

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

JUVENAL SEVERINO BOTELHO

PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA
GEOGRAFIA

MANAUS-AM

2017

JUVENAL SEVERINO BOTELHO

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA
GEOGRAFIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.

Área de Concentração: Processos e Recursos para o Ensino Tecnológico.

Linha de Pesquisa: Recursos para o Ensino Técnico e Tecnológico.

Orientador: Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques.

Coorientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

MANAUS

2017

Ficha Catalográfica
Márcia Auzier
CRB 11/597

B748p Botelho, Juvenal Severino.

Proposta didática para o ensino de solo na disciplina geografia. /
Juvenal Severino Botelho. – Manaus: IFAM, 2017.
199 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus
Centro, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques.

Coorientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes

1. Educação Tecnológica. 2. Geografia. 3. Ensino de Geografia 4.
Proposta didática I. Marques, Jean Dalmo de Oliveira (Orient.) II. Paes,
Lucilene da Silva (Coorient.) III. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amazonas IV. Título.

CDD 910.7

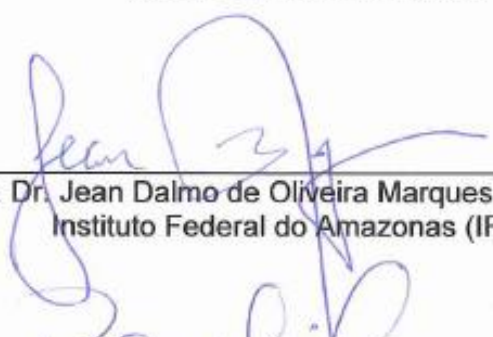
JUVENAL SEVERINO BOTELHO

PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA GEOGRAFIA

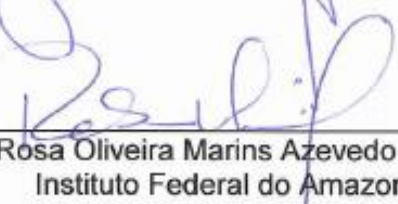
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.
Linha de Pesquisa: Recursos Para o Ensino Técnico e Tecnológico.

Aprovada em 18 de agosto de 2017.

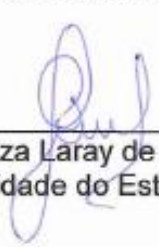
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques – Orientador
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo – Membro Titular Interno
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Edilza Laray de Jesus – Membro Titular Externo
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

Dedico este trabalho aos meus pais Aureliano Severino Botelho e Guimar Batista Botelho, *in memoriam*, em especial pela dedicação e lições de humildade, por terem despertado em mim a simplicidade e valorização da educação, e também aos meus irmãos Rozálio Severino Botelho, Waldir Severino Botelho e Joaquim Jesus Severino Botelho, *in memoriam*, pelo companheirismo, apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e dado a mim oportunidades em continuar estudando e contribuindo por uma sociedade mais justa, por meio da educação.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), dirigido pelo Magnífico Reitor prof. Me. Antônio Venâncio C. Branco pelo. À coordenação do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico (MPET), dirigida pela profa. Dra. Rosa Oliveira M. Azevedo. À direção do IFAM-Campus Manaus Centro (CMC), dirigida pela profa. Me. Maria Stela de Vasconcelos N. de Mello. A minha coorientadora profa. Dra. Lucilene da Silva Paes. Aos professores do MPET. À secretaria do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico do IFAM, em especial à Larissa Barreto de Araújo e Suzy Evelylyn P. Mattos. Aos alunos mestrands do MPET, Turmas 2014, 2015, 2016 e 2017, pelo apoio, incentivo e colaboração.

Ao Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas (CEPEAM), da Associação Brasil Soka Gakkai, pela parceria firmada com o MPET e apoio a nossa pesquisa. Aos professores de Geografia José Roselito C. da Silva e Talita Pedrosa V. de Carvalho lotados no IFAM-CMC que participaram como sujeitos da pesquisa. Aos alunos dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado das turmas de Química e Mecânica que participaram como sujeitos da pesquisa e demais alunos destas turmas pelo apoio. Aos departamentos do IFAM-CMC, Departamento Acadêmico de Informação e Comunicação (DAIC), dirigido pelo prof. Dr. Jucimar B. de Souza. Departamento Acadêmico de Infraestrutura (DAINFRA), dirigido pela profa. Me. Cristiane B. Costa. Departamento Acadêmico de Processos Industriais (DPI), dirigido pelo prof. Me. Gutemberg da S. Arruda. Departamento Acadêmico de Química, Ambiente e Alimentos (DQA, dirigido pelo prof. Dr. Edson Valente Chaves. Departamento Acadêmico de Educação e Formação (DAEF), dirigido pela profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

Ao Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE), do IFAM-CMC, dirigido pelo prof. Me. Janari R. Negreiros da Silva. À Gerência de Administração e Manutenção (GAM), do IFAM-CMC, dirigida pelo Técnico Administrativo Gleydson de S. Gomes. À Coordenação de Ensino Básico (CEB), do IFAM-CMC, dirigida pelo Técnico em Assuntos Educacionais Raymundo Luiz de S. Teixeira. À Diretoria de Ensino (DIREN), do IFAM-CMC, dirigida pelo prof. Dr. Antônio Ferreira S. Filho. À Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação (DIPESP), dirigida pela prof. Dr. Amarildo M. Gonzaga. À Biblioteca Paulo Sarmento do IFAM-CMC, dirigida pela Técnica Administrativa

