



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

RUAN FELIPE TENÓRIO DUPRAT

**O ENSINO DE SOLOS COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO
GEOGRÁFICA: IMPORTÂNCIA, DESAFIOS E POSSIBILIDADES
METODOLÓGICAS**

Recife, 2022

RUAN FELIPE TENORIO DUPRAT

O ENSINO DE SOLOS COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO
GEOGRÁFICA: IMPORTÂNCIA, DESAFIOS E POSSIBILIDADES
METODOLÓGICAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Geográficas, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para conclusão do curso de graduação em Licenciatura em Geografia.

Orientador: Prof. Me. Josias Flores de Carvalho

Recife, 2022

RUAN FELIPE TENORIO DUPRAT

O ENSINO DE SOLOS COMO INSTRUMENTO PARA A EDUCAÇÃO
GEOGRÁFICA: IMPORTÂNCIA, DESAFIOS E POSSIBILIDADES
METODOLÓGICAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Geográficas, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para conclusão do curso de graduação em Licenciatura em Geografia.

Data de aprovação: _____/_____/_____

Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente

JOSIAS IVANILDO FLORES DE CARVALHO

Data: 18/11/2022 15:24:14-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Me. Josias Ivanildo Flores de Carvalho – UFPE

Prof. Me. Jonas Marques da Penha – UFPE

Prof. Me. Valdemira Pereira Canêjo de Andrade – UFPE

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Duprat, Ruan Felipe Tenorio.

O ensino de solos como instrumento para a educação geográfica: importância, desafios e possibilidades metodológicas / Ruan Felipe Tenorio Duprat. - Recife, 2022.

44 : il., tab.

Orientador(a): Josias Ivanildo Flores Carvalho
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Geografia - Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Educação geográfica. 2. Ensino de solos. 3. Recursos didáticos. I. Carvalho, Josias Ivanildo Flores. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

“Um leitor vive mil vidas antes de morrer. O homem que nunca lê vive apenas uma”

- George R. R. Martin

AGRADECIMENTOS

A graduação foi uma etapa muito importante da minha vida, mas de nenhuma maneira foi simples e nem fácil; e dessa forma seria impossível chegar aqui sozinho. Agradeço imensamente a minha esposa e companheira Grazielle da Cunha por todo apoio, amor e companheirismo incondicional ao longo desses quase 5 anos de curso perpassando uma pandemia. Não podendo de forma alguma esquecer dos meus genitores, Taciana, minha mãe e Edson, meu pai. Obrigado por tudo!

Da vida na Universidade gostaria de agradecer à algumas pessoas. Ao professor Mestre Josias de Carvalho pela orientação, atenção e apoio. A professora Mestra Janiara Lima por abrir as portas da sua sala de aula para que as atividades do TCC pudessem ser desenvolvidas. A Orlando, um colega de turma, mas que já se tornou um amigo para a vida. Agradeço a toda comunidade escolar da Escola Municipal São Cristovão pela recepção e pela oportunidade.

Gostaria de agradecer a uma pessoa que no momento em que escrevo este trabalho, em fins de setembro de 2022, ainda não está conosco, minha filha, Iara. Mas que de alguma forma me dá forças, animo e coragem para continuar. Obrigado filha e espero que leia este trecho em algum momento da sua vida!

Para finalizar, um abraço a todos colegas de profissão!

RESUMO

Nas aulas de Geografia, nos anos finais do ensino fundamental, o ensino dos conteúdos da área física da Geografia são trabalhados de forma simples, sem aprofundamentos e sem conexão com a vida dos estudantes. Os professores utilizam largamente o livro didático, que traz poucas explicações sobre os assuntos, e as que trazem estão longe da realidade dos alunos, o que causa um desinteresse dos alunos e também do próprio professor. Mesmo sendo um recurso natural indispensável à vida dos seres humanos e animais, o solo possui pouco reconhecimento. O presente trabalho tem como objetivo: Propor a criação de material didático-pedagógico que constitua um aporte ao ensino do conteúdo solos na disciplina de Geografia para os anos finais do ensino fundamental. Ao longo do desenvolvimento do trabalho o livro didático utilizado na rede municipal do Recife foi analisado de forma qualitativa em relação a seu conteúdo sobre os solos, bem como foram realizadas atividades ao longo de um mês na Escola Municipal São Cristovão, da rede municipal do Recife, onde foram utilizados instrumentos pedagógicos de baixo custo para potencializar o processo de ensino e aprendizagem frente as temáticas do solo para os anos finais do ensino fundamental.

Palavras-chave: Educação geográfica. Ensino de solos. Recursos didáticos.

ABSTRACT

In Geography classes, in the final years of basic education, the teaching of the contents of the physical area of Geography is worked in a simple way, without deepening and without connection with the students' lives. Teachers widely use the textbook, which brings few explanations of the issues, and those that bring are far from the reality of the students, which causes a lack of interest from students and also from the teacher himself. Even being a natural resource indispensable to the life of human beings and animals, the soil has little recognition. The present work aims to: propose the creation of didactic-pedagogical material to support the teaching of soil content in Geography for the final years of primary schools. Throughout the development of the work the textbook used in the municipal network of Recife was analyzed qualitatively in relation to its content about the soils, as well as activities were carried out over a month in the São Cristovão Municipal School, of the municipal network of Recife, where low-cost educational tools were used to enhance the teaching and learning process facing the soil themes for the final years of primary schools.

Keywords: Geographical education. Teaching soils. Didactic resources.

LISTA DE IMAGENS

- Imagem 1 – Mapa de localização da Escola Municipal São Cristovão
- Imagem 2 – Foto do perfil de solo elaborado e montado pelo autor
- Imagem 3 – Alunos montando perfil de solo
- Imagem 4 – Perfis de solo montados pelos alunos e pelo professor
- Imagem 5 – Área de morro na mesma rua da Escola Municipal São Cristovão
- Imagem 6 - Experimento do escoamento e infiltração da água no solo
- Imagem 7 – Experimento do escoamento e infiltração da água no solo
- Imagem 8 - Experimento do escoamento e infiltração da água no solo
- Imagem 9 - Experimento da impermeabilização do solo
- Imagem 10 - Interação dos alunos ao longo do experimento da impermeabilização do solo
- Imagem 11 – Gráfico 1
- Imagem 12 – Nuvem de palavras
- Imagem 13 – Alunos e professor reunidos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Procedimentos teórico-metodológicos da pesquisa

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos gerais

1.2.2. Objetivos específicos

2. ENSINO DE SOLOS EM GEOGRAFIA

2.1. Importância socioambiental do solo

2.2. Ensino de solos nos documentos oficiais

2.2.1. Parâmetros curriculares nacionais – PCN

2.2.2. Base Nacional Comum curricular – BNCC

2.2.3. Currículo de Pernambuco para os anos finais do ensino fundamental

2.3. A importância do ensino de solos no âmbito da Geografia escolar

3. DESAFIOS NO ENSINO DE SOLOS

3.1. Formação inicial docente e dicotomia da Geografia

3.2. Livro didático

4. POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE SOLOS

4.1. Formação do solo

4.2. Infiltração e escoamento da água em diferentes solos

4.3. Impermeabilização do solo e os alagamentos

5. RESULTADOS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. INTRODUÇÃO

O processo de produção e reprodução do espaço têm como resultado uma apropriação em larga escala dos recursos naturais finitos, mas que são explorados ininterruptamente. Destarte a este fato, a Geografia escolar, obrigatória para toda educação básica no Brasil, se apresenta munida de aspectos teóricos e práticos visando a formação de cidadãos munidos de consciência ambiental e de seu papel como agente transformador do espaço. Entretanto, em função dos mais diversos entraves nas aulas de Geografia dos anos finais do ensino fundamental os conteúdos da chamada área física/ambiental são trabalhados de forma simples, estática e pouco profunda; Os professores utilizam o livro didático como a principal fonte de informações, e estes apresentam explanações muito distante da realidade da maioria dos estudantes, tornando as aulas desinteressantes para os alunos e maçante para os professores.

As aulas sobre o ensino de solos estão inseridas neste contexto de pouca sintonia, e alguns elementos contribuem para este fenômeno. Segundo Lima (2005) o professor de Geografia do ensino fundamental apresenta dificuldades de identificar e entender o solo como um importante elemento da paisagem. E Vieira (1975) afirma que o conteúdo solos é complexo por essência, por abranger conhecimentos que vão desde a formação do solo até sua eventual degradação. Nessa esteira de dificuldades a aula expositiva puramente mnemônica se mantém consolidada como prática recorrente. Entretanto, de acordo com Freire (1996), a função da escola não se trata de transferir conhecimento decorativo, mas sim em viabilizar a produção e construção de conhecimentos.

