frequentes, e constantemente foram compartilhadas informações e sanadas algumas das dúvidas levantadas, dentro das condições possíveis.

Na tentativa de ressaltar e esclarecer a importância social da conservação ambiental, buscou-se evidenciar a relação “solo-ar-água”, considerando que estes são os elementos naturais que as crianças, nesta fase, mais possuem informações e mais diretamente relacionam sua importância para os seres vivos.

Posteriormente, buscando exemplificar esta intensa relação e demonstrar também a dependência dos seres humanos, além da sua inserção neste contexto, os alunos foram convidados a direcionar-se para a parte externa da escola, posicionando-se no pátio para que pudessem visualizar o conteúdo exposto em sala de aula. Idealizou-se que estes, juntos, fossem capazes de identificar mais facilmente a forte interação dos elementos naturais entre si no meio em que estão inseridos, apesar de residirem no contexto urbano e de a escola ser localizada também na malha urbana, e que experiências, dúvidas e constatações fossem compartilhadas.

Já no ambiente externo, os educandos puderam verificar quais os elementos naturais que estavam cercando-os, e o quanto estes elementos influenciam em suas vidas. Por estar localizada na área urbana, os arredores da escola não contavam com recursos naturais diversos e muito aparentes, o que foi motivo de questionamento pelos estudantes. Assim, retratando que a ação humana inconsequente é a maior responsável pela diminuição destes recursos naquele local, foi possível também orientar as crianças sobre as melhorias que a proximidade com os elementos naturais possibilitam para a qualidade de vida, bem como as funções básicas destes elementos naturais dentro daquele ecossistema poderiam estar prejudicadas, e as implicações que tais prejuízos podem acarretar para toda a sociedade.

Chamou a atenção o fato de os educandos inicialmente resistirem em sair da sala de aula para continuarem com a discussão no pátio da escola. Estes pareciam retraídos e desautorizados a saírem até que a professora responsável ordenou que os mesmos se direcionassem até o local. Frases como “nunca viemos no pátio da escola com a professora de Ciências” e “será que ainda é aula?” foram comuns naquele momento. Em suma, apesar de distraírem-se em função da novidade que era estar tendo aula na parte

externa da escola, estes, em geral, estiveram atentos as informações compartilhadas e em alguns momentos compartilharam também suas dúvidas e disseram achar diferente esta nova forma de abordagem do assunto. Assim como já obtido por Freitas et al. (2018), comprova-se que situações onde os alunos estejam fora da sala de aula e inseridos em atividades práticas despertam a curiosidade e o interesse dos mesmos, melhorando assim sua aprendizagem.

Outra situação interessante é que algumas crianças não quiseram pisar sobre o solo para não sujar-se. Estas foram novamente convidadas a participar da atividade, mas também aquelas que não aceitaram participar foram respeitadas e observaram as discussões mais distantemente. Algumas das justificativas para não quererem sujar-se era que de suas mães não gostariam que estes sujassem suas roupas e calçados. Motta e Barcelos (2007) já relataram a forte influência “das mães” no contato das crianças com o solo, em função de que este recurso está associado a sujeira. Então, as crianças foram questionadas se nunca pisavam sobre o solo e, não inesperadamente, os mesmos relataram que sempre que podiam não pisar, faziam-no.

Esta recusa em realizar contato com o solo pode também ser um dos fatores que têm levado a sociedade, não apenas o mundo infantil, ao desconhecimento e despreocupação sobre o assunto, o que também os encaminha à isenção da responsabilidade sobre este a conservação deste recurso. Acredita-se que um dos fatores de maior peso, além da falta de acesso à informação de qualidade em relação ao tema, é o fato de estes residirem na cidade e de a escola também estar localizada na área urbana, o que dificulta esta visualização da importância deste recurso nas mais distintas áreas de suas vidas.

### 5.2.2 Segundo Encontro: Compreendendo as Funções do Solo nos Mais Diversos Âmbitos da Vida

“Eba!!! A prof. do solo chegou!!!!”

E foi assim que o segundo encontro começou. O fato de já estarem mais ambientados com a pesquisadora como responsável pelas aulas rendeu uma maior aproximação com os alunos. Estes já não se mostravam tão ansiosos para a aula, mas felizes e interessados em tirar suas dúvidas, principalmente aquelas vindas de casa, oriundas de suas reflexões.

“Prof. Thais, porque a água do mar é salgada? Porque no fundo do mar tem solo?”.  
“Se eu cavar até o centro da terra vai ter terra lá?”. “Tem solo embaixo do gelo?”.

Logo no início do segundo encontro, foi uma enxurrada de questões para a “Prof. do Solo” responder! Em meio a tantos temas dentro de cada questionamento, todos eles, por mais distantes que parecessem, buscavam compreender algo a mais sobre os solos, sinal este que o público parecia estar cada vez mais interessado no assunto, o que é de grande valia, visto que o solo é um dos recursos naturais menos presentes nas mídias, nos discursos ambientais e nas discussões dentro das salas de aula em relação aos demais componentes ambientais.

Para este momento, buscou-se retratar assuntos relacionados principalmente aos diversos “serviços” desempenhados pelo solo, evidenciando também sua relevância ambiental e social através de explicações a respeito de suas principais características e suas funções. Para auxiliar neste momento, foi produzida uma apresentação de slides adequada a idade do público à ser exibido com o auxílio da ferramenta *Datashow*, trazendo diversas informações sobre os “serviços do solo” nos mais distintos contextos (Figura 2).



**Figura 2.** Partes da apresentação de slides utilizada para abordar o tema.

Desde o primeiro encontro ficou estabelecido que as crianças poderiam interromper a qualquer momento, fosse para compartilhar uma dúvida ou qualquer outra informação de interesse. Sendo assim, durante a explanação a respeito das informações contidas na apresentação, os alunos pareciam surpresos quanto aos dados que estavam

sendo compartilhados: “Meu Deus! Tem solo em tudo professora!”. Ou então: “Tudo que eu faço eu faço em cima do solo”.

Neste momento, apresentadas as inúmeras colaborações do solo para os ecossistemas e principalmente ressaltando sua influência e necessidade para a vida humana, os alunos foram convidados a refletir sobre uma possível existência dos seres humanos sem a presença deste recurso, e o quanto a falta deste impactaria nestas condições.

Após minutos de discussão e compartilhamento de ideias, chegou-se à conclusão de que não poderia haver a vida sem o solo, visto que na tentativa de realizar qualquer ação, o solo permanece servindo de base para a sustentação da vida através da alimentação, além de que é parte integrante dos ciclos do ar e da água, bem como de outros elementos estes que são indispensáveis e cruciais para a sobrevivência humana. Ainda, mesmo que quaisquer destas condições fosse possível sem a existência do solo, este também representaria a base de sustentação que estaria mantendo-os sob seus pés.

Para este encontro novamente foi planejada uma visita à parte externa da escola, buscando-se observar as respectivas funções citadas ocorrendo no ambiente, situações estas que geralmente tendem a passar despercebidas. Entretanto, neste dia o tempo estava chuvoso, o que impediu a realização desta parte prática, sendo o restante do tempo de aula utilizada para que as crianças pudessem esclarecer suas curiosidades sobre os solos.

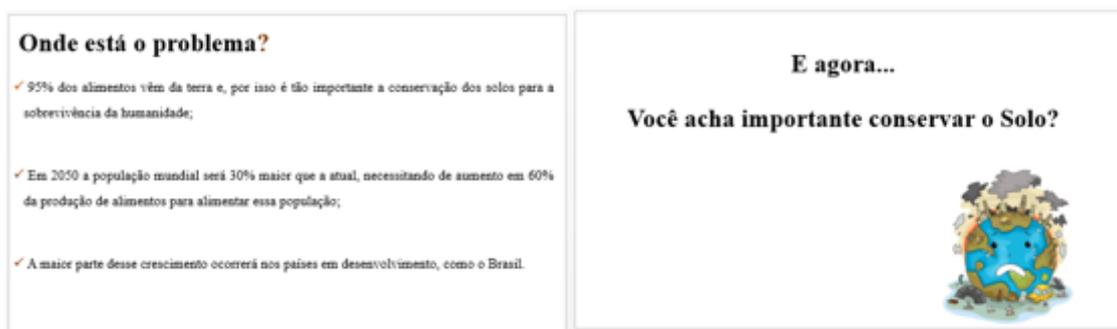
Quando no ambiente da sala de aula, alguns fatores chamaram a atenção em distintos momentos. Um destes fatores ocorreu já no início desta abordagem teórica, em relação ao tipo de material utilizado: ao conectar o aparelho *Datashow*, os alunos mostraram-se muito curiosos sobre o uso da ferramenta, aparentando a falta de proximidade com esta, e enquanto ocorria a troca de informações quanto ao tema, os mesmos pareciam muito atentos.

Pela experiência da pesquisadora, que por diversas vezes já esteve à frente de outras turmas, em outras circunstâncias, bem como através da didática que pôde ser observada durante as aulas de Ciências e Geografia com a turma, esta situação já era esperada, visto que geralmente as aulas acontecem pautadas apenas na fala da professora responsável, onde outras ferramentas facilitadoras e demais estratégias de ensino são pouco utilizadas. Com isso, pode-se dizer que o uso de uma nova forma de apresentação de conteúdo foi de grande valia, conforme pôde ser verificado entre o público.

#### 4.2.3 Terceiro Encontro: Por Que Eu Devo Conservar o Solo?

Já informados em relação as diversas funções que o solo dispõe à vida, sobretudo para a existência humana, a terceira aula expositiva foi planejada de forma que os alunos pudessem compreender quão impactante têm sido os efeitos da degradação do solo no contexto atual nos mais diversos âmbitos da sociedade, de forma que toda esta tem sofrido estes efeitos, e não apenas os responsáveis por gerar tais danos.

Desta forma, buscando sensibilizá-los quanto à importância da conservação dos solos como responsabilidade de caráter social, independente do contexto em que se está inserido e do nível de participação em tais atos, a aula expositiva contou novamente com o auxílio de alguns *slides* que foram compartilhados com os alunos como meio de visualização das informações disponibilizadas (Figura 3).



**Figura 3.** Parte da apresentação utilizada durante a aula teórica sobre a degradação do solo.

Durante o acontecimento desta, os alunos ficaram muito impressionados com os dados relativos às enormes perdas de solo que vêm assombrando os mais diversos contextos da sociedade. Os mesmos pareceram compreender principalmente que apesar de levar milhares de anos para a formação de uma pequena concentração de solos, pequenas ações sem reflexão podem acarretar em drásticos prejuízos tanto para o meio ambiente quanto para toda a sociedade; e dentro desta, os prejuízos serão compartilhados com os todos os cidadãos, enquanto que tais práticas destrutivas não são executadas pelos mesmos.

Ainda, discutiu-se sobre a responsabilidade e a necessidade de reflexão sobre as atitudes de todo cidadão para com o meio ambiente, principalmente quanto ao solo. Desta forma, embora o homem não se concretize como um inimigo na natureza, mas sim parte desta, o mesmo ainda permanece muito envolvido no processo da crise ambiental, o que

torna necessário que suas ações, práticas e iniciativas sejam revistas e carecem de reflexão em relação aos efeitos de seus atos sobre a degradação ambiental.

Com isso, alertas em relação exposição direta do solo às condições naturais nas áreas urbanas e rurais, contaminação deste recurso através do uso de diversas substâncias (entre estas enfoque ao óleo de cozinha, esgoto e produtos químicos) e uso do solo de maneiras responsável foram questões abordadas com os alunos como formas imediatas de conservação do solo que podem ser desempenhadas por qualquer cidadão. Ainda, esclareceu-se que o ser humano, de maneira isolada, não pode ser culpado pela crise ambiental atual, embora possua um papel relevante nesta, mas sim a necessidade de atentar-se para o modelo tecnicista e econômico a que a sociedade está imposta.

Esta abordagem buscou ancorar-se nos princípios de uma Educação Ambiental Crítica, fazendo ressalvas aos princípios dos modelos de desenvolvimento econômico existentes e os conflitos e os interesses que estão no contorno deste processo, à dissociação da degradação ambiental e da degradação social impulsionadas pela ordem capitalista, e principalmente pela indiferenciação das responsabilidades sociais dos agentes causadores dos problemas ambientais, entre outras questões destacadas por Lima (2009).

Dentro deste contexto, os processos erosivos foram citados e discutidos como uma das principais causas destas grandes perdas de solos, principalmente aqueles em desenvolvimento, entre estes o Brasil.

#### 4.2.4 Quarto Encontro: A Erosão do Solo e a Ação do Homem

Para este momento, o processo de erosão dos solos e suas variadas formas foram apresentados e discutidos com os alunos, e dentro destes processos, foram debatidas também as ações antrópicas e seus impactos neste contexto.

Para elaboração do material utilizado durante o período de explanação teórica, foi utilizada como ferramenta auxiliadora a cartilha de Carvalho e Diniz (2007), que retrata em suma a erosão do solo, os tipos desta erosão, as principais causas dos processos erosivos e as consequências deste. Ainda, a prevenção destes processos, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas agrícolas, também foi brevemente discutida.

Foram esclarecidas e levadas informações aos alunos como o fato de os processos erosivos que ocorrem em regiões tropicais estarem associados a fatores como tipo de

clima, rocha, relevo e solo, por exemplo. Porém, ressaltou-se que o próprio homem é um dos grandes responsáveis pela maioria desses processos e pela intensidade com que eles ocorrem (CARVALHO; DINIZ, 2007).

Durante o desenvolvimento da aula teórica, assim como na grande maioria dos encontros, os alunos mostraram-se muito atentos e interessados no conteúdo que estava a ser trabalhado. Perguntas em relação às voçorocas e os impactos destas no ambiente ocorreram corriqueiramente, além de que os mesmos também aparentavam haver desconhecimento sobre o assunto, e desta forma, utilizaram-se deste período para sanar suas principais dúvidas.

Algo que chamou a atenção foi o fato de as crianças ficarem muito surpresas em razão de a erosão também estar ocorrendo nos contextos urbanos. Apesar de apresentarem dificuldades em expressar seus pensamentos e questionamentos, alguns alunos tinham uma breve noção do que era a erosão do solo, mas atribuíam este processo apenas ao contexto rural: “Professora, mas erosão não é quando tem terra no meio da estrada depois da chuva? Na cidade não tem isso” ou então “Erosão é quando faz buraco na lavoura e na estrada depois da chuva”.

Frases como estas ocorreram durante a explanação, onde então foi enfatizado que os processos erosivos podem acontecer em ambos os locais, e por vezes acontecem naturalmente. Entretanto, os maiores impactos oriundos deste fenômeno ocorrem quando o mesmo provém de ações antrópicas.

Deve ser ressaltado, ainda, o fato de os educandos permanecerem muito atentos durante as aulas expositivas, demonstrando grande interesse em relação ao tema solo, e os subtemas retratados dentro de cada explanação teórica durante todos os encontros. Desta forma, apesar da complexidade e de outras dificuldades encontradas para se falar sobre solos no âmbito escolar como a falta de acesso à informação de qualidade pelos professores bem como materiais didáticos com conteúdo também de qualidade, além de maneiras interativas de se abordar o tema, os alunos mostraram que há um grande interesse por parte destes aprender sobre os solos.

Com intuito de que uma maior compreensão do conteúdo por parte dos alunos fosse possível, foi também elaborado um objeto didático onde estes pudessem verificar como ocorrem os processos erosivos, e o quanto este os impactos deste fenômeno afetam toda a sociedade em qualquer âmbito, urbano ou rural. Optou-se por utilizar da ludicidade e da irreverência para estes casos por saber-se que:

tais recursos favorecem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois propiciam meios de motivá-los e envolvê-los ao conteúdo que está sendo discutido, proporcionando, assim, uma melhor compreensão e interpretação do que está sendo trabalhado (NICOLA e PANIZ, 2016, p. 358).

Assim, também é sabível que os recursos didáticos tendem a apresentar resultados positivos, em que geralmente o aluno torna-se mais confiante, construindo pensamentos mais complexos e interessando-se por novas situações de aprendizagem. Entretanto, Nicola e Paniz (2016) ainda ressaltam o fato de que alguns docentes optam por não fazer o uso destas ferramentas auxiliaadoras durante a aula, seja por medo de utilizar algo novo ou mesmo por acreditar estarem atendendo a padrões já estabelecidos dentro do sistema educacional que, por vezes, não permitem e não facilitam ao professor o uso de tais práticas.

Desta forma, para este momento foi desenvolvida uma maquete interativa com materiais de fácil acesso (Figura 4), onde objetivou-se demonstrar a disparidade em relação ao ambiente presente entre os contextos rurais e urbanos, além de buscar representar como ocorrem os processos erosivos e quais os possíveis impactos que este fenômeno acarreta para toda a população.



**Figura 4.** Objeto didático desenvolvido no formato de maquete e utilizado em sala de aula.

Por meio da visualização e do manuseio do objeto didático, os alunos puderam ver de maneira prática e lúdica as informações que foram compartilhadas no decorrer de

todos os encontros, sobretudo deste último, focado nos processos erosivos e seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

Deve-se ressaltar o grande interesse e a curiosidade das crianças, conforme já esperado, ao manusearem a maquete didática, onde estas mantiveram-se fazendo questionamentos e retirando suas dúvidas (Figura 5). Freitas et al. (2018), bem como Lopes et al. (2010), evidenciam a existência de diversas metodologias e práticas pedagógicas que podem auxiliar os professores no aprimoramento do ensino do solo, estimulando de maneira lúdica, as crianças a aprenderem as temáticas de conservação.



**Figura 5.** Visualização e manuseio do material didático desenvolvido.

Os mesmos pareceram compreender o quanto as ações antrópicas colaboram com os processos erosivos, e a maneira impactante com a qual este fenômeno pode prejudicar a todos, nos mais diversos âmbitos de suas vidas.

Em relação ao uso da ferramenta didática em sala de aula, os estudantes envolveram-se mais na discussão em virtude de estarem manuseando o objeto, bem como utilizaram-se de suas ludicidades para auxiliar na compreensão do tema, o que foi muito acrescido através do uso da ferramenta. Desta forma, conforme já descrito em vários estudos, principalmente no que se refere às aulas de Ciências, o uso de objetos didáticos em sala de aula, além de proporcionar uma maior interação entre as crianças também gerou bons resultados durante a discussão no que se refere a participação dos mesmos, uma vez que alunos que anteriormente não eram vistos interagindo e compartilhando seus pensamentos, no momento de apresentação do conteúdo com auxílio da maquete fizeram-no.

### 5.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO SOLO SOB A LUZ DA EDUCAÇÃO EM SOLOS CRÍTICA

Para verificar se houve mudança na percepção das crianças em relação aos mais diversos assuntos referentes ao solo após aproximação com a Educação em Solos Crítica, foram analisadas as respostas obtidas nos questionários aplicados em sala de aula (vale ressaltar que o mesmo questionário foi aplicado aos alunos em dois momentos: anteriormente às aproximações com a ESC e posteriormente à realização de atividades e demais formas de aproximação com a temática).

O questionário (Apêndice 1), conforme já citado, abordou questões diversas referentes ao solo. Durante a primeira aplicação deste, buscou-se verificar quais os conhecimentos prévios dos educandos sobre este recurso, principalmente quanto sua interação com os demais componentes do ambiente bem como em relação à sua preservação, enquanto que sua segunda aplicação teve como objetivo maior verificar, em comparação com as respostas obtidas primariamente, se houveram avanços na percepção dos alunos quanto ao solo e a relevância de sua conservação sob à luz da Educação em Solos Crítica.

Para isto, foram elencadas cinco categorias referentes a características atribuídas ao solo, e estas também foram utilizadas para análise de todas as questões. As categorias instituídas foram as seguintes: “solo como elemento integrador do ambiente”, como importante “fator econômico” (principalmente vinculado à produção de alimentos), como “base dos processos humanos”, solo como mero “elemento físico” e, por fim, a categoria “outros”, que corresponde a quaisquer outras respostas que não sejam enquadradas nas demais categorias citadas anteriormente.

A primeira questão do questionário indagou os discentes sobre o que estes acreditavam ser o solo (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Questão 1 - Para você, o que é o solo?

**Fonte:** Elaborado pela autora (2019).

Conforme disposto no Gráfico 1, a categoria que mais obteve respostas faz referência ao solo como um elemento integrador do ambiente, alcançando oito retornos, seguido de percepções que veem este recurso também como base para os principais processos humanos, com cerca de seis citações, bem como houveram relatos de percepção do solo apenas como um mero elemento físico, sem designar a este nenhuma função no meio, também com seis citações. Ainda, houve duas menções a este recurso como um importante fator econômico relacionado à produção de alimentos. Enquanto isso, a categoria “outros” contou com cerca de três respostas que não se enquadraram em nenhuma das categorias acima.

Muitos alunos associaram, de início, a ideia de solo com “a Terra”, “chão”, ou mesmo “aquilo que está abaixo de nós”, assim como relações entre o solo, plantas e animais também aconteceram de maneira muito significativa. Esta situação também foi relatada por alguns pesquisadores, entre estes Oliveira (2014) e Freitas et al. (2018), que expõem ser muito fortalecido entre educandos do Ensino Fundamental o conceito de solo como “terra” e “chão”. A relação do solo como recurso natural de importância para a natureza também ocorreu de forma expressiva, o que demonstra que estes educandos parecem considerar o solo como um componente relevante para o meio.

Estes dados corroboram com resultados obtidos por Oliveira (2014), que descreve que entre as crianças o conceito de solo é muito abstrato pois, diversas vezes, o estudante não possui nenhum contato direto com este componente ambiental em seu cotidiano, principalmente aqueles que vivem nas cidades. Ainda, a autora cita que “o solo é visto

como um elemento do meio ambiente, porém, seu conceito varia de acordo com o ponto de vista de quem o define” (OLIVEIRA, 2014, p. 211).

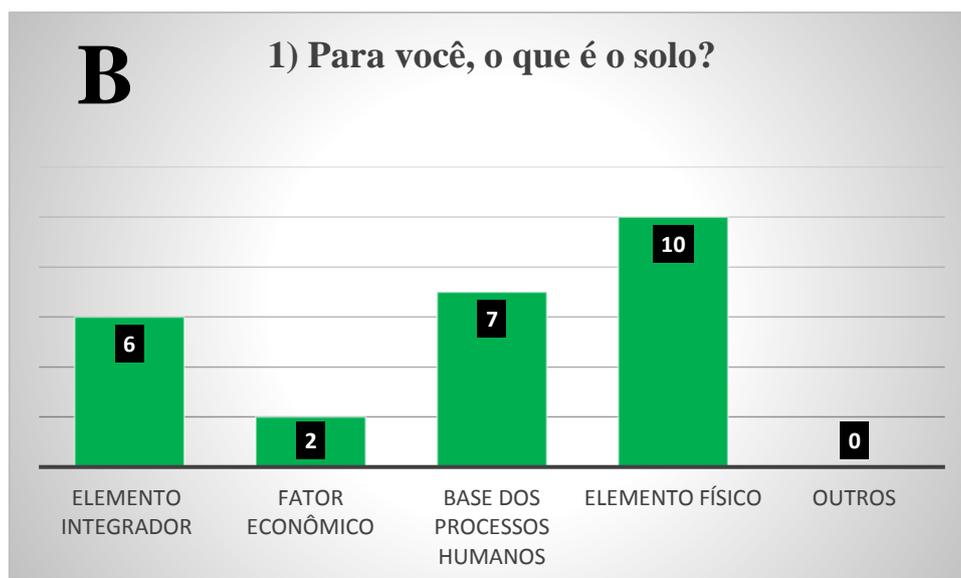
Apesar de relatarem a relevância do solo para as plantas, animais e subjetivamente para os seres humanos através de suas respostas, chamou a atenção o fato de pouquíssimos alunos citarem a dependência do solo para a sobrevivência humana de maneira mais explícita. Este fato pode estar associado com a falta de conhecimento dos discentes quanto a relevância social desempenhada por este componente ambiental, sendo fortemente influenciados pela ideia de solo apenas como meio de produção de alimentos e base para a produção vegetal e animal.

Alguns poucos estudantes também relacionaram diretamente este recurso como “importante para a natureza”, o que pode demonstrar à falta de esclarecimento da maior parte destes quanto a relevância dos recursos naturais, especificamente sobre a função do solo no funcionamento dos ecossistemas.

Considerando as respostas que relacionaram o termo solo com a “terra”, o “chão”, às plantas, animais, natureza e seres humanos, correspondentes às categorias de solo como “elemento integrador”, somente como um “elemento físico” e “base para os processos humanos”, tais retornos corresponderam a mais de 85% do público analisado, o que demonstra o nível das informações prévias que os alunos possuem sobre o assunto. Enquanto isso, alguns alunos aparentemente tiveram maiores dificuldades em descrever o que compreendiam como o conceito de solo, descrevendo devolutivas como “É o calor do sol”, “É a água do mar” ou “Núcleo e o solo da terra”, respostas estas que foram designadas à categoria “outros”. Ainda, um aluno não respondeu a esta questão.

Considerando que para responder ao primeiro questionário contou-se com o auxílio de vinte e três alunos, percebe-se que o número de respostas dispostas no gráfico 1 ultrapassa esta marca, assim como ocorrerá em todas as representações gráficas a seguir. Este acontecimento se deve pelo fato de alguns retornos apresentarem o solo com funções que pertenceram a mais de uma categoria, e estas foram computadas separadamente.

As devolutivas para esta mesma questão do questionário aplicado após aproximação com a Educação em Solos Crítica podem ser verificadas no gráfico 2.



**Gráfico 2.** Questão 1 após aproximação com a ESC.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Para este momento da pesquisa, é importante ressaltar que o tamanho da amostra diminuiu, visto que dos vinte e três alunos que responderam ao questionário anteriormente às atividades realizadas pela pesquisadora, apenas vinte e um foram recrutados para colaborar à esta etapa, em virtude do número de ausências em sala de aula, considerando que o recrutamento foi realizado no final do mês de novembro.

Analisando as respostas e enquadrando-as nas categorias sugeridas, aumentou-se o número de respostas que relacionaram o solo a um elemento físico, bem como respostas que consideram este recurso como base dos processos humanos, seguido das respostas referentes ao solo como um elemento integrador do ambiente e, por fim, com uma menor representatividade, as devolutivas que consideraram apenas sua função econômica. Desta forma, o aumento no número de respostas referentes ao solo como um elemento físico pode ser explicado em função do incentivo ao uso da terminologia “solo” ao invés de “terra”. Acredita-se que ao serem questionados sobre o que acreditavam ser este recurso, após o período de explanações empregando o termo “solo” durante a aproximação com a ESC, os mesmos possam haver relacionado este questionamento com o que acreditavam ser “o nome” do solo anteriormente aos esclarecimentos, descrevendo acreditarem que o solo “é a terra”, o que possibilitou este grande número de menções a este recurso como um elemento físico. Novamente, evidencia-se o fato de que mais de uma categoria foram encontradas nas respectivas respostas, como é o caso de retornos como “É o que está abaixo de nossos pés e é um elemento que as pessoas chamam de terra”, que considera

este recurso como base dos processos humanos e também como um elemento físico, o que pode haver influenciado na disposição apresentada pelo gráfico 2, o que *a priori* demonstra haver diminuído a percepção dos alunos em relação ao poder integrador do solo em relação aos demais recursos naturais nos ecossistemas.

Porém, pode-se dizer que houve uma melhora significativa na elaboração dos pensamentos sobre o que as crianças acreditam ser o solo, uma vez que respostas mais complexas sobre o tema puderam ser verificadas no questionário aplicado após à ESC em comparação com o anterior. Também é notável que, apesar do tamanho da amostra haver diminuído para responder à segunda aplicação do questionário, o número de respostas fora do contexto diminuiu consideravelmente, ponderando o acontecimento de tal fato apenas para a declaração “solo é o solo”, que ocorreu em uma única resposta e foi enquadrada na categoria “solo como elemento físico”, ocasionando a ausência da categoria “outros” para esta questão.