De acordo com Callai (1999),

[...] dar ao aluno condições de construir um instrumento tal que seja capaz de permitir-lhe buscar e organizar informações para refletir em cima delas. Não apenas para entender determinado conteúdo, mas para usá-lo como possibilidade de construir a sua cidadania (CALLAI, 1999, p. 68).

Dessa forma, a Geografia escolar deve colaborar para que os alunos construam saberes múltiplos no sentido de se reconhecerem sujeitos transformadores do espaço, com o fito de:

[...] Possibilitar um amplo leque de aprendizagens para que os alunos possam desenvolver raciocínios espaciais. É fundamental

compreender onde se vive para atuar e transformar o mundo à medida que o aluno se desenvolve e elabora de forma progressivamente mais complexa a leitura do espaço geográfico (FURLAN, 2011, p. 140).

Contudo, na educação básica brasileira ainda persiste o mito de que a diferença entre a Geografia acadêmica e a Geografia escolar é apenas uma questão de grau de complexidade, de simplificação e adaptação. Porém, a Geografia escolar não tem por finalidade formar “pequenos Geógrafos”. O fito é criar condições para que os estudantes se reconheçam inseridos na dinâmica do espaço geográfico e que criem a capacidade de pensar, interpretar e agir criticamente nele. (CALLAI, 2010, p. 23)

Para o ensino de solos no âmbito da Geografia do ensino fundamental essa realidade de simplificação dos saberes acadêmicos é latente. As aulas seguem sem convergir com a realidade do aluno e tendo o livro didático como principal fonte de informações. Em pesquisa realizada com professores de Geografia, Morais (2009, p. 89) constatou “Dos 60 professores entrevistados, 39 (65%) citaram-no como um dos principais recursos por eles utilizados para o seu planejamento, quando não o único”.

De acordo com Azambuja & Callai (1999, p.189), os conteúdos não devem ser estudados e apresentados aos estudantes apenas como informativo que está presente no livro, mas sim com um caráter formativo no sentido de interpretar os fenômenos socioespaciais, das quais os solos, objeto de pesquisa deste trabalho, estão inclusos. Porém, a pergunta é: como desenvolver e potencializar o processo de ensino e aprendizagem sobre as temáticas do solo com este viés de formação de cidadãos conscientes? Frente a essas questões o presente trabalho visa ao longo do seu desenvolvimento propor a criação de material didático-pedagógico que constitua um aporte ao ensino do conteúdo solos na disciplina de Geografia para os anos finais do ensino fundamental.

1.1. Procedimentos teórico-metodológicos da pesquisa

Para a pleno avanço deste trabalho foram seguidas as seguintes etapas: Leitura e análise de extenso material sobre o tema, tais como (artigos, revistas, dissertações, etc.) que abordam os pontos de dificuldades e os pontos frutíferos da educação em solos no ensino de geografia; Seleção de um livro didático (6º ano) a ser avaliado de modo qualitativo em relação aos conteúdos voltados para a Geografia física e especificamente o solo. O livro em questão é o utilizado na rede Municipal de ensino do Recife, o

Araribá mais Geografia da editora moderna; Preparação de material didático com objetos de baixo custo, tais como (garrafa pet, rochas, areia, cascalho etc.) para potencializar o ensino das temáticas do solo; Desenvolvimento e aplicação de sequência didática com a utilização dos materiais didáticos sobre os temas da formação, degradação e importância do solo para a sociedade em escola parceira junto ao projeto Solos na escola da Universidade Federal de Pernambuco.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

- Propor a criação de material didático-pedagógico que constitua um aporte ao ensino do conteúdo solos na disciplina de Geografia para os anos finais do ensino fundamental.

1.2.2. Objetivos específicos

- Refletir a cerca da importância socioambiental do ensino de solos no âmbito da geografia escolar para os anos finais do ensino fundamental;
- Compreender os principais desafios do ensino de solos para os anos finais do ensino fundamental na esteira da geografia escolar;
- Apresentar proposta de construção do conhecimento sobre o ensino de solos a partir de atividades práticas com instrumentos lúdico pedagógicos junto ao 6^a ano do fundamental.

2. ENSINO DE SOLOS EM GEOGRAFIA

2.1. Importância socioambiental do solo

O solo é um corpo natural finito, formado por minerais, matéria orgânica, água e ar, é essencial à sobrevivência e manutenção da diversidade da vida na superfície terrestre. A ciência que estuda a gênese, a morfologia, o mapeamento e a classificação

dos solos é a pedologia, do grego pedon (solo, terra). O início dos estudos dos solos em sua totalidade, como componente essencial e integrado do meio ambiente é um fenômeno recente, tendo como marco inicial os trabalhos de V.V. Doukuchaev (1846-1903), conhecido por viabilizar um modelo de formação do solo.

Segundo (RUELLAN, 1988, p. 70) em função de sua influência sobre os ambientes naturais e antropizados o solo é considerado um dos recursos essenciais a vida. De acordo com Reichardt (1988, p.75), é preciso que se estude o solo, porque é nele que o ser humano produz alimentos, constrói estradas, edifícios, cidades e etc. Neste contexto, é importante que as populações percebam a importância do solo como parte do meio ambiente.

Contudo, o solo não é compreendido à luz das interações ecológicas com os demais elementos do meio físico, no geral, é perceptível que destes vários elementos que integram o meio físico natural, alguns são mais desconhecidos, pouco compreendidos e até desvalorizados. Neste contexto de defasagem encontram-se os solos. Entretanto, este elemento natural é considerado

[...] o sustentáculo da vida e todos os organismos terrestres dele dependem direta ou indiretamente. É um corpo natural que demora para nascer, não se reproduz e “morre” com facilidade. Para dar a necessária importância ao solo e protegê-lo, é fundamental conhecer a maneira como se forma e quais os elementos da natureza que participam da sua formação. (LIMA; LIMA 2007, p.01)

Ademais, o solo é considerado um dos alicerces que mantém as sociedades humanas em sua luta por sobrevivência.

Nesse contexto, o solo ainda se destaca como

[...] princípio e fim de todas as coisas, sustentáculo das civilizações, principal fonte de alimento e matérias primas, palco das diversidades, testemunha de duelos históricos, moeda de uso e troca, contemporaneamente passa por intensos processos de degradação: perda da fertilidade natural, salinização, contaminação, compactação, erosão, dentre outros. (PERUSI & SENA, 2012, p. 156)

Para entendermos a escala de sua importância, basta refletir acerca das diversas atividades essenciais que dele dependem, tais como, a produção de alimentos através da agricultura, o fornecimento de matéria-prima para a construção de nossas cidades e demais objetos; Seu papel no ciclo hidrológico, onde atua como um filtro para as águas

subterrâneas que posteriormente podem abastecer rios e lagos que são utilizados pelos seres humanos e pelas demais formas de vida, além de atuar como um agente regulador do clima.

Apesar da significativa importância não é difícil caracterizar sua degradação, que pode ser identificada a partir de

[...] redução da fertilidade natural e do conteúdo de matéria orgânica; erosão hídrica e eólica; compactação; contaminação por resíduos urbanos e industriais; alteração para obras civis (cortes e aterros); decapeamento para fins de exploração mineral; e a desertificação e arenização. (LIMA, 2005, p. 383).

Vale ressaltar que apesar das sociedades humanas de modo geral se apropriam dos recursos naturais como o solo, contudo, o mesmo não deve ser entendido como sendo apenas um recurso a ser utilizado, é importante a que as pessoas compreendam sua real importância para além das necessidades humanas. Nesse sentido, se faz necessário o conhecimento dos seus processos, suas dinâmicas próprias e as interações e inter-relações com os outros componentes do meio físico natural, visando sua conservação e melhor uso. Ou seja, um entendimento holístico quanto a importância do solo para o meio ambiente como um todo, onde as atitudes de desvalorização do solo possam ser revistas e reconstruídas.

2.2. O ensino de solos nos documentos oficiais

De acordo com (Sposito, 2006), a começar dos anos de 1970, O Estado brasileiro identificou uma lacuna quanto a formulação de um currículo para a educação básica, muito em função do elevado crescimento populacional do país na época e conseqüentemente do aumento da demanda por escola pública. O rápido crescimento do sistema educacional nacional sem uma bússola para nortear o caminho, ou sem um mínimo alicerce findou na necessidade de um currículo mínimo que servisse de orientação para o trabalho docente no ensino básico.

No Brasil há documentos que foram estruturados afim de subsidiar a organização curricular, orientar a formulação de projetos pedagógicos, dos planos de ensino, a elaboração de materiais de apoio didáticos-pedagógicos e até dos livros didáticos utilizados nas escolas. Dos documentos tidos como principais, vale o destaque para os Parâmetros curriculares nacionais – PCNs; a Base Nacional Comum Curricular

– BNCC e tendo como referência o estado de Pernambuco há o currículo de 9 anos para o ensino fundamental deste estado.

2.2.1. Parâmetros curriculares nacionais – PCNs

Os parâmetros curriculares nacionais foram criados pelo Ministério da educação no fim da década de 1990 como uma diretriz para orientar os educadores por meio da normatização de alguns aspectos fundamentais concernentes a cada disciplina. Na Geografia os conteúdos são apresentados em eixos temáticos indicados como parâmetros básicos para a elaboração das sequências didáticas e dos planos de aula. O conteúdo dos solos, rochas, relevos e etc. são indicados no terceiro ciclo (ou seja, 6º e 7º ano do ensino fundamental), em um eixo temático denominado: O estudo da natureza e sua importância para o homem. Este eixo temático é fracionado em duas partes: *Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem*; O segundo é: *A natureza e as questões socioambientais*.

A primeira parte discorre a respeito do entendimento e da compreensão da dinâmica dos elementos físico-naturais, como: planeta terra, litosfera, à formação dos tipos de relevo, tectônica de placas e etc. O texto discorre a respeito de como os elementos físico naturais da paisagem possuem mecanismos e leis próprias que findam na necessidade de:

[...] mostrar nos estudos de Geografia da natureza como ela acontece independente das ações de uma sociedade, ao mesmo tempo em que se pode discutir como ela vem sendo modificada pelas alterações ambientais produzidas pelas diferentes sociedades. (BRASIL, 1998, p. 62).

No documento é possível observar uma preocupação em relação ao entendimento dessas temáticas por parte dos alunos. Entretanto, na segunda parte do texto denominada: *A natureza e as questões socioambientais* são abordados os problemas ambientais a qual a sociedade cria em sua interação com o meio físico-natural. No entanto, os problemas ambientais retratados no documento são: desmatamento, efeito estufa, ilhas de calor, poluição, lixo e etc. Mesmo os problemas de erosão e impermeabilização do solo sendo comum em várias regiões do Brasil não há uma relação direta dos temas como a sociedade e o relevo, os solos, as rocha e os problemas ambientais.

Dessa forma, torna-se claro como os PCNs destinados ao Ensino Fundamental abordam os temas do relevo, rochas e solos apenas na questão da dinâmica natural dos mesmos, no momento de abordar esses assuntos articulados com os temas sociais, eles desaparecem. Assim, sua contribuição torna-se pobre para o desenvolvimento dos estudantes no sentido de formação para a cidadania. Ademais, sem realizar as associações sociedade-natureza que são inerentes aos temas do uso do solo, o texto não fornece bases sólidas para o direcionamento do trabalho dos professores.

2.2.2. Base nacional comum curricular - BNCC

O outro importante documento, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC foi homologada como oficial no ano de 2017 pelo Ministério da educação. O documento têm a finalidade de ser o alicerce para a elaboração e organização do currículo dos estados do Brasil.

A BNCC apresenta os conteúdos em forma Unidades temáticas, uma forma de agrupar diversos assuntos. Afunilando existem os Objetos de conhecimento, e dentro deles há as habilidades a qual os estudantes devem possuir ao final ano letivo. Para o 6º ano do fundamental há duas habilidades que tratam diretamente da temática dos solos, que são: (EF06GE05) - “Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais”, que está inserida no Objeto de conhecimento “Relações entre os componentes físico-naturais”, que por sua vez pertence a Unidade temática “Conexões e escalas”. A outra habilidade é (EF06GE10) - “Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares”, que por sua vez pertence ao Objeto de conhecimento denominado “Biodiversidade e ciclo hidrológico” que está inserido na Unidade temática “Natureza, ambientes e qualidade de vida”.

Nota-se, que mesmo a temática sendo de considerável relevância para a formação dos estudantes do ensino fundamental anos finais, o assunto é pouco considerado no âmbito dos problemas ambientais decorrentes da relação natureza-sociedade. Há um enfoque prioritário voltado para os aspectos conceituais e da dinâmica natural do solo, contudo, as “habilidades” propostas pouco se relacionam com os principais problemas ambientais que fazem parte da vida dos estudantes de grandes cidades brasileiras.

Dessa forma, é possível destacar que, de fato, a temática é pouco abordada nos principais documentos oficiais didático-pedagógicos nacionais. Sejam os PCNs como também na nova BNCC.

2.2.4. Currículo de Pernambuco para os anos finais do ensino fundamental

O referido documento apresenta estruturação semelhante a BNCC. É dividido em Unidades temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades. Normalmente os documentos oficiais didáticos são cumulativos, ou seja, um não anula o anterior. Nesse sentido, a BNCC não anulou os PCNs, assim como o Currículo do estado de Pernambuco não anula a BNCC. Ademais, o currículo de Pernambuco apresenta evoluções em relação aos documentos anteriores. Na Unidade temática “Conexões e escalas” temos o Objeto de conhecimento “Relações entre os componentes físico-naturais”, e dentro destes há o exemplo da habilidade (EF06GE05PE) para o 6º ano do ensino fundamental, que fala em

Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais nas diferentes zonas térmicas do planeta, como fruto da dinâmica entre os elementos naturais que compõem o espaço geográfico e que são responsáveis pela existência de diferentes paisagens do planeta. (PERNAMBUCO, 2018, p. 494).

A grande diferença desta habilidade no Currículo de Pernambuco em relação a BNCC, é o fato de apresentar a paisagem como um produto final, mas em constante transformação, da dinâmica entre os elementos do meio físico-natural que fazem parte do espaço geográfico. Contudo, ainda assim, a questão dos problemas ambientais provenientes da relação de apropriação do ser humano sobre os recursos naturais não se fazem presentes.

No currículo de Pernambuco, na Unidade Temática “Mundo do Trabalho”, no Objeto de conhecimento “Transformações das paisagens naturais e antrópicas” há uma habilidade (EF06GE07PE) que versa a respeito da intervenção humana na paisagem, e diz que

Conhecer e explicar as mudanças na interação humana com a natureza e o surgimento das cidades a partir de necessidades e diferentes interesses, resultando nas formas distintas de organização socioespacial. (PERNAMBUCO, 2018, p. 495).

Nessa habilidade em pauta, pode-se trabalhar com os alunos a questão do uso e ocupação dos solos nos grandes centros urbanos a partir das ocupações para moradias e seus problemas inerentes, tais como: a erosão de encostas, a impermeabilização do solo, infiltração e escoamento superficial da água no solo após as transformações na paisagem e etc. Todos esses problemas estão presentes na vida de vários alunos de grandes cidades brasileiras, não sendo diferente no Recife. De acordo com Callai (2010) o conhecimento dos alunos, seu contexto cultural e de moradia podem ser o gatilho para o aprendizado de conhecimentos geográficos que vão contribuir de forma significativa para sua formação.

Porém, o grande problema é a fragmentação do conteúdo em relação aos assuntos de formação do solo, tipos de solo, as formações vegetais, clima e etc. Ou seja, primeiro são apresentados os conteúdos em relação a dinâmica natural do solo, para só então, de forma fragmentada serem desenvolvidos os temas relacionados a interação do ser humano com o elementos naturais.

A proposta de intervenção deste trabalho segue na linha da não-fragmentação de determinados temas, visando um processo de ensino e aprendizagem mais contextualizado e significativo com a realidade dos estudantes. Contudo, como afirma Morais (2009, p. 89) em sua pesquisa, mais de 60% dos professores utilizam apenas os livros didáticos como fonte de informações para a preparação das aulas no trabalho com conteúdos solos relacionados com a dinâmica da interação humana. De acordo com Decreto nº 9.099/2017, que dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD, os livros didáticos são todos estruturados seguindo a linha da nova BNCC. Dessa forma, dois principais problemas ganham notoriedade quanto ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos solos no ensino básico de geografia.

2.3. A importância do ensino de solos no âmbito da Geografia escolar para o ensino fundamental anos finais

A educação em solos se faz necessária na educação básica por estar atrelada a própria ciência geográfica, afinal, os solos fazem parte do espaço, principal objeto de estudo da geografia. A Geografia se apresenta como sendo responsável pela

compreensão do espaço em que se vive a partir da abordagem das ações humanas em escala global, regional e local. Dessa forma, a contribuição da geografia como disciplina obrigatória a toda educação básica, se revela como sendo um estudo da relação dos seres humanos entre si, entre os seres humanos e a natureza, e sempre tendo o espaço como ponto de partida. Assim como a ciência geográfica estuda em relação as interferências realizadas no espaço pela humanidade, a expectativa é que a geografia escolar também desenvolva esse papel junto aos alunos.

Ou, como afirma Lestegás,

[...] o objetivo mais importante da Geografia é, em definitivo, que os estudantes compreendam como se configura o espaço e quais são os fatores que contribuem para que ele se estruture de uma ou de outra maneira. (2000, p. 84, tradução própria).