Embora durante os períodos de explanação tanto teóricas quanto práticas os educandos foram apresentados ao termo solo como o mais indicado ao se tratar deste recurso natural, a terminação “terra” ainda é muito utilizada entre os mesmos para descrever e designar tal componente ambiental. Tal fato mostra que apesar de conhecerem as terminologias conceituais e teoricamente “mais corretas”, estes pareceram ignorar o emprego do termo solo fazendo o uso de terminações que os deixaram mais confortáveis em função de já as utilizarem desde que reconhecem a presença do solo em suas vidas. Desta forma, percebe-se de modo generalizado que as respostas apresentadas pelas crianças refletem “o ambiente em que elas vivem” (SANTOS; BENEVIDES, 2015).

Ainda para esta questão, foram destinadas ao solo funções básicas que puderam ser visualizadas também no primeiro questionário, como superfície para crescimento de plantas, principalmente aquelas relacionadas à alimentação, bem como base para nossa sustentação, salientando que embora conheçam outras inúmeras funções que o solo desempenha no ambiente, os mesmos consideraram suas funções mais básicas para destacar durante as descrições.

Entretanto, percebe-se que o conceito de solo, suas composições e os diferentes tipos que este pode apresentar, embora de maneira pouco complexa e um tanto confusa, foi de certa forma compreendido entre alguns educandos, uma vez que cerca de 15% destes buscaram relacionar o que compreendiam por ser este recurso natural com alguns dos tipos de solos que foram comentados quando em sala de aula. Esta situação fica nítida, por exemplo, em casos de respostas como “É uma coisa viva que habita seres vivos e

existe vários tipos de solo como argiloso, arenoso e outros vários, e o solo decompõe as coisas”.

Visando verificar o que os estudantes compreendiam a priori quanto à relevância do solo para a natureza (Figura 6 – A), os mesmos foram questionados sobre tal, e os avanços alcançados em relação a esta questão após as explicações sobre o solo podem ser verificadas na figura 6 – B.



**Figura 6. A)** Questão 2 a priori à ESC

**B)** Questão 2 após aproximação com ESC

**Fonte:** Elaborado pela autora.

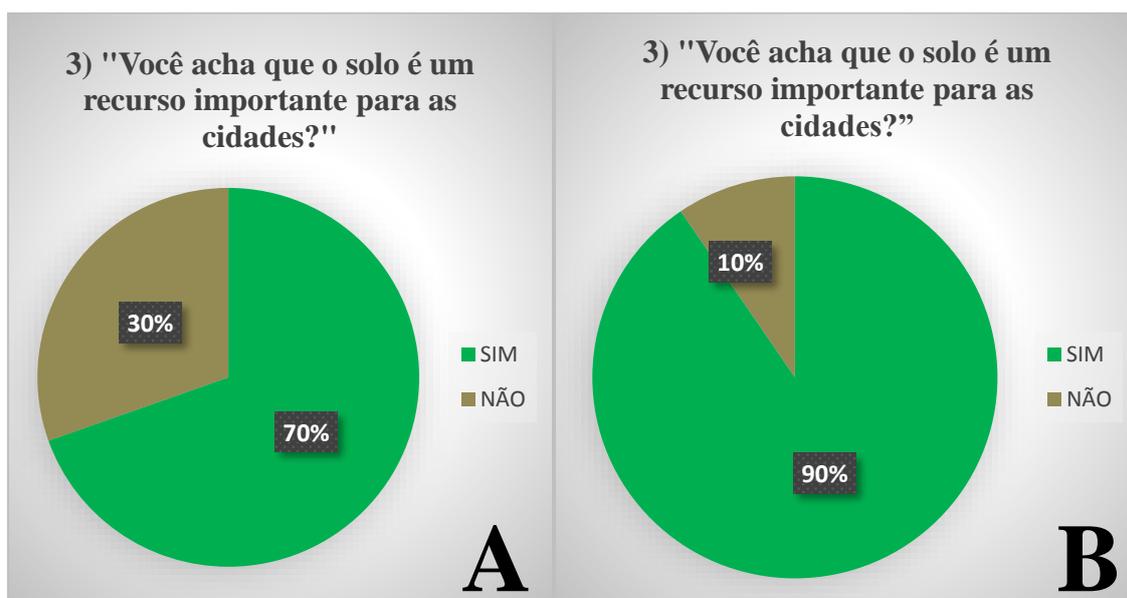
Apesar de não terem relatado a importância e a influência do solo no funcionamento dos ecossistemas, cerca de 96% dos educandos responderam à primeira aplicação do questionário que acreditavam que este é um elemento importante para a natureza, enquanto 4% dos entrevistados disseram não acreditar na importância deste recurso ao ambiente. Por mais que 4% seja um resultado pouco representativo, pois representa a resposta de apenas um aluno, o mesmo causa preocupação, pois está relacionado a um dos princípios mais básicos no que se refere a função dos recursos naturais, ainda que de maneira muito ampla. Sabendo-se que os discentes colaboradores desta pesquisa já estudaram sobre o assunto em anos anteriores, com um enfoque maior no terceiro ano, há uma preocupação quanto à qualidade das informações que têm sido levadas aos mesmos a ponto de ainda haverem crianças relatando que este recurso não é importante para a natureza.

Também, como agravante, o fato de 96% dos alunos responderem acreditar que o solo é um elemento importante para a natureza pode estar relacionado ao modo como estes foram questionados, acontecendo de maneira muito direta e não necessitando de maiores esclarecimentos por tratar-se de uma questão de resposta fechada, pois na questão anterior, onde abordava-se quanto a que estes acreditavam ser o solo, esta relação com a natureza e o meio ambiente foi menos significativa, demonstrando que os mesmos parecem não estar habituados à maiores discussões quanto ao tema. Porém, este dado sofreu mudanças após participarem de discussões críticas referentes ao solo.

Após a aproximação com a ESC, 100% da amostra em análise acredita que o solo é um recurso importante para a natureza, diferentemente da situação ocorrida anteriormente, demonstrando a capacidade de a ESC proporcionar resultados positivos que podem refletir-se à toda a sociedade.

As afirmações dos alunos destinadas à relevância ecossistêmica do solo estão atreladas ao fato de que durante todo o período de explanações práticas e teóricas, reforçou-se o conceito de unidade e holismo no meio ambiente, enfatizando que a manutenção dos ecossistemas ocorre de maneira integrada através de todos os componentes ambientais, e que estes são dependentes entre si para o desempenho de suas funções.

Buscando compreender qual a percepção e a relação que os educandos apresentavam quanto a função dos solos nos centros urbanos, estes foram questionados sobre a relevância deste recurso neste contexto (Figura 7).



**Figura 7. A)** Questão 3 a priori à ESC  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

**B)** Questão 3 após aproximação com a ESC

*A priori*, cerca de 70% dos alunos responderam acreditar que o solo corresponde a um recurso importante para as cidades, enquanto 30% relataram não acreditar nessa importância. Tais dados evidenciam a falta de qualidade das informações (em partes dissociadas, além de pouco críticas e reflexivas) que este público tem acesso. Entretanto, novamente após contato com a ESC, avanços muito significativos foram alcançados em relação a esta questão, quando somente 10% dos entrevistados afirmaram que o solo não é um recurso de importância nos contextos urbanos.

Ainda que a maior parte dos alunos relate saber da importância do solo para a malha urbana, há um número muito expressivo de crianças que afirmaram que o mesmo não é um recurso importante nestes locais. Para Lima (2005), é comum que os estudantes das áreas urbanas não percebem que o solo é de suma importância também neste contexto, pois este conteúdo nos livros didáticos geralmente é contextualizado para fins de atividades agrícolas, não se aproximando da realidade da maioria destes alunos. Desta forma, ocorre então a ideia equivocada de que o solo é mais ou somente relevante no meio rural, o que pode levar a um sentimento de “não pertencimento” deste recurso quando no ambiente urbano, ausentando-se assim da responsabilidade quanto ao seu uso correto e aos impactos de sua degradação.

Também é relevante a expressividade com que a resposta dos educandos em relação a relevância do solo nas áreas urbanas manifestou-se após contato com a ESC, pelas mesmas razões citadas anteriormente, onde a discussão a respeito da importância deste recurso ambiental ocorreu de maneira muito significativa, diferentemente da forma pouco crítica e carente de reflexão como geralmente as informações chegam até as salas de aula, geralmente muito desconexas de suas realidades. O intuito de questionar sobre a importância do solo tanto para a natureza quanto para as cidades refere-se ao fato de, por meio de experiências em demais trabalhos realizados, já ser esperado que os alunos tendem a delegar uma maior relevância do solo nos contextos rurais quando comparado com o contexto urbano. Dessa forma, analisando as respostas das questões 2 e 3 do questionário respondido *a priori*, parece claro para os estudantes que, em comparação com o campo, o solo é menos relevante, dado este que passou por melhoras após aproximação com a ESC em ambas as questões.

Buscando compreender quais os fatores que condicionam os educandos a acreditarem em uma maior relevância do solo no âmbito rural, estes foram indagados quanto ao que sabiam sobre as funções desempenhadas pelo solo na natureza (Gráfico 3).

Novamente, suas respostas foram enquadradas nas cinco categorias elencadas como funcionais para quaisquer percepções sobre o solo.



**Gráfico 3.** Questão 4 - O que você acha ser o “trabalho” do solo na natureza?.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Conforme já esperado, a associação do solo com a necessidade de desenvolvimento das plantas faz-se muito aceita para os educandos, estando presente na maior parte das respostas (em cerca de 71% destas), o que reflete que as crianças veem o solo, a priori, como um elemento integrador do ambiente. Este resultado era anunciado mesmo anteriormente ao desenvolvimento da pesquisa, em virtude de outras experiências adquiridas em trabalhos anteriores com o mesmo tema, como em Santos e Benevides (2015), constatando-se novamente tal dado.

Considerando que a maior parte das respostas esteve relacionada às plantas, mesmo durante a observação das aulas de Ciências bem como na realização das aulas expositivas, os alunos pareciam estar melhor informados quanto a estes recursos naturais e a sua função nos ecossistemas da mesma forma que sua relevância para a existência de vida. Tal situação demonstra a disparidade no nível das informações que chegam até estes em relação aos diversos componentes ambientais, onde o solo tem sido tratado de maneira despreocupada, sendo deixado em segundo plano durante as discussões em sala de aula, e outros recursos ambientais ocupam lugares de maior destaque. Ainda, sete crianças apresentaram respostas que não estiveram relacionadas a nenhuma categoria de análise, sendo algumas consideradas fora do contexto. Em um destes casos o aluno parece haver confundido o termo solo com a palavra sol, elaborando como resposta a indagação “É o sol”, evidenciando a falta de aproximação da criança com a terminologia solo, da mesma

forma que em situações como “O solo é legal”. Entretanto, não apenas respostas desconexas foram destinadas à categoria “outros”, mas também situações nas quais a criança não obteve sucesso ao explicar seu raciocínio de maneira clara, como em “O solo é muito bonito quando tá com grama e flores” e outras situações.

Cerca de três alunos também associaram a função do solo à natureza como um fator de interesse econômico. Estas associações buscaram relacionar o respectivo componente ambiental como meio para produção de alimentos, como nos casos “É importante para o crescimento de plantas para comida dos seres vivos”, onde a referência ocorre unicamente para este fim, como também em respostas onde mais funções deste recurso para com a natureza foram citadas, inclusive relacionando-se também a outras categorias como em “Fazer árvore, plantação, adubo”, novamente atrelando o solo à sua função de suprimento de alimentos por meio do termo “plantação”. Entretanto, menções ao solo especificamente como um elemento físico ou como base para os processos humanos não ocorreram para esta questão anteriormente à aproximação dos mesmos com a Educação em Solos Crítica. Ainda, duas crianças abstiveram-se de suas colocações.

Apesar de várias informações a respeito do solo terem sido discutidas durante todos os encontros, as distintas funções exercidas por este componente ambiental foram retratadas e analisadas mais enfaticamente no segundo encontro com os alunos, aproximando-os mais do assunto. Desta forma, após tal aproximação, as respostas obtidas para a Questão 4 podem ser verificadas no Gráfico 4, onde novamente alguns avanços puderam ser verificados.



**Gráfico 4.** Questão 4 após aproximação com a ESC.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

O gráfico 4 apresenta claramente a evolução das crianças em relação ao conhecimento que adquiriram sobre o solo. Prova deste avanço é o fato de que aqui nenhuma criança apresentou respostas fora do contexto da pergunta solicitada, e em comparação com as respostas contidas no gráfico 3, estes mostraram compreender mais a relação do solo com os demais recursos naturais e com alguns ciclos biogeoquímicos, o que gerou um aumento considerável nas devolutivas relacionando o solo a um elemento integrador do ambiente (cerca de vinte alunos), além de associarem a este também as funções prestadas aos seres humanos e outras situações um tanto complexas que não apareceram nas respostas à primeira aplicação do questionário. Este é o caso de retornos como “Sustentar árvores, decompor animais, rochas e habitar seres vivos, absorver água da chuva”, atribuindo ao solo diversos serviços desempenhados no ambiente, além de “É deixar as árvores crescerem, ajudar na transformação da água em vapor e transformar gotículas de água em chuva”, demonstrando compreender também a importância deste recurso no ciclo da água.

Ainda conforme o esperado, o maior enfoque quando questionados sobre o que acreditam ser o “trabalho” do solo na natureza refere-se ao papel do solo na sua relação com a vegetação, incluindo-se aqui as plantas utilizadas para alimentação, como descrito em algumas respostas, bem como as árvores. Desta forma, a referência da função do solo como meio provedor de alimentos, enquadrando-se na categoria “solo como fator econômico” também sofreu aumentos, totalizando quatro crianças que realizaram tais citações em suas devolutivas.

Apesar de parecer lógica a associação de árvores e plantas alimentícias com o grande tema vegetação, buscou-se esclarecer tal agregação pelo fato de, conforme pôde ser verificado em sala de aula durante as discussões e esclarecimentos de dúvidas, a maioria dos estudantes parece considerar que há uma diferença entre tais designações. Este fato pode ser verificado em respostas que consideram ser o trabalho do solo na natureza “As plantas, as árvores, gramas, minhocas e formigas”, “É para plantas as árvores e outras plantas”, “Plantar comidas, árvores, plantas e para pisarmos”, entre outras situações, representando a dissociação considerada pelos alunos entre estes sinônimos.