Sendo assim, cabe a geografia escolar o ônus de preparar o aluno para compreender a estruturação e transformação do espaço geográfico em todos os seus aspectos, inclusive no que se refere ao uso e ocupação do solo. Nesse contexto, é importante destacar a relevância da educação geográfica na formação do aluno enquanto cidadão, pois segundo Castellar (2010, p. 39) é preciso que a formação voltada para cidadania do ponto de vista dos conhecimentos geográficos esteja alicerçada em bases sólidas para abrir caminho para a vida, preparando o aluno para atuar de maneira mais crítica na dinâmica da construção e transformação do espaço.

Nessa esteira, a educação em solos se apresenta como sendo um aparato que potencializa a efetivação da educação geográfica no ambiente escolar, visto que é intrínseco em seus conteúdos, abordagens que tratam da interação entre os elementos naturais da paisagem, mas também da interação desses elementos com a sociedade.

Entretanto, apenas a difusão da informação acerca do solo e de sua importância não vão impedir sua degradação. Há muitos fatores econômicos, políticos e culturais enraizados nos processos de degradação dos solos. Assim, de acordo com Muggler (et al.2006, p.735) “é preciso que desenvolva nas pessoas uma “consciência pedológica” através da Educação em Solos”.

Ainda segundo Muggler,

A Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que

deve ser conservado e protegido da degradação. 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 sustentáveis. (MUGGLER et al. 2006, p. 736)

Dessa maneira a “consciência pedológica” proposta por (Muggler, 2006) deve estar articulada com os conhecimentos prévios dos alunos daquela comunidade escolar. É preciso que os mesmos sintam-se inseridos no processo de ensino e aprendizagem, que seus conhecimentos sejam valorizados e sirvam de alicerce para a construção dos conceitos geográficos, pois segundo Cavalcanti (2005, p. 120) “A Geografia escolar não se ensina, ela se constrói, ela se realiza”. Este deve ser o ponto de partida, a realidade do aluno, para que assim seja perceptível que a geografia escolar faz parte da sua vida e pode proporcionar contribuições para sua formação como cidadão.

Ainda segundo Callai,

A partir do conhecimento dos alunos, do contexto cultural em que se inserem, pode-se desencadear o estudo dos conceitos geográficos. Ao contextualizar na realidade do aluno pode-se contribuir com uma aprendizagem significativa que lhe permita ter noções espaciais, que ele consiga entender a espacialidade dos fenômenos e que compreenda que os espaços são construídos socialmente. (CALLAI, 2010, p. 30)

Desse modo, a educação em solos manifesta-se de certa forma como um instrumento capaz de disseminar os conhecimentos para a sociedade como um todo, com o fito de atenuar a degradação dos solos e potencializar o entendimento sobre o mesmo. Ou, como apontam Nunes et al (2016)

[...] a temática relacionada aos solos ainda não assumiu sua devida importância nas instituições de Educação Básica, etapa elementar para a construção de uma consciência ambiental. Nesse sentido, alguns pesquisadores analisaram o ensino dos solos nas escolas de Ensino Fundamental e Médio e concluíram que os conteúdos e práticas pedagógicas relacionadas a ele não atendem de modo satisfatório às necessidades para uma formação crítica sobre a importância do recurso natural e dos conceitos pertinentes ao tema (Becker, 2005; Costa e Perusi, 2012; Cunha et al., 2013; Falconi, 2013; Sousa e Matos, 2012). (NUNES et al, 2016, p. 272)

Assim, torna-se cristalina a escala de importância da educação em solos principalmente no âmbito escolar, já que, os alunos da educação básica de hoje serão os principais agentes transformadores do espaço no futuro próximo.

3. DESAFIOS NO ENSINO DE SOLOS

Os principais entraves relacionados ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo dos solos nas aulas de Geografia do ensino fundamental orbitam em torno de dois pontos principais, que são: A formação inicial dos professores frente as temáticas físico-naturais; A utilização do livro didático como sendo o principal elemento da aula. Sendo assim, é importante refletir que estes desafios da educação básica estão encadeados com o ensino superior e a formação inicial dos professores. E esta formação inicial carente vincula os professores a se ampararem unicamente no livro didático para prepararem as sequencias didáticas e os planos de aulas.

3.1. Formação inicial docente e dicotomia da Geografia

Durante a formação inicial na área da Geografia o professor têm significativo contato com as temáticas referente ao relevo. Ao analisarmos a grade curricular de três grandes centros de formação de professores no estado de Pernambuco, que são: A Universidade Federal de Pernambuco – UFPE - campus Recife; O Instituto Federal de Pernambuco – IFPE - campus Recife e A Universidade de Pernambuco- UPE - Mata norte, nota-se que os solos e as temáticas a ele associadas são objetos de estudos ao longo do curso.

Na UFPE a grade curricular da licenciatura em Geografia apresenta ao menos quatro componentes curriculares obrigatórios que versam sobre as diversas temáticas do relevo. Há os componentes: Fundamentos da Geologia e Petrografia; Introdução a Geomorfologia; Fundamentos da Pedologia e Edafologia e a Geomorfologia dinâmica. Já na UPE Mata Norte e no IFPE Recife são duas, A Geomorfologia e a Pedologia e Edafologia.

Entretanto, falta uma maior diálogo entre as disciplinas das temáticas físico-naturais ao longo da formação inicial, com relação a este mesmo conteúdo na Geografia escolar. Nesse sentido, a intradisciplinaridade e interdisciplinaridade tornam-se importantes no decorrer da formação inicial dos professores de Geografia. De acordo com Carvalho (2019)

A intradisciplinaridade é um conjunto de movimentos e atitudes que determinado sujeito, necessita construir para realizar um maior e

melhor diálogo com as diversas áreas que compõe uma determinada ciência. Este autor, focaliza seu entendimento nas ciências geográficas, ponderando que os professores e os pesquisadores desta, devem realizar uma cooperação, colaboração e/ou aproximação que conduzam a uma visão holística de Geografia. (CARVALHO, 2019)

Já a interdisciplinaridade pode ser entendida como uma forma de conversa ou diálogo entre diferentes áreas do conhecimento. Ambos os conceitos tratam do diálogo, da interação entre as áreas do conhecimento como sendo um elemento central do processo educativo. Para Freire (1996), o diálogo também é entendido como um elemento chave para transformar a sociedade.

Pensar uma formação inicial de professores de forma interdisciplinar não significa abandonar as disciplinas específicas, mas perceber o que as une para que assim os elos possam ser fortalecidos. Dessa forma, do mesmo modo em que há um esforço na educação básica para tornar o ensino mais contextualizado a realidade dos alunos, esse empreendimento ao longo da formação inicial potencializaria o entendimento e prática pedagógica dos futuros professores, afinal, apesar da sólida estruturação da grade curricular frente as temáticas do solo em três grandes centros formadores no estado de Pernambuco, a prática do professor de Geografia na educação básica permanece a mesma.

Segundo Pimenta (1998) porque o professor aprende a ser professor ao longo da vida e da sua atuação como docente refletindo sobre sua prática; mas, ele também aprende a ser professor sendo aluno na Universidade e por isso ensina da mesma forma que aprendeu ao longo da sua formação inicial.

Dessa forma, de acordo com Carvalho (2019)

[...] desde a formação inicial, os professores de Geografia devem ser conduzidos pela intradisciplinaridade e interdisciplinaridade, visando aperfeiçoar o ensino de Geografia escolar de maneira mais significativa. (CARVALHO, 2019)

3.2. Livro didático e os estudos do solo

A análise do livro didático se torna necessária em função de pesquisa realizada por Morais (2009, p. 89), que entrevistou um total de 60 professores de Geografia e 65% destes citaram o livro didático como principal elemento utilizado no planejamento

das aulas sobre as temáticas do solo. Ademais, de acordo com Tonini (2003) o livro didático funciona como a principal engrenagem da prática pedagógica dos professores. O livro didático é um produto já finalizado, sujeito a regras e restrições editoriais, onde na maior parte das vezes não está contextualizado com a realidade daquela comunidade escolar. Assim, resta aos professores a mera interpretação e explanação do que ali está posto, algo já denominado por Freire (1974) como educação bancária.

Cavalcanti, defende a respeito da construção do conhecimento como forma de alcançar a educação geográfica e nesse sentido diz, “A Geografia escolar não se ensina, ela se constrói, ela se realiza” CAVALCANTI (2005, p. 120). Portanto, fica claro como o livro didático é limitado e não pode servir como único instrumento para a preparação e regências das aulas na educação básica.

Nesse sentido, é preciso realizar uma avaliação dos conteúdos expostos nos livros didáticos que são usados nas redes de ensino. Dessa forma, foi analisado o livro didático utilizado na rede municipal de ensino do Recife; Entretanto, o assunto não se esgota e não impede que futuros trabalhos averiguem outros livros utilizados em outros municípios.

O livro didático alvo da pesquisa é utilizado no 6^a ano do ensino fundamental II na rede municipal de ensino do Recife e segundo os PCNs e a BNCC é no 6^a ano do fundamental II que concentram-se grande parte dos conteúdos relacionados ao solos. O livro é intitulado “Araribá mais Geografia”, o editor responsável é o bacharel em Geografia Cesar Brumini Dellore, o livro foi lançado em 2018 pela editora Moderna.

No capítulo 9 – O relevo terrestre – é possível verificar no material como os conteúdos relacionados à formação do solo, à erosão e à transformação do relevo pelas ações humanas são apresentados de forma superficial, resumida, fragmentada e em sua maior parte sem ter relação com a realidade dos estudantes de grandes cidades brasileira.

No trecho relacionado a formação do solo o mesmo é apresentado como um produto da ação dos agentes exógenos sobre as rochas expostas. Há menções sobre processos externos de agentes químicos, físicos e biológicos atuando nas mesmas, mas carecem de exemplos e contextualizações. Há à presença de uma imagem ilustrativa da formação do solo, porém apresenta um enfoque de cunho geológico, contudo sem especificar que o processo ocorre em uma escala de tempo superior à da vida humana.

No mesmo capítulo, tratando da erosão do solo é mostrado que os mesmo fenômenos externos que atuam sobre a rocha matriz também atuam no solo “formado”;

Afirmam que há à erosão fluvial, à erosão pluvial, a erosão marinha e à erosão antrópica e etc. Porém, falta uma maior conexão e inter-relação de como a dinâmica das mudanças substanciais que o ser humano realiza na paisagem potencializam as ações naturais já existentes, ou seja, como afirma (CALLAI, 2010, p.30) contextualizar a realidade do aluno com o conteúdo pode auxiliar para uma aprendizagem mais significativa e que ele compreenda que os espaços são socialmente construídos.

4. POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE SOLOS

As aulas de Geografia sobre os solos, elemento essencial para a sobrevivência de todos, não pode continuar da mesma forma, quase que exclusivamente mnemônica e tendo o livro didático, um importante instrumento, mas que não pode ser o único e insubstituível instrumento didático, mas também não pode ser a única fonte de informações na preparação de uma sequência didática.

De acordo com Cavalcanti,

[...] ainda predominam práticas tradicionais: passar atividade do livro e “dar” visto nas atividades; pedir leitura de trechos do livro didático usados de modo acrítico e reprodutivo; explicar conteúdos como se fossem verdades inquestionáveis a serem reproduzidas; realizar avaliações com o objetivo predominante de memorização. [...] (CAVALCANTI, 2010, p. 13)

Frente a este fato, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, é necessário o uso de diferentes métodos de ensino e diferentes recursos didáticos como facilitadores da construção do conhecimento no ensino de Geografia, para Castellar (2010, p. 39), um dos principais desafios para os professores da educação básica está em transpor os vícios de uma educação estática, inerte e ineficaz, propondo uma educação com mais qualidade e criatividade.

Nessa esteira de buscar desenvolver atividades que usem da interdisciplinaridade, da contextualização com o mundo do aluno e que se utilizem diferentes métodos, procedimentos e linguagens no processo de ensino e aprendizagem de solos, que o presente trabalho propõe a difusão de algumas práticas que podem contribuir para tal.

Dessa forma, para o ensino de solos são propostas atividades simples, com material de baixo custo e de fácil manuseio, mas que podem atuar como uma estratégia

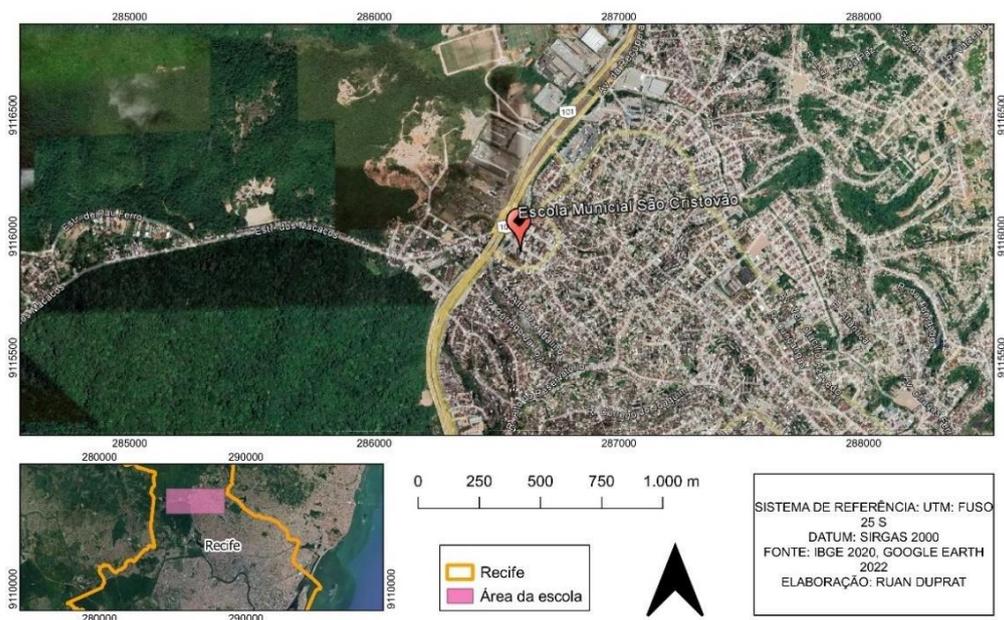
fundamental na construção do conhecimento. Há maneiras de demonstrar como são os perfis de solo, de atestar a resistência do solo a ação erosiva da água, pode-se demonstrar a capacidade de infiltração da água no solo, da ação erosiva dos ventos, como a impermeabilização do solo pode contribuir para alagamentos e etc. E todas essas atividades, podem ser desenvolvidas e criadas com materiais recicláveis e de fácil acesso, mas que contribuem de forma significativa no entendimento dos alunos acerca dos solos, e dessa forma contribuem para uma formação para a cidadania.

Nesse sentido, em parceria com o projeto solos na escola da Universidade Federal de Pernambuco, além do projeto de residência pedagógica também da UFPE junto com a Escola Municipal São Cristovão, parceira do residência, foram desenvolvidas atividades na escola com a turma do 6º ano do fundamental, que fuja da aula tradicional mnemônica, mas que tenha o fito de propor aos alunos um processo de aprendizagem visando uma maior compreensão das dinâmicas dos solos, visto que, a própria escola e conseqüentemente seus estudantes enfrentam problemas como alagamentos, que têm relação com o solo. Dessa forma, há um diálogo com o que afirma (CALLAI, 2010, p.30), sobre a contextualização com a realidade do aluno e de trazer a geografia escolar para dentro de suas vidas.

Assim, foram selecionadas e adaptadas três seqüências a serem desenvolvidas na escola. Pelo fato do solo ser entendido como o sustentáculo da vida na terra, a primeira seqüência e experimento versa a respeito do que é o solo, como ocorre a sua formação e qual a sua importância na vida dos seres vivos. A segunda e terceira seqüência são propostas no sentido de contextualizar com a realidade dos alunos, a segunda é sobre a infiltração da água no solo e a terceira sobre a impermeabilização do mesmo. O fato da escola encontrar-se na parte baixa de uma área de morro na cidade do Recife e com isso sofrer com alagamentos foi preponderante no sentido da escolha das seqüências didáticas e dos experimentos a serem desenvolvidos.

Imagem 1: Mapa de localização da Escola Municipal São Cristovão

Mapa de localização - Escola Municipal São Cristovão



Fonte: O autor (2022).

4.1 Formação do solo

No intuito de verificar a eficácia de diferentes métodos e recursos para o ensino de solos, foi aplicada na Escola Municipal São Cristovão, na turma do 6º ano do ensino fundamental anos finais, na data de 03/10/2022 a sequência didática referente a formação do solo. A turma é composta por 13 alunos, que variam entre 11 e 13 anos de idade. A escolha do 6º ano se fundamenta nos documentos oficiais, tais como os PCNs e a BNCC, que orientam a abordagem desses temas a partir dessa série.

De acordo com Moran (2015), a melhor maneira de aprender é combinar de forma equilibrada atividades, informação contextualizada e desafios práticos. Nesse sentido, para a sequência de formação do solo a aula foi dividida em duas partes integradas entre si.

O primeiro momento foi realizado dentro da sala de aula com o auxílio de projeção de imagens apresentadas na forma de slides na ferramenta Power point. No início da aula os alunos foram questionados com uma pergunta chave para a sequência. De onde vem o solo? As respostas foram das mais variadas, mas um dos alunos citou

como sendo “das pedras”. Nesse sentido, o mesmo está correto, visto que, o material de origem é o fator mineral que origina o solo. Mas, não é o único fator e isso foi utilizado como conexão para explicar como ocorre a fragmentação das rochas, que para isso são necessários outros agentes, como principalmente o clima e o tempo.