Algumas respostas buscaram resgatar funções menos evidentes e que pouco perpassam no ambiente da sala de aula sobre este recurso. Como exemplo, a decomposição dos seres vivos e das rochas, que foram pautas de discussão e análise durante os encontros, a colaboração deste recurso para a manutenção dos ecossistemas e principalmente a influência que exerce na manutenção dos demais recursos ambientais

foram situações que chamaram a atenção, uma vez que na fase inicial da aplicação do questionário, os mesmos apresentaram respostas menos complexas e completas.

Ainda para esta questão, um aluno considerou o solo como importante elemento para base dos processos humanos através da colocação “Plantar comidas, árvores, plantas e para pisarmos”, que apesar de considerar outras categorias, cita o solo como meio provedor de base de sustentação para os seres humanos.

Categorias como “elemento físico” e “outros”, não foram citadas neste momento da pesquisa, o que é de grande valia considerando o elevado número de respostas obtidas para a categoria “outros” anteriormente à aproximação do solo com a ESC, que contou com várias respostas de caráter desconexo. Não obstante, ambas as categorias que não apresentaram citações na questão 4 nesta segunda aplicação do questionário não consideram o solo como um recurso baseado nos princípios da ESC. Neste caso, a ausência de respostas para estas categorias pode ser considerada mais um resultado positivo desta abordagem.

Verificadas quais as percepções dos alunos quanto ao que entendem sobre as funções do solo no contexto ambiental (Gráfico 5), estes foram questionados sobre quais acreditam ser as funções do solo nas cidades, uma vez que o papel deste recurso no ambiente urbano é por muitas vezes desconsiderado e até mesmo desconhecido por muitos.



**Gráfico 5.** Questão 5: O que você acha que é o “trabalho” do solo nas cidades?.  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

De acordo com as questões anteriores, a questão 5 pode ser considerada aquela que mais abrigou respostas distintas. O maior número de funções destinadas pelos

discentes ao solo foram consideradas de fins diversos, enquadrando-se na categoria “Outros”. Como exemplos dessa diversidade, várias respostas puderam ser verificadas: “Eu acho que é pouco trabalho nas cidades” ou “Cobrir coisa embaixo do solo e produzir grama”, onde apesar de citar uma função do solo como elemento integrador neste contexto, apresenta retornos desconexos ao mencionar o papel deste recurso com “cobrir coisa”. Não obstante, demais respostas com pouco sentido puderam ser verificadas, como em “Arrumando um espaço na casa de terra e plantando coisas naturais ele vai ficando mais forte” e “É sol”.

Além disso, referências ao solo como um elemento integrador também puderam ser verificadas com ênfase, atingindo cinco citações em suas respostas, seguido de casos onde os alunos despendem ao solo no meio urbano funções relacionadas à base dos processos humanos, sendo este caso considerado por quatro crianças, baseados principalmente na construção civil, onde a construção de casas, ruas e calçadas foi muito citada nestes retornos. Ainda, duas crianças relacionaram a função do solo nos contextos urbanos apenas como um “elemento físico”, através de designações como “Pedras para os carros andar nas ruas” ou mesmo “É onde fica o asfalto e o transporte de carros”, que considera também a categoria “base de processos humanos”, enquanto apenas uma criança relata a função do solo como fator econômico, por meio da produção de alimentos.

No entanto, reafirmando a pouca proximidade dos alunos com o tema principalmente quanto à suas funções, 17% dos participantes não souberam responder a esta questão número (totalizando quatro alunos). Este dado é capaz de representar o quanto a Educação em Solos permanece distante do cotidiano da sala de aula, mesmo que por vezes presente nos planos de ensino.



**Gráfico 6.** Questão 5 após aproximação com a ESC.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Apesar de haver poucas menções referentes às funções ambientais que o solo desempenha também no ambiente urbano, diferente do resultado esperado em função de todo o enfoque integrador deste recurso ressaltado durante as aulas expositivas, ainda é considerável a melhora nas descrições sobre o que as crianças acreditam ser o “trabalho” do solo nas cidades quando comparados com as respostas apresentadas no gráfico 5, anteriormente a aproximação com a ESC. Em suma, mais de 80% das respostas (dezessete relatos) consideraram que a principal função que os solos apresentam nas áreas urbanas consiste em base dos processos humanos, principalmente relacionados à sustentação para edificações e ruas para transporte, enquanto apenas 15% (três crianças) consideraram a importante função que o solo desenvolve em relação a absorção da água das chuvas no abastecimento de água, e principalmente a ação desta absorção no controle à ocorrência de enchentes. Cerca de 20% da amostra analisada (quatro alunos) citaram a relevância do solo como um elemento integrador do ambiente, enquanto apenas uma criança relatou acreditar que a função do solo nas cidades está relacionada com seu poder econômico, através da produção de alimentos.

Este grande número de respostas relacionando às funções do solo nos contextos urbanos principalmente como base dos processos humanos ocorreu em razão de que as crianças, ainda durante a realização das aulas expositivas, atrelavam a relevância do solo na zona urbana à construção civil. Respostas como “Construir moradias, lugares de passear, pontos turísticos, asfaltos e estabelecimentos de comida, materiais...”, “Aguentar o peso dos edifícios, casas e prédios, abrigar os seres vivos e sustentar peso de pontes, asfaltos e calçadas” além de “Aguentar os pisos, asfaltos, pessoas para fazer casas e prédios” foram alguns exemplos citados para esta categoria, onde embora considerem outras funções representadas por este componente ambiental (também pontuadas em outras categorias) ressaltaram a relevância deste para a construção civil e base para meios de transporte.

Também faz-se importante ressaltar que embora o principal objetivo para esta questão, que visava a compreensão do solo como um elemento integrador de suma importância em quaisquer contextos (no intuito de resultar em uma maior responsabilidade ambiental), tenha sido meramente alcançado, nenhum aluno descreveu em suas respostas considerações referentes ao solo apenas como um elemento físico. Este

é mais um resultado positivo da ESC, uma vez que esta abordagem busca também evidenciar a relevância do solo em todos os contextos da vida ressaltando a necessidade humana em relação a este recurso. Não obstante, acredita-se que esta é capaz de ocasionar uma mudança na percepção dos cidadãos sobre o solo, resultando em uma maior responsabilidade da sociedade em relação à este, além de promover preocupação às demais causas ambientais.

Ainda, três alunos (cerca de 14% dos entrevistados) não responderam a esta questão, número este muito significativo e que pode estar relacionado à complexidade de discutir e analisar o assunto de maneira a desconstruir paradigmas de que o solo não é relevante no contexto urbano, um dos principais desafios encontrados durante a abordagem.

A questão 6 (Figura 8 – A) buscou compreender brevemente se os educandos possuíam alguma ideia quanto à interação entre os recursos naturais para o funcionamento dos ecossistemas, enfatizando a respeito da relação do solo com estes recursos.



**Figura 8.** A) Questão 6 a priori à ESC      B) Questão 6 após aproximação com a ESC  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

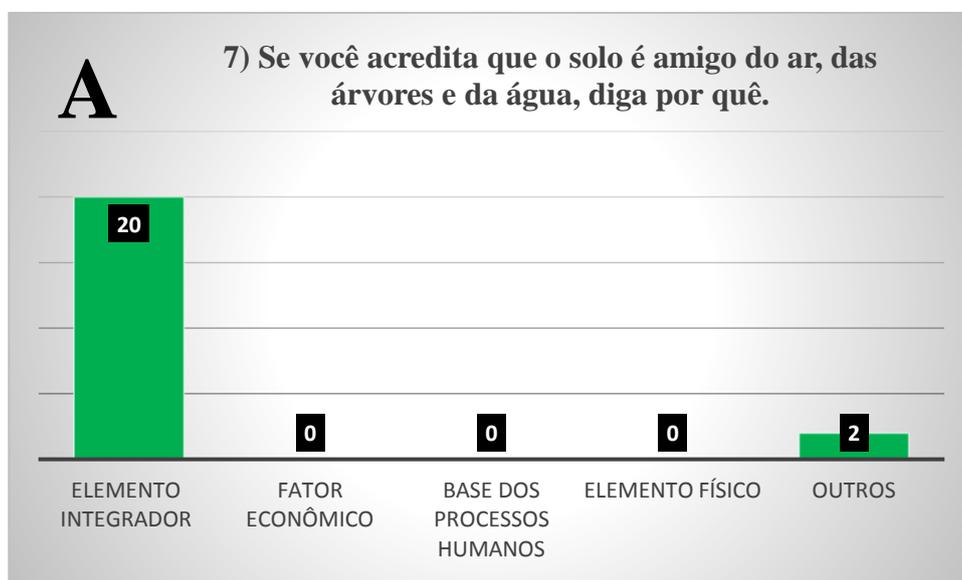
Em média, conforme descrito na figura 8 – A, 96% dos entrevistados respondeu acreditar que o solo é “amigo do ar, da água e das árvores”, enquanto apenas 4% destes diz não acreditar na dinâmica dos recursos naturais, o que corresponde a apenas uma criança. Entretanto, usou-se desta ludicidade para fazer relação à “amizade” entre os recursos naturais para saber-se o que pensavam os alunos quanto a necessidade dos

componentes ambientais entre si para suas respectivas manutenções, e sobre seus papéis desempenhados nos ecossistemas.

Apesar de quase todos os alunos haverem respondido acreditar nesta relação de proximidade e amizade, durante a ocorrência das aulas expositivas os mesmos pareciam ficar muito surpresos ao perceberem que não há como sustentar a vida, no sentido mais amplo da palavra, sem quaisquer dos recursos ambientais presentes no meio ambiente. Dessa forma, mais uma vez acredita-se que este resultado benéfico possa ter sido influenciado pela forma como a pergunta foi feita, direcionando-os apenas à responderem “sim” ou “não”.

Ainda, para esta mesma questão, já na segunda aplicação do questionário, todos os alunos entrevistados disseram acreditar que os recursos ambientais citados “são amigos entre si”, inter-relacionando-se. Este resultado está vinculado a todo o exercício que se buscou realizar tanto nas pautas teóricas quanto práticas, evidenciando a existência de uma relação intensa e favorável, de suma importância para a manutenção da vida e dos ecossistemas entre os componentes ambientais, o que faz com que estes sejam extremamente dependentes entre si para suas dinâmicas de funcionamento.

A questão 7 (Gráfico 7) indagou-os sobre o que os mesmos compreendem a respeito desta interação.



**Gráfico 7.** Questão 7: Se você acha que o solo é amigo do ar, da água, das árvores, diga porquê.

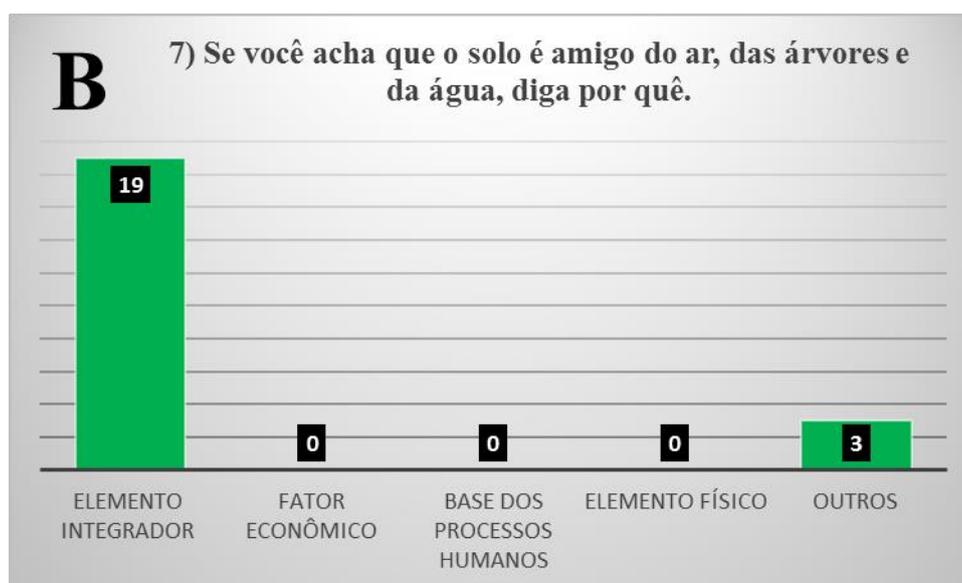
**Fonte:** Elaborado pela autora.

Para esta questão, é quase unânime a percepção inicial dos alunos quanto à intensa relação dos recursos naturais entre si, compreendendo o solo como um elemento

integrador. Analisando os resultados das questões 6 e 7, e conforme pôde ser verificado durante a observação das aulas de Ciências e de Geografia, os alunos tem uma noção breve e rasa quanto a necessidade dos elementos naturais entre si, aparentando estarem melhor informados a respeito da relação “solo-planta”, muito presente durante suas falas nos momentos de interação com a professora; estes ainda parecem compreender, aparentemente, a relação “solo-água”, por mais que de maneira mais confusa em virtude da complexidade do ciclo da água para a idade dos mesmos. Entretanto, a interação entre todos os recursos naturais e demais seres vivos não apareceram durante suas explanações, o que pode representar uma limitação das crianças a respeito do assunto. Respostas como “Porque ele ajuda o ar, a água e as árvores”, “Porque ele faz parte da natureza” e “Porque no solo há ar, e o solo contém água” foram alguns exemplos de devolutivas obtidas para a questão 7 que consideraram o solo como um elemento integrador no ambiente.

Houve também o fato de uma criança haver afirmado que não acredita nesta relação exercida entre os recursos naturais, enquadrando-se na categoria “outros”, bem como a ocorrência de uma resposta também enquadrada na mesma categoria em função da desconexão desta para com a pergunta à ser respondida. Ainda para a questão 7, um aluno se absteve da resposta para esta questão.

Desta forma, as categorias que foram citadas nas respostas para a questão 7 após a realização de práticas relacionadas à Educação em Solos Crítica podem ser verificadas no gráfico 8.



**Gráfico 8.** Questão 7 após aproximação com a ESC.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Neste momento, embora a categoria que compreende o solo como um elemento integrador tenha obtido uma resposta a menos quando comparada ao gráfico 7, a relação “solo-demais componentes do ambiente” encontra-se mais esclarecida entre os educandos, que por várias vezes citam que esta interação entre os elementos naturais se deve ao fato de que todos fazem parte do meio ambiente e têm necessidades entre si para manterem-se realizando suas funções. Esta situação pôde ser verificada em respostas como “Por que eles pertencem à natureza e se ajudam”, “Por que todos fazem parte do meio ambiente (...)” e “Sim, pois eles são elementos da natureza e sem eles o mundo acaba e também o solo é um elemento natural então são amigos” ficando claro que após o contato com a Educação em Solos Crítica as crianças adquiriram mudanças em suas percepções quanto à interação entre os recursos naturais e a relevância que estes possuem uns aos outros.