Entretanto, como o solo pode se originar de diferentes rochas, ele também pode ter diferentes atributos. Assim, foi mostrado a diferença entre as rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares. Além da projeção de imagens, foram utilizadas pequenas amostras de rochas com tamanho de 2 e 3 centímetros para que os alunos pudessem tocar e sentir a diferença, seja de textura, peso, cor e etc. Para representar as rochas magmáticas foi utilizada uma pequena amostra de basalto, das metamórficas uma amostra de quartzito e das sedimentares uma de calcário.

De acordo com Prado (1996) o clima é um fator decisivo na formação dos solos, e em clima estão incluídos dois principais agentes de intemperismo que fragmentam a rocha, que são a precipitação e os ventos. Entretanto, foi explicado que o solo não se forma a partir da rocha em um curto espaço de tempo. O tempo cronológico é o outro fator preponderante na formação do solo, pois são necessários muitos anos, milhares de anos para que a rocha seja transformada em solo propriamente dito.

Como segundo momento da aula, com o intuito de que os estudantes pudessem participar da aula de forma mais dinâmica foi proposta a construção dos perfis de solo utilizando garrafa pet e outros materiais de fácil acesso. Já há um perfil de solo construído pelo professor com garrafa pet, terra, rochas e milho e que foi utilizado ao longo do primeiro momento expositivo da aula; Mas também foi utilizado no segundo momento, onde pode servir de modelo para a construção do perfil de solo dos alunos.

Imagem 2: Perfil de solo montado pelo autor



Fonte: O autor (2022).

A proposta é para que os alunos construam 4 perfis de solo com o material previamente selecionado. O material consiste em garrafa pet, amostra de rochas, cascalho, areia, papelão, cola, tesoura. Ao fim da atividade a ideia é o desenvolvimento das habilidades de trabalho em equipe, além de estimular a consciência pedológica, MUGGLER (2006).

Ao longo da montagem dos perfis de solo foi sendo explicado como cada horizonte (O, A, B, C e R) tem suas características próprias, tais como: a parte superficial (A) é escurecida pela matéria orgânica; A porção central (B) exibe cor avermelhada por causa do ferro; Logo abaixo vem a rocha alterada (C) de cor vermelha e acinzentada; Por último, tem-se a rocha fresca (R), que ainda não foi alterada.

Imagem 3: Alunos montando o perfil de solo



Fonte: O autor (2022).

Imagem 4: Perfil de solo montado pelos alunos e o montado pelo professor



Fonte: O autor (2022).

Ao final da experiência e com os perfis montados foi solicitado aos estudantes que fossem gravados vídeos curtos em uma famosa ferramenta para gravação de vídeos, para serem enviados na semana seguinte e a partir disso pudesse ser mensurado o quanto eles compreenderam do assunto e como aquele entendimento pode auxiliar na compreensão do meio físico natural e consequentemente da sua vida.

4.2 Infiltração e escoamento da água em diferentes solos

Na data de 10/10/2022 foi realizada a segunda sequência didática na Escola Municipal São Cristovão, no Recife. O outro experimento foi o de observação da resistência do solo frente a ação erosiva da água em área de encosta, tendo 2 situações: uma com o solo desnudo e a segunda do solo com cobertura vegetal. O fito deste experimento é utilizar um simulacro da realidade para demonstrar como escoamento superficial e a infiltração da água são diferentes quando o solo apresenta cobertura vegetal ou não. A Escola Municipal São Cristovão se localiza próximo a área de morro na zona norte da capital Pernambucana, nesse sentido, o experimento tenta uma aproximação com a realidade dos estudantes.

Imagem 5: Encosta coberta por lona plástica na rua da Escola Municipal São Cristovão



Fonte: Google (2022).

Para sequência da infiltração da água no solo, a aula iniciou-se na sala tradicional com projeção de imagens, questionamentos, explicações e muita interação

por parte dos alunos, visto que, a maior parte deles residem na comunidade próxima da escola, Guabiraba; Quando perceberam que o assunto da sequência didática têm uma conexão com as coisas do seu cotidiano, como as encostas, o interesse fica mais cristalino. Foram mostradas vídeos e fotos de como a água seguindo seu curso gravitacional natural, ou seja, encosta à baixo, vai escavando e ravinando os morros e como isso pode deflagrar os movimentos de massa, que podem causar muitos danos socioeconômicos e possíveis perdas humanas.

De acordo com **Christofoletti (1980)**, os movimentos de massa são caracterizados como processos naturais que atuam na evolução das encostas; como por exemplo: escorregamentos ou quedas de blocos deslocados pela vertente abaixo. Sua ocorrência envolve uma série de fatores, sendo os mais importantes a declividade e a ação erosiva da água e do vento. Aliado a isto, a ação antrópica pode potencializar sua deflagração, ou seja, a forma que se dá a ocupação humanas nessas áreas.

Foi sobre a ação humana nas encostas, principalmente em relação a retirada ou não da cobertura vegetal natural da vertente, que os estudantes ficaram mais interessados. Vários questionamentos sobre se é certo ou errado deixar o solo desnudo, plantar árvores ou não. Para responder a estas perguntas foi realizado um experimento simples, com materiais simples e de baixo custo, mas que pode proporcionar um entendimento importante de como funciona a dinâmica entre os elementos naturais, como a chuva, o relevo, o solo e vegetação.

Para o experimento foram utilizados os seguintes materiais: garrafas pet, amostra de solos, material orgânico, milho e água. Foram utilizadas duas garrafas para simular duas situações, ambas com um abertura lateral, onde uma delas foi preenchida com amostra de solo desnudo e a segunda com amostra de solo com cobertura vegetal. O milho simulando a encosta com cobertura vegetal foi previamente plantado pelo professor. As garrafas são posicionadas inclinadas para simular a declividade da encosta.

Imagem 6: Experimento do escoamento e infiltração da água no solo



Fonte: O autor (2022).

A experiência consiste em despejar a mesma quantidade de água, para simular os efeitos da chuva em cada garrafa, e a partir disso mobilizar os conhecimentos dos alunos a respeito das diferenças entre a infiltração, ao escoamento superficial e a erosão do solo. Se torna perceptível como no solo desnudo o escoamento superficial e o carregamento do material apresenta verossimilhanças com a realidade, quando nela ocorrem os movimentos de massa. Já a garrafa com cobertura vegetal apresenta uma infiltração bem mais robusta e um escoamento em menor grau.

Imagem 7: Experimento do escoamento e infiltração da água no solo



Fonte: O autor (2022).

Assim, trazendo para a realidade dos estudantes fica muito claro o papel dos outros elementos (chuva, vegetação, ventos) do meio físico natural em sua interação com o solo, mas também de como as intervenções humanas podem potencializar a deflagração de movimentos de massa, que vale salientar, são movimentos naturais, mas tornam-se um risco a partir do momento em que populações ocupam áreas de encosta. Dessa forma, a experiência da infiltração/escoamento se apresenta como importante instrumento por inserir os alunos no processo de ensino e aprendizagem, valorizando elementos do seu cotidiano para servir de alicerce para os conhecimentos geográficos. Vários autores, inclusive **Brasil (1998, p.30)** concordam com este ponto, a realidade dos alunos deve ser o ponto de partida para mobilizar os conhecimento geográficos.

Imagem 8: Experimento do escoamento e infiltração da água no solo



Fonte: O autor (2022).

4.3 Impermeabilização do solo e os alagamentos

Na semana seguinte foi realizada a última parte da sequência didática sobre os solos. Se na visita anterior o foco foi a interação da chuva com o solo em áreas de encosta, como a água escoava superficialmente em diferentes solos ou como ela infiltra; dessa vez o objetivo orbita em torno de esclarecer como a impermeabilização do solo

pode ocasionar os problemáticos, mas já conhecidos alagamentos. Conhecidos inclusive pela comunidade escolar da Escola Municipal São Cristovão, visto que, as ruas próximas a escola costumam reter água em tempos de maior precipitação.

Dessa forma, tratando de temas do dia a dia a sequência didática de aplicação do experimento sobre a impermeabilização do solo vai de encontro com o que Callai (2010) diz, de utilizar o contexto de vida dos alunos para construir o conhecimento geográfico sobre a dinâmica dos elementos naturais e da relação e interferência do ser humano neles; Para que assim, o aprendizado seja significativo para o exercício da cidadania dos estudantes.