Grande parte dos alunos também citou que esta relação intensa entre os componentes ambientais ocorre em função de que os mesmos fazem parte do solo (como no caso do ar e da água), estando presente em sua composição, o que os aproxima ainda mais nesta cooperação. Os alunos também destacam que somos dependentes de todos estes recursos, e que nossa existência estaria comprometida sem a presença destes no ambiente, o que se evidencia em respostas como “Por que o solo sem a amizade do ar não viveria e a árvore sem o solo não viveria e não poderíamos respirar e a água sem o solo cairia no espaço” ou mesmo em “Por que todos fazem parte do meio ambiente. Sem nenhum deles nós não estaríamos aqui vivos. Então precisamos preservar eles todos”.

Esta noção da necessidade que possuímos sobre os recursos ambientais deu-se principalmente após o contato com as discussões realizadas sob à luz da Educação em Solos Crítica. A fim de descobrir como e se as crianças se viam dependentes do solo anteriormente a estes momentos, estas foram questionadas se seriam capazes de sobreviver sem este recurso (Figura 9).



**Figura 9.** A) Questão 8 a priori à ESC B) Questão 8 após aproximação com a ESC  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

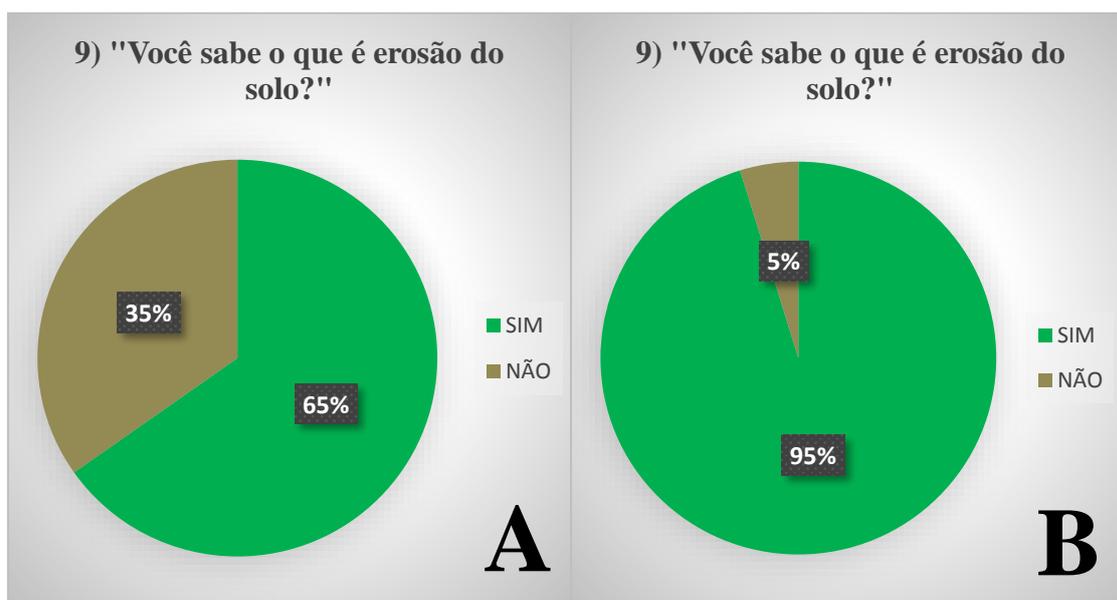
A ideia de que os seres humanos são totalmente dependentes do solo para sobreviver foi quase unânime entre os alunos (96%), considerando que os demais 4% correspondem a apenas um entrevistado. Porém, este resultado não condiz com algumas situações presenciadas durante a realização dos encontros com os alunos. Ao abordar questões sobre a relevância do solo nos mais diversos âmbitos, as principais declarações ocorriam em função da necessidade do solo para as plantas e os animais, onde a dependência dos seres humanos quanto a este recurso não foi citada. Apenas após alguns períodos de reflexão retratando a relação presente entre todos os seres vivos com os recursos ambientais e sua extrema importância para continuação da vida é que as crianças começaram a analisar e falar mais sobre a relação “solo-seres humanos”.

Apesar de, conforme suas respostas, os alunos dizerem compreender que este é extremamente necessário à existência humana, a desconexão entre a relação “solo-seres humanos” está pautada no fato de que o solo não corresponde a um recurso natural motivo de preocupação pela sociedade, não estando presente na *mídia* ou em discursos públicos cotidianamente, como ocorre com outros recursos naturais. Geralmente, este vem a ser motivo de preocupação e maiores esclarecimentos apenas em casos onde há a ocorrência de catástrofes ambientais, onde infelizmente, o ambiente e a sociedade já foram muito prejudicados, muito em função deste desconhecimento sobre a sua relevância.

Após realizadas as abordagens com auxílio da Educação em Solos Crítica, todos os alunos responderam que não é possível suas vidas sem o solo (Figura 9 – B). Esta mudança na percepção dos alunos quanto à necessidade humana sob este recurso deu-se,

conforme citado anteriormente, em função da maneira como este assunto foi abordado em sala de aula, onde apesar de os encontros tratarem de assuntos específicos, em todas as aulas buscou-se reforçar que o solo é um recurso natural intrínseco à existência de vida, e que sob nenhuma hipótese os seres humanos estariam aptos a viver sem a sua presença, o que torna ainda maior a responsabilidade social para a conservação deste recurso.

E tratando-se da conservação dos solos, sabendo-se que a erosão é uma das principais causas de degradação sofrida por este recurso, os estudantes foram indagados se tinham conhecimento do que é este processo (Figura 10).



**Figura 10.** A) Questão 9 a priori à ESC B) Questão 9 após aproximação com a ESC  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

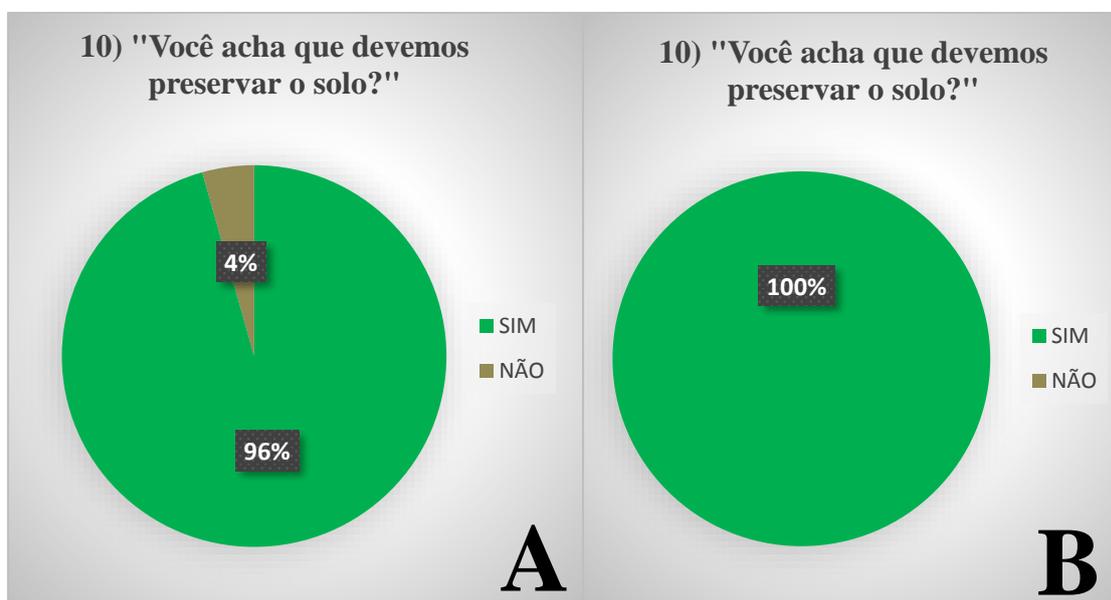
A maior parte dos alunos respondeu saber o que é erosão do solo (65% dos entrevistados), enquanto 35% responderam não ter conhecimento sobre o assunto. De acordo com o que pôde ser verificado durante a observação das aulas de Ciências e de Geografia, embora mais da metade dos entrevistados haver respondido ter conhecimento deste processo, acredita-se que por ser uma questão de caráter fechado este resultado tenha sido influenciado, considerando que ficou visível que pouquíssimos alunos tinham alguma noção do que se tratava a erosão do solo durante este período de observação. Este número, entretanto, não representava 65% da turma.

O quarto encontro com os alunos teve como pauta principal a erosão do solo, onde também a maquete didática representando os impactos que este processo pode causar para a sociedade e para o ambiente foi utilizada. Desta forma, após obtidas estas informações, os resultados para a questão 9 sofreram alterações (Figura 10 – B).

Neste momento, cerca de 95% dos alunos responderam saber do que se trata o processo de erosão dos solos. Este avanço significativo diz respeito à maneira como os mesmos obtiveram as informações referentes ao assunto, onde muitos esclarecimentos e dúvidas foram sanadas, além da introdução do material didático durante a aula expositiva, uma vez que os alunos se mostraram muito curiosos a respeito deste tema. Saldanha et al. (2017) ressaltam que os processos erosivos correspondem a um conteúdo complexo, e que o conhecimento a respeito deste assunto não deve ser “dado” pelo professor, mas sim construído com os alunos, em virtude de sua dificuldade, o que poderá gerar bons resultados.

Assim, agora sabendo dos riscos e impactos que os processos erosivos condicionam ao ambiente como um todo (incluindo-se aqui os seres humanos), e principalmente sobre o papel do homem neste contexto, espera-se e acredita-se que os alunos terão uma maior responsabilidade e preocupação quanto ao uso deste recurso, e que possam também distribuir informações e alertas sobre este tema, buscando sensibilizar as pessoas quanto à importância de sua conservação.

A questão 10 (Figura 11) do questionário buscou esclarecer como os estudantes perceberam este assunto antes e depois da abordagem baseada na Educação em Solos Crítica.



**Figura 11.** A) Questão 10 a priori à ESC B) Questão 10 após aproximação com a ESC  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

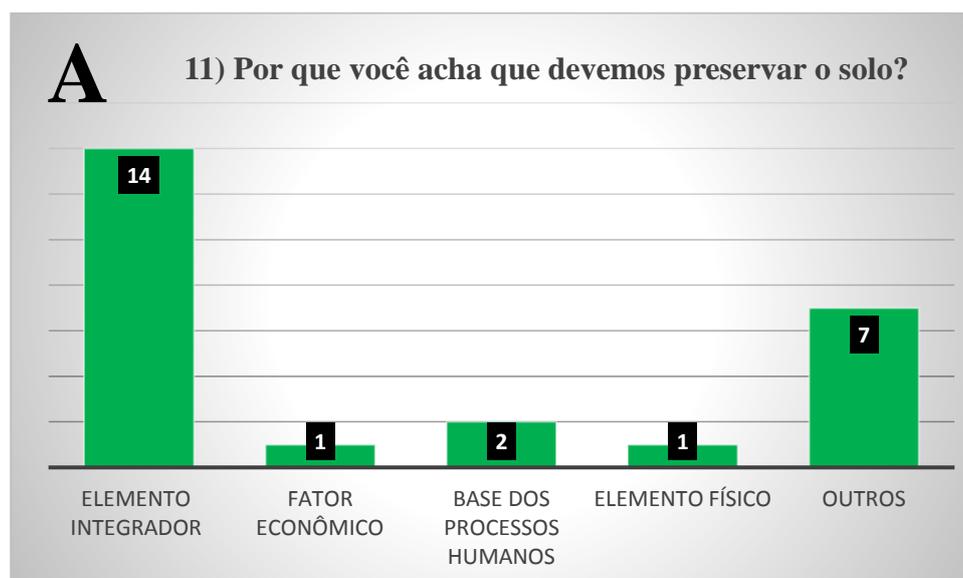
Apesar do grande número de respostas desconexas, conflitos na interpretação das questões do questionário e dificuldades para respondê-las, 96% dos alunos disseram que

é nosso dever “preservar” o solo. Este fato demonstra que embora os mesmos não demonstrem clareza e objetividade para explicar nossas necessidades em relação a este recurso, bem como quanto a função que este ocupa no meio, as crianças sabem que o mesmo carece de conservação devido à sua importância. Santos e Benevides (2015) também relataram este fato, onde apesar da falta de qualidade das informações disseminadas a respeito do solo nas escolas propiciarem à este uma ideia de mero elemento natural, a maioria das crianças acreditam que o solo é um recurso de suma importância e à vida. Mais uma vez, possivelmente em virtude da falta de esclarecimento do assunto, os alunos possuem dificuldade em expor o que pensam sobre o solo, mas por suas vivências e experiências compreendem que devemos conservá-lo.

Este resultado, que já é positivo apesar da superficialidade desta afirmação, após a aproximação com a ESC também sofreu avanços, onde para este momento 100% dos alunos responderam que “devemos preservar o solo” (Figura 11 – B).

Tal resultado foi influenciado pelas informações compartilhadas com as crianças, de modo que alguns dados relacionados a degradação do solo foram apresentados e analisados com estas, onde as mesmas foram convidadas a refletir sobre a importância da conservação do solo no contexto de degradação atual deste recurso, ressaltando a relevância que este apresenta para à vida.

Considerando as respostas unânimes sobre a relevância da conservação do solo entre os alunos, a questão 11 (Gráfico 9) buscou compreender as causas que fazem com que os estudantes acreditem ser importante esta conservação.



**Gráfico 9.** Questão 11 – Porque você acha que devemos preservar o solo?  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

Corroborando com dados já apresentados anteriormente, os alunos têm muito clara a ideia da relação “solo-planta”, sendo esta interação a mais aceita entre os estudantes quando questionados sobre o porquê conservar o solo. Ainda, a necessidade dos seres humanos quanto as funções desempenhadas por este recurso (“ar, chão”) também foram citadas consideravelmente o que fez da categoria que compreende o solo como “elemento integrador” a mais citada através de dezessete devolutivas.

A categoria “outros” também contou com um número expressivo de referências, onde foram aqui alocadas respostas de caráter desconexo à pergunta ou mesmo considerações que com um maior aprofundamento não eram incoerentes, mas que não apresentaram maiores explicações, como por exemplo “Porque ele faz a gente” ou “Para ter ar oxigênio para nós vivermos”, além de devolutivas incomuns como “Para nós não morrermos, não perder quem nós amamos”.

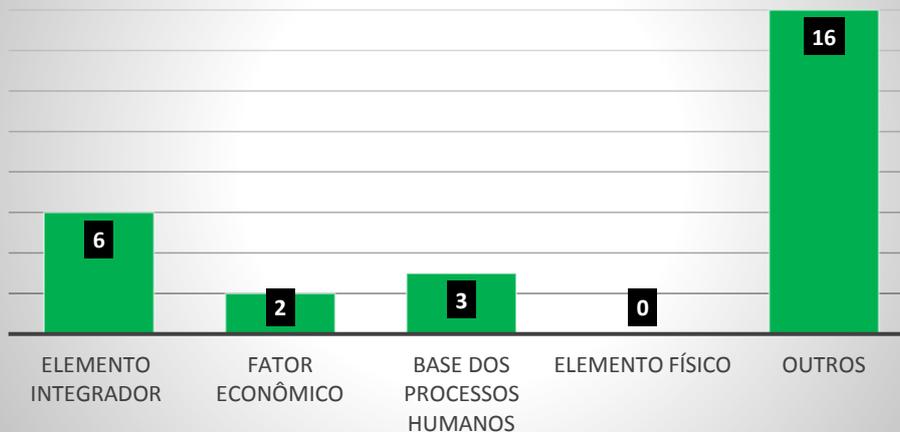
Considerações referentes à compreensão do solo como base dos processos humanos, elemento físico e como fator econômico foram muito pouco citadas.

Um fato intrigante é que aproximadamente dois alunos não responderam a esta questão (cerca de 10% dos entrevistados), e as causas destas abstenções é preocupante, pois pode estar relacionada ao fato de que estes compreendem pouco das funções que o solo desempenha no ambiente, e assim à vida, demonstrando a necessidade e a importância da Educação em Solos nos anos iniciais de ensino visando a conservação deste recurso a longo prazo.

Como curiosidade, considerando todas as questões de caráter descritivo realizadas anteriormente às aulas expositivas, foram raras as situações onde os alunos inseriram os seres humanos como inteiramente dependentes do meio ambiente, principalmente em relação ao solo.

O gráfico 10 vem relatar as respostas obtidas para a questão 11 após contato com a Educação em Solos Crítica.

## B 11) Por que você acha que devemos preservar o solo?



**Gráfico 10.** Questão 11 – Após aproximação com a ESC.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

A separação das respostas por categorias em alguns momentos ocasionou conflitos para a análise dos possíveis avanços obtidos através da visualização dos gráficos, uma vez que no decorrer das questões houveram retornos que foram difíceis de serem categorizados. Contudo, embora *a priori* o resultado para esta questão aparentemente não tenha sido alcançado, uma vez que diminuiu-se drasticamente as referências à necessidade da conservação do solo em função de seu caráter integrador, característica esta de suma importância à ESC, evidencia-se o elevado número de respostas elencadas à categoria “outros” e as causas que levaram os alunos a migrarem suas respostas para esta categoria.

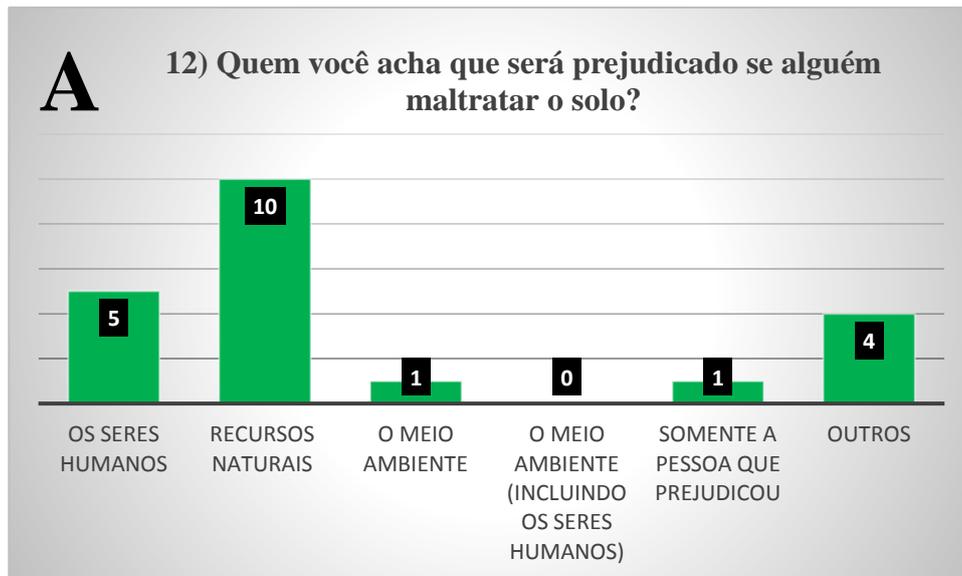
Cerca de 33% dos entrevistados (sete crianças) relataram que é preciso conservar o solo para que haja vida na Terra, e estas respostas foram consideradas constituintes da categoria “outros”. Comparando com as respostas obtidas anteriormente à aproximação com a ESC, nota-se mais um benefício da teoria, visto que neste momento os alunos são capazes de refletir sobre a necessidade dos recursos naturais em suas vidas, principalmente no que se refere ao solo. Desta forma, sabendo-se que não é possível que haja vida sem a presença deste componente do ambiente, acredita-se que os mesmos tenham maiores preocupações quanto a sua conservação, e que suas atitudes também sejam moldadas a partir desta sensibilização, colaborando na construção do senso de “responsabilidade ambiental” de cada um. Entretanto, outras respostas também colaboraram com a construção desta categoria onde diversos aspectos foram abordados ressaltando a importância da conservação dos solos, como por exemplo a possível

ausência deste recurso em razão dos impactos de degradação (“Porque se nós não preservarmos não vai existir mais solo”), a enorme e distinta colaboração do solo ao seres humanos (“Porque o solo ajuda nós” ou “Porque sem ele nós ficaríamos muito prejudicados”), e sobretudo, em razão dos efeitos causados pelos processos erosivos. A menção ao fenômeno da erosão pode ser considerada um grande resultado da Educação em Solos Crítica, uma vez que comparando-se com as respostas da questão 11 anteriormente à esta abordagem diferenciada, não houve nenhum relato acerca dos impactos ocasionados pelos processos erosivos e seus efeitos sociais. Desta forma, é de suma importância relatar que os processos erosivos aparentemente foram compreendidos pelos alunos e os efeitos da ação destrutiva e pouco reflexiva do homem no que se refere à sua responsabilidade quanto à erosão do solo também foram internalizados. Respostas como “Porque se não logo não vai ter mais solo” ou “Porque se nós não preservarmos não vai existir mais solo” surgem a partir do compartilhamento dos dados em relação às grandes perdas de solos anuais em todo o planeta, principalmente no Brasil, em comparação ao processo lento de formação do solo e o papel do ser humano neste contexto.

Entretanto, esperava-se que as crianças apresentassem respostas mais esclarecedoras e com maiores descrições, tendo em vista a qualidade das informações que estas receberam em todo o período de compartilhamento de dados e troca de experiências. Esperava-se ainda que as mesmas relatassem mais a importância do solo no contexto ambiental, no que se refere à forte interação que ocorre entre todos os recursos naturais, e a importância que estes possuem um para o outro para o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas, o que ocorreu de maneira pouco significativa e concisa através de apenas seis relatos.

A preservação ou conservação do solo em razão de suas funções como base dos processos humanos (três respostas) e como um elemento de relevância econômica (duas respostas) também foram relatadas, embora de maneira menos significativa.

Ainda no intuito de incentivar a reflexão a respeito dos riscos a que estamos expostos tratando-se da degradação do solo em larga escala, como vem ocorrendo, e os impactos sofridos por toda a sociedade em virtude deste processo, a questão 12 questionou os alunos a respeito de quem seriam os possíveis atingidos com os impactos causados por esta degradação.



**Gráfico 11.** Questão 12 – Quem você acha que vai ser prejudicado se alguém maltratar o solo?

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Esta foi a única questão onde as categorias foram definidas de acordo com as respostas obtidas. As devolutivas para esta questão mostraram-se um tanto distintas entre si, e aparentemente alguns alunos tiveram dúvidas para respondê-la, uma vez que determinadas descrições pareceram confusas, e algumas crianças também não responderam. Porém, a maior parte da turma acredita que os recursos naturais, de maneira separada, possivelmente sofrerão os maiores impactos caso os devidos cuidados quanto a conservação do solo não sejam tomados onde degradando-o, as plantas (com cerca de dez referências) e os seres humanos (com cinco citações) serão os maiores prejudicados. Algumas devolutivas também pautaram a questão animal neste contexto.

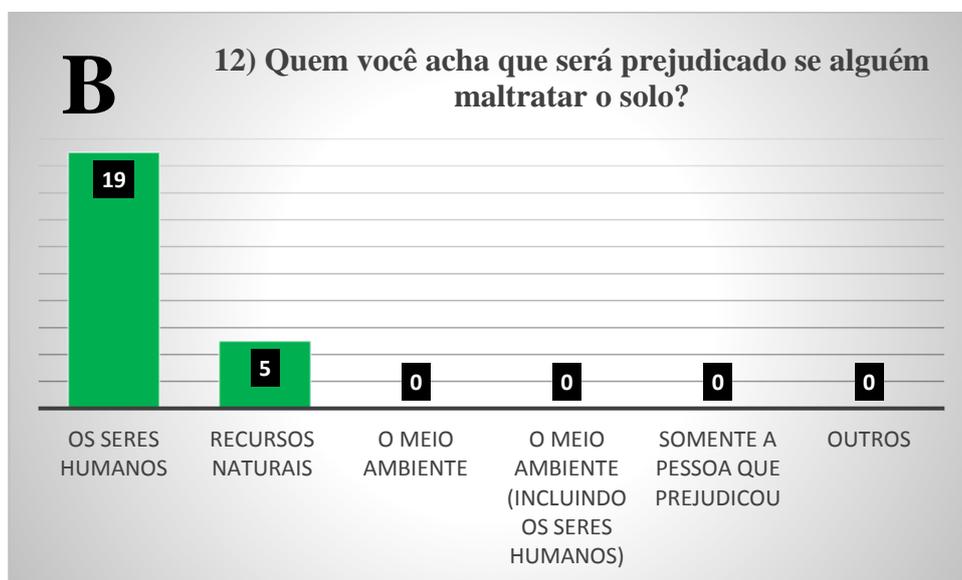
Outra categoria que seguiu com um número significativo de respostas comparando-se às demais foi a categoria “outros”. Como exemplo de menções à esta categoria de análise foram consideradas respostas que não atenderam a significação da pergunta, como “Jogar lixo nele quase reciclável ou orgânico”, “Não vai ter árvores, plantas, etc.”, “Porque vai ficar mal para os outros”, ou mesmo respostas que não se enquadraram nas demais categorias como é o caso de “O homem, pois sem o solo pode cair meteoros”.

Os resultados para esta questão, novamente, podem estar relacionados à falta de conhecimento sobre a degradação do solo e o quanto este processo pode afetar a sociedade e o meio ambiente simultaneamente e em larga escala, mesmo acontecendo em locais

pontuais, uma vez que o ambiente é unidade e mesmo a longas distâncias os seres humanos serão atingidos pelos prejuízos de ações inconsequentes.

Ainda, uma criança relatou que apenas o meio ambiente, mas não os seres humanos, serão atingidos pelos efeitos de uma possível degradação do solo, bem como um aluno descreve que os prejudicados por ações irresponsáveis serão apenas aqueles que executam tais práticas, o que infelizmente é sabido que não ocorre. Não houve nenhuma menção foi quanto aos prejuízos causados ao meio ambiente considerando os seres humanos como parte deste.

Porém, após o período de compartilhamento de informações através de aulas expositivas e práticas guiados pela ESC, as percepções das crianças sobre os impactos da degradação do solo e os possíveis prejudicados nestas situações sofreram mudanças (Gráfico 12).



**Gráfico 12.** Questão 12 – Após aproximação com a ESC.  
**Fonte:** Elaborado pela autora.

Mais de 90% dos educandos (dezenove relatos) citaram em suas respostas a fragilidade dos seres humanos perante esta degradação, e o quanto os impactos deste processo atingem suas vidas de maneira muito negativa. Esta foi a primeira vez que as crianças consideraram de modo significativo a função ocupada pela sociedade neste contexto, expondo a vulnerabilidade do homem diante deste fenômeno de força maior. Também, os prejuízos sofridos pelos recursos naturais em casos de degradação do solo também foram significativamente citados, totalizando cinco respostas. As demais categorias não contaram com nenhuma menção nas respostas obtidas.

Os principais objetivos que a abordagem voltada à Educação em Solos Crítica prioriza são informar, alertar, sensibilizar e convidar seu público alvo à reflexão e a indagação sobre diversas questões acerca do solo, principalmente sobre quais as causas que levaram às situações caóticas de desastres “naturais” e também em relação aos números alarmantes de solos degradados atualmente, e o papel dos seres humanos neste contexto.

Com isso, quando mais de 90% do público em análise afirma que os maiores prejudicados com os processos de degradação sofridos pelos solos consiste em toda a sociedade e acredita-se que os objetivos desta teoria tenham sido alcançados, onde neste momento os alunos compreendem a vulnerabilidade e a necessidade do homem em relação aos recursos naturais, principalmente sobre o solo, e os impactos que os processos de degradação, sobretudo, aqueles voltados à erosão, ocasionam à vida humana, não somente sobre o ser responsável por tal ato.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa possibilitou a introdução da Educação em Solos Crítica nos anos iniciais de ensino em uma escola pública, período este de suma importância para o desenvolvimento do “eu” e para o despertar deste “eu” em relação às questões ambientais, sobretudo sobre sua função social para estas situações. Desta forma, ressalta-se a influência e a relevância que a escola possui na construção do pensamento crítico do aluno, o que poderá refletir de maneira satisfatória, ou não, em suas atitudes enquanto sociedade.