A aula foi ministrada no dia 17/10/2022 e iniciou-se na sala de aula comum com a projeção de imagens e vários questionamentos por partes dos alunos a respeito de qual o experimento de hoje. Na primeira parte da aula foi perguntado aos estudantes o que seria a “impermeabilização do solo?” Após algumas dicas sobre o que vem a ser impermeável, a resposta enfim se apresentou: “Que a água não passa”. Utilizando essa resposta como ponte para a continuação do processo de ensino e aprendizagem, o próximo questionamento foi: “Como a impermeabilização do solo é um problema?”. As repostas não foram muito claras nem objetivas, então a partir deste momento foi mostrado uma breve explicação do que seria a impermeabilização do solo.

A impermeabilização do solo trata-se da incapacidade do solo de absorver a água. É um processo comum nas cidades devido à inserção de asfaltos. E isso se torna um problema porque a água não tem para onde ir (BH RECICLA, 2019). Contudo, como disse um dos alunos “a água tem para onde ir”, seu destino são as galerias e bueiros da cidade. Porém, essa medida não é o suficiente diante de uma chuva de maior intensidade, e também devido ao grande acúmulo de lixo na cidade, que culminam indo parar nos bueiros e deixando-os entupindo. Fazendo assim com que a água não tenha para onde ir e aumentando o risco de enchentes e alagamentos.

Atualmente, em função do modo de vida nas cidades, grande parte das áreas centrais e residenciais têm o solo impermeabilizado, inclusive as ruas adjacentes a Escola. Assim, os estudantes foram questionados a respeito de como esse problema da impermeabilização do solo pode ser resolvido ou mitigado. As respostas orbitaram em torno apenas do não jogar lixo na rua; mas, após alguns estímulos para que fossem lembrados da experiência da semana anterior, a do escoamento superficial e infiltração da água, as ideias começaram a surgir no sentido de que as cidades tenham mais solo

com vegetação, porque segundo um dos alunos: “quando tem planta no solo a água não escorre”.

A partir desse momento informei a respeito da realização da experiência da impermeabilização do solo. Para essa experiência alguns materiais de baixo custo e fácil acesso foram pré-selecionados e levados para a Escola. Os materiais são: dois recipientes de sorvete vazios e com furos laterais mais ou menos na metade deles; em ambos foi necessário que o material tenha sido previamente organizado, no primeiro recipiente foi colocada uma camada de terra e coberta por uma fina camada de cimento branco, de modo que os furos fiquem acima do material do interior. No segundo recipiente foi adicionado terra e plantado milho para representar a cobertura vegetal, e a parte de terra precisa ficar igualmente abaixo dos furos laterais.

Imagem 9: Experimento da impermeabilização do solo



Fonte: O autor (2022).

Os furos laterais em ambos recipientes representam os bueiros, onde alguns deles estavam “entupidos” com tufo de algodão. O primeiro recipiente, onde há a camada de cimento a ideia é simular o concreto das nossas cidades. Já o segundo, com grama, o fito é simular uma área onde o solo apresenta cobertura vegetal. Dessa forma, utilizando uma garrafa de água foi despejada a mesma quantidade de água em cada

recipiente e a partir do resultado foi perguntado aos alunos o que aconteceu para que os resultados fossem diferentes.

Lembrando da simulação anterior, a da infiltração e escoamento superficial houveram várias respostas para ambos os recipientes nesta experiência. Para o primeiro, com o cimento, como a única saída da água são os furos (bueiros), e com alguns deles entupidos a água fica acumulada causando os alagamentos tão conhecidos por essa comunidade escolar. No caso do segundo, do solo com o milho plantado, foi mostrado como o solo com cobertura vegetal apresenta uma elevada taxa de infiltração da água.

Imagem 10: Interação dos alunos ao longo do experimento



Fonte: O autor (2022).

Dessa forma, a simulação da impermeabilização torna-se importante por apresentar de maneira lúdica uma realidade bem próxima dos estudantes. Porém, a ideia não é apenas entender como funciona a dinâmica das intervenções humanas no solo e as

consequências disso, mas, sobretudo, pensar formas de agir e atuar nesse espaço de uma maneira menos danosa para o meio físico natural e conseqüentemente para a sociedade. Assim, os estudantes foram estimulados a pensar formas de resolver os problemas decorrentes da impermeabilização do solo para além da limpeza das galerias e bueiros.

Diversas foram as propostas e todas incluíam a criação de zonas verdes como jardins ou até mesmo parques, com o intuito de que houvessem mais áreas onde a água pudesse infiltrar, mitigando assim os alagamentos frente a eventos extremos.

5. RESULTADOS

Após a aplicação das sequências didáticas sobre o solo na turma do 6^a ano da Escola Municipal São Cristovão, os resultados obtidos são animadores. Ao final de tudo foi aplicado um questionário aos estudantes, contendo três perguntas. A primeira pedindo que eles dissertassem a respeito do que aprenderam sobre o solo e como aquele elemento natural é importante em suas vidas. A segunda questão diz respeito a se os estudantes acreditam que uma aula com experimentos e situações de simulacro da realidade auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, e que justifiquem a resposta.

A terceira é apenas para que escrevam a primeira palavra que vem a mente quando pensam no solo. Sobre a terceira, vai ser gerado uma nuvem de palavras de acordo com as respostas dos alunos.

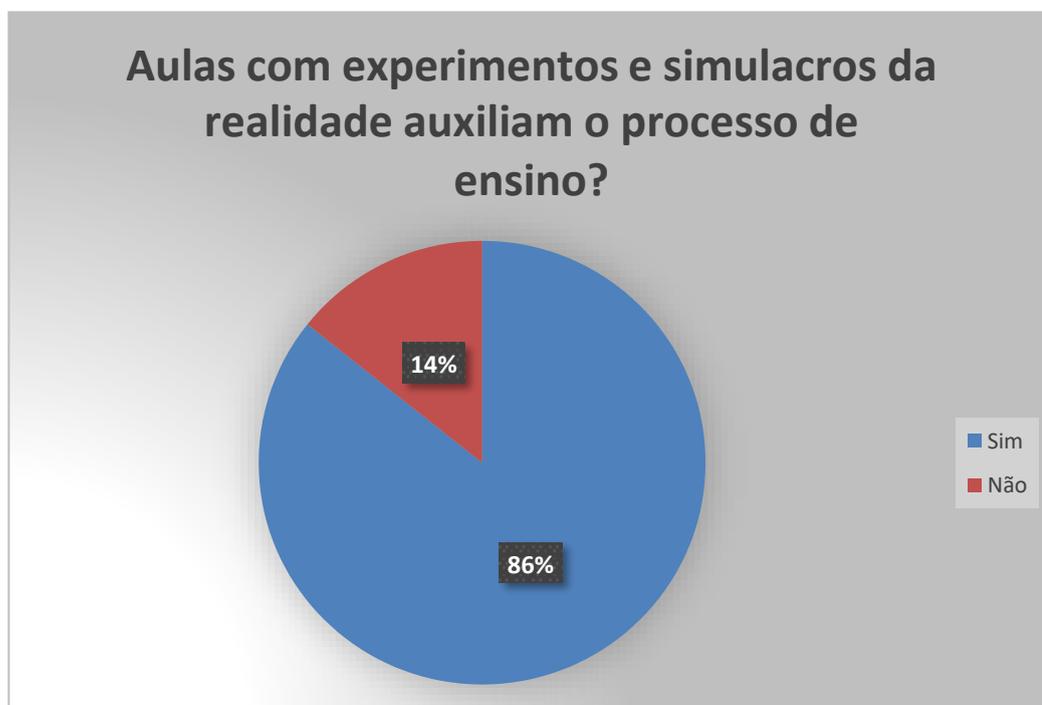
Os resultados da primeira pergunta do questionário variam, afinal são pessoas diferentes, com vivências diversas. Mas, de acordo com as respostas obtidas grande parte dos alunos chegaram ao cerne da questão, que é entender a importância socioambiental do solo em suas vidas. A aluna 5 por exemplo, escreveu a respeito de como a vegetação é importante nos morros e relatou que uma barreira perto da casa de sua família está arriscando cair, porque não tem a vegetação para proteger.

O aluno 13 escreveu a respeito da produção de alimentos e que por isso o solo deve ser preservado. Outro aluno, o aluno 4 escreveu sobre como fica perto da escola quando chove muito, o mesmo relatou alagamentos e que a água não tem para onde ir porque os bueiros estão com lixo. A aluna 1 escreveu que gostou dos experimentos e que deveriam existir mais parques na cidade, porque quando chovesse muito o solo pudesse sugar a água.

Em relação ao segundo questionamento, foi solicitado que os estudantes escrevessem suas respostas de próprio punho em folha de papel, mas sem se identificar.

Dessa forma foi gerado um gráfico na plataforma *excel* com as respostas dos estudantes. A pergunta foi: Você acredita que uma aula com experimentos e situações de simulacro da realidade auxiliam no processo de ensino? A maior parte dos alunos respondeu que sim, gerando um resultado positivo com 84%, como mostra o gráfico abaixo.