Conforme disposto no roteiro de observação previamente estabelecido para observação de aulas da disciplina de Ciências, no que se refere às práticas de mediação pedagógica e organização do espaço-tempo de aula, a educadora utilizou como principal ferramenta de apoio o livro didático, e suas exposições geralmente atenderam a um mesmo formato: explicações teóricas pautadas no conteúdo exposto neste livro, com breves momentos de comentários e esclarecimentos de dúvidas, e em situações pontuais, nos momentos finais das aulas, houve a entrega de uma atividade referente ao conteúdo estudado como tarefa de casa.

Este formato de aula pouco flexível aparentemente apresentou alguns efeitos sobre a participação da turma, que teve como uma de suas principais características situações mitigadas de interação durante as explicações e pouco engajamento com os temas

abordados. Acredita-se que tais práticas têm forte influência no fato de as crianças geralmente apresentarem desinteresse ou desconhecimento pelas causas ambientais, uma vez que as abordagens geralmente não ocorrem de maneira engajadora. Tal propensão limita assim os resultados positivos que podem ser propiciados pela Educação Ambiental. No caso da Educação em Solos, por exemplo, este engajamento ocorre de maneira muito mitigada, visto a complexidade deste tema e a carência de aptidão para sensibilização sobre o mesmo por parte dos docentes.

Ainda, acredita-se que a ausência de momentos lúdicos e de maior interação durante as aulas também foi um fator limitante aos primeiros passos da construção de um pensamento crítico e criativo, considerando que as crianças tiveram acesso a um mesmo formato de aula, e por vezes mantiveram-se muito dispersos durante o acontecimento destas.

Desta forma, sugere-se aos professores, visando melhorar a interação da turma para com o conteúdo retratado, o planejamento de aulas que apresentem formatos diferenciados, de modo a surpreender os alunos quanto ao formato de aula que será apresentado. Acredita-se que esta situação irá desencadear uma curiosidade sobre o que será retratado, ocasionando momentos de maior conexão das crianças com o assunto. Não obstante, o uso de quaisquer objetos didáticos também poderá auxiliar no engajamento dos alunos em relação ao tema, bem como destes entre si; tais ferramentas didáticas podem ser incluídas durante as explanações sobre os mais diversos temas, em que as crianças se sintam participantes do processo da aula, e assim também do processo de construção do conhecimento.

Tratando-se dos conteúdos retratados em sala, estes foram considerados, de maneira geral, adequados às idades das crianças. Entretanto, por vezes, alguns termos utilizados durante a explanação do tema não foram compreendidos pelos alunos em função de sua complexidade, o que pode ter contribuído com o desinteresse dos mesmos para com o assunto.

Analisando como se deram as aulas expositivas realizadas pela pesquisadora, concluiu-se que a desatenção das crianças em relação ao tema possivelmente está relacionada com a forma de apresentação deste, em virtude tanto do formato pouco flexível de aula bem como dos momentos raros de interação entre os mesmos e destes para com a docente, visto que percebeu-se o anseio das crianças em compartilhar suas ideias e esclarecer dúvidas, entre outras formas de participar das discussões, o que ocorreu em situações mitigadas durante o período de observação. O fato de os alunos

desconhecerem o formato que cada aula iria apresentar, aparentemente, acarretou em bons resultados, uma vez que os mesmos se mantiveram muito atentos e engajados com os assuntos em debate. Ainda, em razão de cada aula apresentar um momento prático, as crianças relataram permanecer ansiosos para a chegada das próximas “aulas de solos”, conforme palavras dos mesmos, o que colaborou muito com o entrosamento entre a pesquisadora e os alunos e destes entre si, constituindo excelentes resultados.

Ainda, o objeto didático apresentou resultados muito positivos na compreensão dos impactos ambientais, econômicos e sociais que são ocasionados em função da degradação ambiental, sobretudo aqueles relacionados à degradação do solo principalmente através dos processos erosivos. Além de tornar visível as questões que foram compartilhadas e colocadas sob discussão em sala de aula, as crianças puderam melhor compreender através da ludicidade a proximidade dos contextos rurais e urbanos, apesar de totalmente separados geográfica e didaticamente, e o quanto este distanciamento vem acarretando em maus tratos ambientais que causam impactos que são sofridos por toda a sociedade, independentemente do local onde tais malfeitorias vêm sendo executadas.

Já em relação aos resultados obtidos através da aplicação dos questionários, o fato de a análise das respostas ter sido realizada com o auxílio de categorias fez com que, em alguns momentos, os avanços apresentados pelos alunos após aproximação com a Educação em Solos Crítica não puderam ser facilmente visualizados nas representações gráficas. Este fato requereu a realização de algumas citações das respostas para justificar/contextualizar determinadas afirmações. Entretanto, ressalta-se a relevância desta forma de análise para uma melhor apresentação e discussão dos dados, visto que grande parte das questões eram compostas de respostas de caráter aberto, o que poderia vir a dificultar a visualização de maneira clara destes resultados, assim impedindo ou atrapalhando sua interpretação e compreensão.

A partir deste situação, refletiu-se sobre o modo como se buscou coletar os dados em função da dificuldade das crianças em responder ao questionário de maneira que estas respostas retratassem realmente o que haviam compreendido do assunto. Acredita-se que os maiores resultados desta abordagem diferenciada em relação ao solo ocorreram de maneira muito enriquecedora ainda durante o período de aproximação com a ESC, onde os alunos puderam expor claramente o que haviam compreendido e quais eram suas dúvidas e mudanças de opinião. Por vezes, percebeu-se que estes resultados não puderam ser claramente visualizados através das respostas nos questionários, como acreditava-se

que aconteceria. Deve-se ressaltar que esta dificuldade em responder ao questionário de maneira objetiva e assertiva pode estar relacionada à idade dos alunos, que encontravam-se entre dez e onze anos, faixa etária esta em que as crianças geralmente mantêm-se envolvidas e atentas à várias situações simultaneamente, e apresentam dificuldades em realizar uma atividade que possa requerer uma maior atenção por um maior período de tempo. Desta forma, para trabalhos futuros, sugere-se que uma análise sobre a melhor maneira de coletar novos dados seja realizada, a fim de realmente verificar os avanços na percepção dos alunos em relação ao assunto de maneira clara e evidente.

A respeito dos conhecimentos prévios obtidos pelos educandos a respeito do solo, embora considere-se que cada criança constrói seu conceito de solo em função de suas vivências, diversos autores já alertaram sobre as limitações e dificuldades que grande parte dos alunos apresentam ao discutir sobre diversos aspectos referentes a este recurso, e esta pesquisa corresponde a mais uma “prova” deste fato. De início, as crianças apresentaram dificuldades em descrever o que sabiam sobre o solo e seus mais diversos aspectos abordados no questionário, onde as contribuições aconteceram de forma muito breve e sem maiores aprofundamentos, e muito comumente houve o emprego de termos coloquiais em suas respostas. Ainda, estas apresentaram grandes limitações, principalmente ao relatar sobre as funções desempenhadas pelo solo no ambiente, possivelmente por “desconhecer” ou pouco conhecer sobre as tais. No que se refere à conservação do solo, apesar de possuírem poucos conhecimentos prévios sobre este recurso e suas representações sociais, ambientais e econômicas, as crianças aparentemente compreendiam a importância desta conservação, entretanto, ao explicar os motivos desta relevância, as mesmas encontraram muitas dificuldades e demonstraram pouca clareza sobre esta questão em suas devolutivas. Ainda, apesar do fato de a maioria dos alunos haver afirmado que conheciam e compreendiam os processos erosivos, uma das principais formas de degradação dos solos, ficou claro durante as aulas expositivas e mesmo através das respostas obtidas que pouquíssimos alunos apresentavam algum conhecimento sobre este processo, contrariando suas posições através das respostas.

Já após aproximação com a Educação em Solos Crítica, embora não de fácil visualização através das representações gráficas, conforme já citado, os alunos apresentaram resultados muito positivos com grandes avanços tanto na elaboração e na consistência de suas respostas quanto aos termos utilizados em suas descrições. Ainda, pode-se verificar que a noção da função social exercida pelo solo foi, de certa forma, compreendida pelas crianças, que anteriormente, pouco ressaltavam tais aspectos.

Também o que pensavam quanto as funções econômicas e ambientais deste recurso que, igualmente, passaram por grandes modificações, uma vez que os primeiros relatos das crianças a respeito destas questões contaram com respostas pouco expressivas e com muitas abstenções, enquanto após contato com princípios de uma ESC, uma significativa evolução na representatividade destas respostas pôde ser verificada. Neste contexto, acredita-se que a ESC foi capaz de “tocar” as crianças para um “despertar crítico” em relação às várias funções desempenhadas por todos os componentes ambientais, sobretudo o solo, e o quanto os seres humanos são totalmente dependentes desta perfeita interação para a continuidade e sobrevivência de sua espécie. Ainda, espera-se que as crianças possam desenvolver o hábito de refletir sobre os impactos acarretados socialmente em casos onde há a apropriação do homem pela natureza de maneira inconsciente ou pouco consciente, e que esta reflexão possa abrir portas para conduzi-los à pensamentos e ações de raízes ambientais críticas, almejando-se posteriormente o desenvolvimento e uso de práticas sustentáveis.

Como sequência para este trabalho, considerando os impasses para verificar os avanços na percepção dos alunos em relação ao assunto através da aplicação de questionários, sugere-se o desenvolvimento de estudos que permitam averiguar e posteriormente estabelecer novas metodologias que possibilitem constatar tal evolução de modo mais prático e assertivo, a fim de guiar para que novas pesquisas venham a colaborar com o processo da Educação em Solos Crítica.

## REFERÊNCIAS

ANDRES, J.; MARQUES, P. J. P.; HENDGES, E. R. Risco de erosão do solo por meio da decisão multi-critério e técnicas de geoprocessamento na bacia hidrográfica do Rio Quatorze. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

ARROUAYS, D.; LAGACHERIE, P. HARTEMINK, A. E. Digital soil mapping across the globe. **Geoderma Regional**, v. 9, p. 1–4, 2017.

BERTOL, O. J.; AZEVEDO, M. L.; BRAGAGNOLO, E. A.; BODNAR, A. Manejo e Conservação do Solo e da Água. **Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar** – CREA-PR. 2016.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação?** Editora Brasiliense, 51ª Edição. Taubaté – São Paulo, 2013.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental em unidades de conservação: ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da Biodiversidade.** Brasília, 2016.

BREVIK, E.C., HARTEMINK, A.E., Early soil knowledge and the birth and development of soil science. **Catena** 83, p. 23–33, 2010.

BREVIK, E. C. et al. Soil Science Education in the United States: History and Current Enrollment Trends. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, Vol. 62, No. 4, p 299-306, 2014.

BOMFIM, A. M.; PICCOLO, F. D.; Educação ambiental crítica: a questão ambiental entre os conceitos de cultura e trabalho. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 27, 2011.

BRAGAGNOLO, N.; PAN, N. **Políticas públicas para o controle de erosão: a experiência Paranaense.** VII Simpósio Nacional de Controle da Erosão. Goiânia, Maio de 2001.

CARVALHO, José Camapum de; DINIZ, Noris Costa. **Cartilha erosão.** 3. ed. Brasília: FINATEC, 2007.

COSTA, C. A.; LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica e interdisciplinaridade: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual. **Revista Terceiro Incluído**, v.3, n.1, p. 1–22, Jan./Jun., 2013.

COSTA, C. A.; LOUREIRO, C. F. B. Contribuições da pedagogia crítica para a pesquisa em educação ambiental: um debate entre Saviani, Freire e Dussel. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 10, No 1: p. 180-200, 2015.

CUNHA, José Edézio; ROCHA, Anderson Sandro; TIZ, Greicy Jhenifer; MARTINS, Vanda Moreira. Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Revista Terra e Didática** 9(2): p. 74-81, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Projetos para conservação de solo dependem de conscientização para serem valorizados (2007). Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=275> . Acesso em: 18/07/2017.

FAVARIM, L.C. **Representações sociais de solo e educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental em Pato Branco – PR.** 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – 2012.

FIELD, D.J., KOPPI, A.J., JARRETT, L.E., ABBOTT, L.K., CATTLE, S.R., GRANT, C.D., MCBRATNEY, A.B., MENZIES, N.W., WEATHERLEY, A.J. Soil science teaching principles. **Geoderma**, 167–68, p. 9–14, 2011.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** Editora Paz e Terra, 12 Ed. Campinas, 1979.

FREITAS, Amanda de Lira; VITAL, Adriana de Fátima Meira; NASCIMENTO, Bianca Maria Silva, LUSTOSA, Maria Aparecida Felix Soares, SOUZA, Maílson Pereira; RAMOS. Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim – PE. **Agropecuária Científica no Semi Árido**, v. 14, n. 1, p. 42-49. Jan/Mar. 2018.

GREENLAND, Dennis. J., 1991. The contributions of soil science to society — past, present, and future. **Soil Science**, 151, 19–23.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental da educação.** 7.ed. Campinas, SP: Papirus, 2005. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

GUIMARÃES, M.; SOARES, A. M. D.; CARVALHO, N, A. O.; BARRETO, M. P.; Educadores ambientais nas escolas: as redes como estratégia. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 49-62, jan./abr. 2009.

HARTEMINK, A. E. **Soil fertility decline in the tropics: with case studies on plantations.** CABI Pub., 2003.

HARTEMINK, A. E. et al. The joy of teaching soil science. **Geoderma**, 217–218, p. 1–9, 2014.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica e Sudoeste Paranaense.** Curitiba, IPARDES: BRDE, 2004. 139 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL - IPARDES. **Sudoeste do Paraná,** 2010. Disponível em:< [http://www.ipardes.gov.br/perfil\\_regioes/MontaPerfilRegiao.php?Municipio=106&bt](http://www.ipardes.gov.br/perfil_regioes/MontaPerfilRegiao.php?Municipio=106&bt)> Acesso em: 27/11/2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **População e grau de urbanização segundo os municípios do Paraná – 2010.** Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/Grau\\_Urbanizacao\\_2010.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/Grau_Urbanizacao_2010.pdf)> Acesso em: 27/11/2017.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março/ 2003.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. Ed. Científica, São Paulo, 2000. 5ª edição.

LEFF, Enrique. Pensar a complexidade ambiental. In: \_\_\_\_\_. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 191 – 227.

LEFF, Enrique. Sobre a articulação das ciências na relação natureza-sociedade. In: - \_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 23 – 61.

LIMA, G. da C.; PORTILHO, F. Sociologia Ambiental. **Revista Teoria & Sociedade**, Belo Horizonte, MG, UFMG, n.7, p. 241-276, jun. 2001.

LIMA, Marcelo Ricardo. O solo no ensino de ciências no nível Fundamental. **Revista Ciência e Educação**, v. 11, n. 3, p. 383-394, 2005.

LIMA, V. C. et al. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. 130 p. 2007.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Revista Educação e Pesquisa**, v.35, n.1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LOPES, S. A. et al. A utilização de histórias em quadrinhos (HQ) no ensino de geografia: uma proposta ao estudo do solo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM SOLOS, 5., 2010 - Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: 2010. p 76-78.

MARCATTO, Celso. **Educação Ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: Sigma, 2002. 64 p.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUZA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

MEGONIGAL, J. P.; STARRS, B. S. S.; PEKARIK, A.; DROHAN, P.; HAVLIN, J. **“Dig It!”: How an Exhibit Breathed Life into Soils Education**. v 74, p. 706–716, May–June 2010.

MELLO, Carmen Ozana de; SILVA, Gerson Henrique da. Caracterização do setor agrícola da região sudoeste do Paraná. **Revista Faz Ciência**, v. 06, n. 1, (2004). p. 255-273. ISSN 1677-0439.

MENEZES, C. M. V. M. C. **Educação Ambiental: a criança como um agente multiplicador**. São Paulo, 2012. 46 p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Sondagem econômico-ambiental do Sudoeste do Paraná**. Secretaria do Desenvolvimento Rural/ Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Aprender juntos: Ciências**. 4º ano: Ensino Fundamental – anos iniciais. Organizadora Edições SM. São Paulo: Edições SM, 2014.

MONDARDO, M. L. A dinâmica migratória do Paraná: o caso da região Sudoeste ao longo do século XX. **R. bras. Est. Pop.**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 103-131, jan./jun. 2011.

MORIN, E. Para a ciência. In:\_\_\_\_ **Ciência com Consciência**. 13ª ed. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2010.

MORIN, Edgar. Teses sobre a ciência e a ética. In:\_\_\_\_ **Ciência com Consciência**. 13ª ed. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2010.

MOTTA, A. C. V. e BARCELLOS, M. Funções do solo no meio ambiente. In: LIMA, V.C.; LIMA, M. R. e MELO, V. F. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, p. (99-110) 2007.

MUGGLER, Cristine, C.; PINTO SOBRINHO, Fábio A.; CIRINO, Fernanda C.; SANTOS, Jaime A.; COSTA, Cristiani A. Capacitação de Professores do Ensino Fundamental e Médio em Conteúdos e Métodos em Solos e Meio Ambiente. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, Set. 2006.

MUZILLI, O. **Degradação e Recuperação do Solo Sob Uso Agrícola – O Caso do Estado do Paraná**. Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, Área Técnica de Solos, 2008.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de objetos didáticos no ensino de ciências e biologia. . Infor, Inov. Form., **Rev. NEAD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

OLIVEIRA, Déborah de. O conceito de solo sob o olhar de crianças do ensino fundamental em escolas de São Paulo. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v.36, Ed especial, p.210-214, 2014.

OLIVEIRA, G. A. **Processos erosivos em vertentes: da causa a prevenção por meio da educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015. 141 p.

PARANÁ, **Lei nº 8014**, de 14 de Dezembro de 1984. Dispõe sobre a preservação do solo agrícola e adota outras providências. Palácio do Governo de Curitiba, 14 de dezembro de 1984. Disponível em: <  
[http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/educacao/LEGISLACAO/lei\\_est\\_8014\\_1984.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/educacao/LEGISLACAO/lei_est_8014_1984.pdf)> . Acesso em: 20 de set. 2017.

PHILLIPI JR, A.; SILVA NETO, A. J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011.

RECH, R. **Aspectos socioeconômicos e de produção relacionados as feiras-livres do Sudoeste do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011. 123 p.

RUELAN A.; DOSSO M. **Regards sur le sol**. Paris. Les Éditions Foucher. 1993. 192 p.

SALDANHA, Cibele Stefano; RODRIGUES, Tuane Telles; WERLANG, Mauro; PONTES, Rodrigo; RAMIRES, Letícia. Educação em solos: uma experiência pedagógica com ênfase na erosão hídrica do solo. I Congresso Nacional de Geografia Física. Campinas, 2017.

SANDALOWSKI, C. F. **O ensino de solos como prática de educação ambiental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Isidoro – GAURAMA/RS**. Curso de Especialização em Educação Ambiental – Monografias Ambientais, vol.(5), nº5, p. 1088 – 1094, 2012.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal** / Milton Santos. - 22ª ed. - Rio de Janeiro: Record, 2012.

SANTOS, Oséias dos; BENEVIDES, Aline de Arruda. Educação em Solo: investigação em uma escola do campo. EDUCERE: V Congresso Nacional de Educação. Curitiba, 2015.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 19. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

SOUZA, H. F. T.; MATOS, F. S. O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 3, n. 6, p. 71-78, jul. / dez. 2012.

SOUZA SANTOS, Boaventura. **Um discurso sobre as ciências**. 4ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

TAVARES FILHO, J. & RINSCHÉDE, M. Visão dos produtores rurais, profissionais e estudantes da área agrônômica, em relação à conservação do solo e da água na região de Londrina, PR. **Ciências Agrárias**, 30: p.1195-1202, 2009.

TOMAZONI, J. C.; MANTOVANI, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. A sistematização dos fatores EUPS em SIG para quantificação da erosão laminar na bacia do rio Anta Gorda (PR). **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 3(1): 01-21, jan-jun – 2005. (ISSN 1678—698X)

TOZONI REIS, M. F. C. **Fundamentos teóricos para uma pedagogia crítica da educação ambiental: algumas contribuições**. UNESP-Botucatu, 2007.

TURRA, S. **Caracterização e distribuição espacial do desenvolvimento sustentável dos municípios do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2014. 104 f.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Tecnologia. **Educação para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/education-for-sustainable-development/>. Acesso em: 30/07/2017.

ZATTA, R. **A colonização oficial do Sudoeste Paranaense e “mito do vazio demográfico”**. 100 anos da Guerra do Contestado: historiografia, acervos e fontes. XV Encontro Regional de História. Universidade Federal do Paraná, Curitiba – Jul. 2016.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE I – MODELO DE QUESTIONÁRIO QUE FOI APLICADO E REAPLICADO COM OS ALUNOS

QUESTIONÁRIO  
DO  
SOLO

1) PARA VOCÊ, O QUE É SOLO?

---

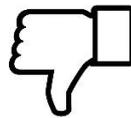
---

---

2) VOCÊ ACHA QUE O SOLO É UM RECURSO IMPORTANTE PARA A NATUREZA?



( ) SIM



( ) NÃO

3) VOCÊ ACHA QUE O SOLO É UM RECURSO IMPORTANTE PARA AS CIDADES?



( ) SIM



( ) NÃO

4) O QUE VOCÊ ACHA QUE É O “TRABALHO” DO SOLO NA NATUREZA?

---

---

---

5) QUAL É O “TRABALHO” DO SOLO NAS CIDADES?

---

---

---

6) VOCÊ ACHA QUE O SOLO É AMIGO DA ÁGUA, DO AR, DAS ÁRVORES?



( ) SIM



( ) NÃO

7) SE VOCÊ ACREDITA QUE O SOLO É AMIGO DA ÁGUA, DO AR, DAS ÁRVORES, DIGA PORQUÊ.

---

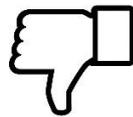
---

---

8) VOCÊ ACHA QUE CONSEGUIRIA VIVER SEM O SOLO?



( ) SIM



( ) NÃO

9) VOCÊ SABE O QUE É EROSÃO DO SOLO?



( ) SIM

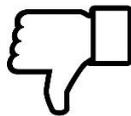


( ) NÃO

10) VOCÊ ACHA QUE DEVEMOS PRESERVAR O SOLO?



( ) SIM



( ) NÃO

11) POR QUE VOCÊ ACHA QUE DEVEMOS PRESERVAR O SOLO?

---

---

---

12) QUEM VOCÊ ACHA QUE SERÁ PREJUDICADO SE ALGUÉM MALTRATAR O SOLO? EXPLIQUE.

---

---



Obrigado pelas respostas  
amiguinho! Abraços do  
Solinho!

## APÊNDICE II – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS AULAS DE CIÊNCIAS E GEOGRAFIA

Nome do professor \_\_\_\_\_  
Disciplina \_\_\_\_\_  
Conteúdo da aula \_\_\_\_\_  
Data da observação \_\_\_\_\_

### QUESTÕES NORTEADORAS

#### 1. Mediação Pedagógica

- O educador problematizou as questões baseando-se nas competências a serem desenvolvidas nas áreas do conhecimento?
- Que tipo de abordagem o educador utilizou durante a atividade? Discursiva e/ou investigatória, interdisciplinar ou outra?
- O educador utilizou diferentes estratégias na busca de potencializar a aprendizagem?
- As hipóteses e os erros que surgiram foram levados em consideração para a elaboração de novos problemas?
- Quais estratégias o educador utilizou para envolver o aluno (a) na aula?
- O educador demonstrou entender o que os alunos manifestaram nos momentos de dúvidas? Houve provocação para suscitar dúvidas?
- O educador considerou os diversos níveis de aprendizagem como estratégia para a construção e conhecimento dos educandos (as)?
- Quais estratégias o educador utilizou para obter a reciprocidade (feedback) dos educandos diante daquilo que ele pretendeu desenvolver?
- O educador criou estratégias para atendimento individualizado?

#### 2. Organização do Espaço-tempo

- Como o espaço-tempo foi organizado? Favoreceu a construção de saberes?

- Os recursos utilizados foram adequados ao conteúdo?
- Como o educado (a) r desenvolveu os “tempos” da aula? (Considerando introdução, desenvolvimento, conclusão das atividades e tempos de espera).

### **3. Participação dos educandos**

- As dúvidas dos educandos foram consideradas pelo educador?
- Como se deu a participação dos educandos nas atividades propostas?
- Os (as) educandos (as) demonstraram compreender o sentido das atividades que executaram?
- Os (as) educandos (as) contribuem com propostas durante as atividades?

### **4. Conteúdo**

- Os conteúdos foram relacionados com o cotidiano dos educandos e dialogaram com o contexto global?- Houve retomada de conhecimentos trabalhados em aulas anteriores como um ponto de partida para facilitar novas aprendizagens?
- O objetivo da atividade foi esclarecido pelo educador?
- Os conteúdos discutidos fizeram relação com os objetivos explicitados no início da atividade?
- O conteúdo é adequado às necessidades de aprendizagem e idade da turma?
- As atividades e os problemas propostos são desafiadores para todos os alunos ou enfrentaram-se muitas dificuldades?
- Os conteúdos e a abordagem relatam o Solo como um recurso natural de grande importância ao funcionamento do ambiente?
- Os conteúdos e a abordagem relacionam o Solo aos demais recursos naturais?
- Os conteúdos e a abordagem problematizam sobre os graves processos de degradação sofrido pelos solos atualmente?
- Os conteúdos evidenciam a relevância da ação humana no processo de degradação dos solos?
- Os conteúdos e a abordagem ressaltam a importância da conservação deste recurso natural?

### APÊNDICE III - ROTEIRO DE AULA

**Primeira Aula:** A primeira aula baseada na Educação em Solos Crítica a ser realizada com os alunos consistirá principalmente em explicações a respeito da forte interação entre os recursos naturais, com ênfase na função do solo dentre estes, para o funcionamento do ecossistema, sobretudo para a manutenção da vida no planeta. Neste momento, após realizada a pauta teórica, os alunos serão convidados a irem à parte externa da sala de aula para que possam, juntos, identificar mais facilmente esta interação no meio em que estão inseridos, e que também possam perceber que apesar de estarem no ambiente da escola, localizada no perímetro urbano, e de haver mais área concretada do que em contato direto com o solo, este e todos os outros recursos naturais ainda encontram-se exercendo suas importantes funções naquele contexto.

**Segunda Aula:** A segunda aula consistirá em uma apresentação teórica pautada na relevância social do solo, onde serão explanadas as suas principais características e suas funções (dentre estas as funções ambientais e sociais). Buscar-se-á sensibilizar as crianças quanto à suma importância do solo para a vida no planeta, apontando nossas necessidades (humanas) em relação às funções exercidas por este. Passado este momento, as crianças serão convidadas a se direcionar para a parte externa da sala de aula, onde as discussões realizadas em sala de aula possivelmente ficarão mais claras, e os alunos poderão visualizar o quanto somos dependentes na existência do solo que permanece sob nossos pés.

**Terceira Aula:** A terceira aula irá basear-se principalmente na importância da conservação do solo para toda a sociedade, tanto às pessoas que estão inseridas no meio urbano quanto às que permanecem no meio rural, e os impactos (ambientais, econômicos e sociais) que a não conservação deste recurso pode acarretar para todos os humanos. Ainda, buscar-se-á sensibilizar as crianças sobre nossas atribuições quanto à conservação destes solos, visto que práticas de uso inadequadas deste recurso podem afetar toda a sociedade, e não apenas aqueles que realizam tais ações.

**Quarta Aula:** A quarta aula direcionada aos alunos irá tratar basicamente dos processos erosivos dos solos. Serão apresentadas a estes as diversas formas de erosão que os solos podem sofrer, e a influência dos seres humanos neste contexto. Dentro desta discussão,

será enfatizado os impactos que os processos erosivos dos solos podem causar mesmo a longas distâncias do local de acontecimentos deste fenômeno, bem como seus prejuízos ambientais, econômicos e sociais. Esta explanação contará com o auxílio de um objeto didático (uma maquete) que será desenvolvido com intuito de facilitar a compreensão do conteúdo apresentado.