Imagem 11: Gráfico com resposta dos alunos



Fonte: O autor (2022).

Em relação as justificativas das respostas, todas com o mesmo direcionamento. Falando a respeito de como é mais ilustrativo e didático uma aula com experimentos e de como é mais fácil de aprender vendo uma simulação do que de fato acontece. Também houve respostas no sentido de dizer que trazer exemplos de perto da escola ajuda a entender a matéria.

Para a terceira pergunta, a resposta solicitava apenas uma palavra. Com cada palavra que cada aluno escreveu de próprio punho e entregou em uma recorte de papel sem se identificar. A partir disso foi gerado uma nuvem de palavras, no qual o resultado está a seguir. A nuvem de palavras foi gerada através do website *Word cloud* ([Word Cloud — gerador de nuvem de palavras online](#)), onde basta transcrever as palavras e clicar em gerar, que a nuvem ficará disponível.

Imagem 12: Nuvem de palavras



Fonte: O autor (2022).

Através da nuvem de palavras é perceptível como a visão dos estudantes acerca do solo está enraizada nas questões de produção de alimentos. Há o destaque para a palavra agricultura como a mais citada, mas também aparecem as palavras plantação, plantas, comida e vegetação, todas com o mesmo direcionamento. Também vale o destaque para a palavra Rocha, citada algumas vezes e que possui íntima relação com a formação do solo.

Contudo, as palavras enchente, alagamento e deslizamento se fazem presentes nas respostas, demonstrando uma maior entendimento dos estudantes com problemas relacionados aos solos e que orbitam em torno de suas atividades cotidianas. Dessa forma, torna-se cristalino a real importância do solo para as sociedades humanas, seja na produção de alimentos através da agricultura, mas também como um elemento integrado da paisagem, seja no meio rural como também no meio urbano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a relevância dos temas abordados no presente trabalho é possível concluir que de fato há uma deficiência no ensino de solos para os anos finais do ensino

fundamental, principalmente no sentido de envolver os aluno na aula, de contextualizar com sua realidade e de torná-los protagonista no processo de ensino e aprendizagem; dessa forma, torna-se necessária a adoção e utilização de diferentes métodos e técnicas, bem como instrumentos e equipamentos que possam potencializar o processo de ensino e aprendizagem na escola, já que o livro didático e a aula puramente mnemônica não estão aptos a suprir as necessidades atuais dos estudantes quanto aos conhecimentos pedológicos e geográficos, tão necessários para uma atuação crítica da cidadania.

Assim, o presente trabalho apresentou propostas simples para o ensino do conteúdo Solos de forma dialógica com o cotidiano dos alunos da Escola municipal São Cristovão, no Recife. Mas, o assunto não se esgota em si e pode ser planejado e readaptado para Escolas de todos os lugares do Estado e do País. Dessa maneira, o trabalho vai de encontro ao que Curvello e Santos dizem

O processo de aprendizagem de solos no Ensino Fundamental deveria conter experiências concretas que levassem o estudante à construção gradativa do conhecimento, a partir de um fazer científico, levando em conta a vinculação da ciência ao seu significado político, social e cultural. (CURVELLO; SANTOS apud LIMA, 2005, p. 387)

Com isso, cabe aos educadores à diligência no intuito de mudar a realidade do ensino de solos, apresentando-o como um elemento integrado do meio ambiente, com ênfase nas questões ambientais, nas urbanas e na dinâmica das relações com os outros elementos da natureza.

Destarte, o ensino de solos como um componente integrado ao meio ambiente nos anos finais do ensino fundamental deve ser considerado como uma ferramenta chave para que o aluno possa compreender a dinâmica espacial, seja na relação e apropriação da natureza pelo ser humano, como também a relação do solo com o demais elementos da natureza.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Leonardo Dirceu & CALLAI, Helena Copetti. A Licenciatura de Geografia e a Articulação com a Educação Básica. In: CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; SCÄFFER, Neiva Otero & KAERCHER, Nestor André. (orgs.). **Geografia em sala de aula: práticas e reflexões**. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: Geografia**. Brasília, 1998.

BH RECICLA. **Impermeabilização do solo: entenda esse problema**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: < <https://bhrecicla.com.br/blog/impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o-do-solo-entenda-esse-problema> >. Acesso em: 16 set. 2022.

CALLAI, Helena. Copetti. A Geografia no Ensino Médio. In: Terra Livre - **As Transformações do Mundo da Educação - Geografia, Ensino e Responsabilidade Social**. São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros, (14): p. 68, 1999.

CALLAI, Helena Copetti. Geografia ensinada: os desafios de uma educação geográfica. In: MORAIS, E. M. B. de; MORAES, L. B. de (Org.) **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de geografia**. Goiânia: NEPEG, 2010.

CASTELLAR, Sônia Maria Vanzella. Educação geográfica: formação e didática In: MORAIS, E. M. B. de; MORAES, L. B. de (Org.) **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de geografia**. Goiânia: NEPEG, 2010.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas**. Anais do seminário nacional: currículo em movimento – Perspectivas atuais. Belo Horizonte, 2010.

CARVALHO, Josias Ivanildo Flores. Intradisciplinaridade e interdisciplinaridade na formação de professores de geografia na UFPE.

CHRISTOFOLETTI A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p.165.

FURLAN, Sueli Â. Natureza e ambiente no ensino de Geografia. In: CAVALCANTI, Lana S.; BUENO, Mirian A.; SOUZA, Vanilton C. (Orgs.). **Produção do conhecimento e pesquisa no ensino da Geografia**. Goiânia: PUC Goiás, 2011. p. 139-148.

LESTEGÁS, Francisco Rodriguez. **Concibir la Geografía escolar desde una nueva perspectiva: una disciplina al sérvio de la cultura escolar**. Boletín de lá A.G.E. n.33, p. 84, 2000.

LIMA, Valmiqui da Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de; Formação do solo In: LIMA, V. da C; LIMA, M. R. de; MELO, V. de F. (Edi.) **SOLO NO MEIO AMBIENTE: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba: Departamento de solos e Engenharia Agrícola, 2007

LIMA, M. R. de; **O solo no ensino de ciências no nível fundamental**. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 383-394, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hPmDvMgnKqDH5Zzww3H39kF/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 20/08/2022.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa. **O ENSINO DAS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA GEOGRAFIA ESCOLAR**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011 p. 89.

MORÁN, J. M. (2015) Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A., & Torres-Morales, O. E. (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa, PR: UEPG.

MUGLLER, C. C.; Sobrinho, F. De A. P.; Machado, V. A. **Seção VII - Ensino Da Ciência Do Solo**. R. Brasileira De Ci. Solo, 30:733-740, 2006. Disponível Em: < <Http://Www.Scielo.Br/Pdf/Rbcs/V30n4/14.Pdf> > Acesso Em 10/09/2022 As 13h23min.

NUNES, M. S., AZEVEDO, R. J. G., SILVA, P. E. A. B. A abordagem de conteúdos relativos à ciência dos solos em livros didáticos de geografia para o Ensino Médio. (In): **Revista de Geografia – PP GEO – UFJF**, v. 6, n. 3, p.271-281, 2016.

PRADO, H. do. **Manual de classificação de solos do Brasil**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1996.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco**. Recife, PE: SEE/PE, 2018.

PERUSI, M. C., SENA, C. C. R. G. Educação em solos, educação ambiental inclusiva e formação continuada de professores: múltiplos aspectos do saber geográfico. (In): **Revista Entre-Lugar**, Dourados, MS, ano 3, n.6, p 156, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido. A didática como mediação na construção da identidade do professor – uma experiência de ensino e pesquisa na licenciatura. In: ANDRÉ, Marli E. et al. (Orgs.). **Alternativas ao ensino de didática**. Campinas: Papyrus, 1998. p.36-69.

REICHARDT, K. Por que estudar o solo? In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S. (eds.). **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 75-78

RUELLAN, A. Pedologia e desenvolvimento: a ciência do solo a serviço do desenvolvimento. In: MONIZ, A. C.; FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; FREITAS, S. S. (eds.) **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 69-74.

SPOSITO, Eliseu Savério. O livro didático de Geografia: necessidade ou dependência? Análise da avaliação das coleções didáticas para o ensino fundamental. In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. (Org.) **Livros didáticos de História e Geografia: avaliação e pesquisa**. São Paulo: cultura acadêmica, 2006. p. 55-71.

TONINI, Ivaine Maria. Imagens nos livros didáticos de geografia: seus ensinamentos, sua pedagogia...; Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, ano 02, número 04. Fortaleza: UFC, 2003.

VIEIRA, L.S. **Manual da Ciência do Solo**. São Paulo: Agronômica Cere, 1975. 464p.