Me. Regina Lúcia A. de Albuquerque pelo apoio. Aos professores do IFAM, lotados no IFAM-CMC, Alberto Luiz F. Queiroga, Alzanira de S. Santos, André Vilhena de Oliveira, Antônio da F. Lira, Arone do N. Bentes, Benedito dos S. Xavier, Bruno A. Leal, Carlos R. da S. Moura, Cirlande C. da Silva, Cristóvão Américo F. de Castro, Dalmir P. de Souza, Darcília P. Pinto, Djalma da Paz Gomes, Elder M. de Araújo, Emmerson S. R. Batista, Evanilson da S. Andrade, Everton M. Arruda, Francisco Antônio S. Lacerda, Geraldo da S. Tapajós, Helena do Carmo C. Pinto, Isis França G. Siebra, João Alfredo S. Correa, Jorge C. Andrade, Judimar C. Botelho, Jussara S. Cury, Kleber da L. Bastos, Lourival V. de Oliveira, Luiz Feitosa Gomes, Márcia da Costa P. Martins, Maria de Jesus F. Saraiva, Neila B. Xavier, Nidianne N. Vilhena, Raimundo Mesquita Barros, Renato C. M. Barreto, Ricardo de J. Cardoso, Roceli P. Lima, Renildo V. Azevedo, Roquelane B. de Siqueira, Sidney A. Chagas, Tacildo de S. Araújo, Vinicius P. de Freitas e Yna Honda de Sousa, pelo apoio.

Às pedagogas do IFAM, lotadas no IFAM-CMC, Adriana N. de Almeida, Cristiane R. de Freitas, Eliane M. de Amorim, Ilma F. Rodrigues, Irlene dos S. Matias, Jaqueline de C. Vaz, Maria das Graças C. I. Lopes, Maria Raimunda L. Valle, Núbia L. Cintrão, Sara C. da Silva e Tayna Brito de S. Duarte, lotadas no IFAM-CMDI e aos Servidores Administrativos do IFAM, lotados no IFAM-CMC, Aleida das Graças B. Amorim, Alírio M. Parente, Antônio Baltazar, Antonio P. da Silva, David Gonçalves G. Neto, Leonardo J. F. Farias, Lindelfonso C. da Silva, Maria Lúcia L. de Souza, Marilúcia P. da Silva, Mirlândia R. Amazonas Passos, Odimar José F. Porto, Paulo Augusto Mariê de Lima, Valdenir A. Cruz e Williamis da S. Vieira, pelo incentivo.

Ao amigo, Antonio Velez, estudante do Curso de Engenharia Mecânica do IFAM-CMC, pelo apoio e ter feito os diversos registros fotográficos em todo o percurso da pesquisa.

Aos amigos, Antônio G. da Costa, Marcelo de Brito Romano, Maria Matilde da S. Carvalho, Raimundo Nonato A. Gomes, Rubem da S. Oliveira, William Pereira de Souza e Wilson Cardoso, pelo apoio e incentivo.

Às minhas filhas Maria Eduarda dos Santos Botelho e Eliety Rute dos Santos Botelho, pelo apoio e cordialidade e a mãe de minhas filhas Eliete Aquino dos Santos pelo apoio e compreensão.

Especialmente, ao meu orientador, o professor Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques, pelo apoio, motivação e entusiasmo com as atividades práticas para o fortalecimento do processo ensino-aprendizagem, sempre focado nos valores éticos e de cidadania.

*O que vale na vida não é o ponto de partida e sim
a caminhada. Caminhando e semeando, no fim
terás o que colher.
(Cora Coralina)*

RESUMO

Esta dissertação apresenta os estudos investigativos realizados na elaboração de uma proposta didática para o ensino de solo na disciplina geografia, baseada na Teoria Geossistêmica. Os sujeitos da pesquisa foram 40 alunos do 1º ano dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado em Química e Mecânica e 2 professores do quadro efetivo todos do IFAM-CMC. A pesquisa é do tipo qualitativa e foi desenvolvida a partir da realização de atividades interventivas caracterizadas por aulas expositivas dialogadas e atividades práticas no campo e experimentos em laboratório. Os instrumentos de coletas de dados utilizados foram os questionários, os roteiros norteadores e as avaliações realizadas em cada atividade. A pesquisa foi norteada primeiramente por um levantamento bibliográfico para a contextualização e fundamentação teórica a respeito do tema pesquisado, bem como uma análise documental com enfoque no livro didático utilizado. As aulas expositivas dialogadas potencializaram os alunos para a realização das atividades práticas. As aulas de campo foram realizadas nas regiões Sul e Leste da cidade de Manaus, onde estão localizados, respectivamente, os Distritos Industrial I e II. Os experimentos foram desenvolvidos no laboratório de Microscopia, nas dependências do IFAM-CMC. A análise do livro didático, permitiu perceber que há ênfase quanto a concepção geológica e agrônômica; a abordagem sobre a formação do solo apresenta conceitos como intemperismo, pedogênese e solo, sem uma explicação clara entre eles; não apresenta diferenciação entre solos rasos e profundos; não é utilizado a nomenclatura atualizada de classes de solos conforme o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos); caracteriza a Terra roxa como sinônimo de latossolo; os processos pedogenéticos são citados sem relação com os fatores de formação do solo e a lixiviação é conceituada de forma errada. Em campo, os alunos perceberam que há uma relação entre rocha, solo e intemperismo. Os experimentos em laboratório foram satisfatórios, visto que os alunos conseguiram identificar o horizonte mais novo (O) e o horizonte mais antigo (R) do solo, texturar e diferenciar as frações granulométricas por tamanho e textura do solo, compreenderam as cores dos solos e também a capacidade de infiltração e retenção de água em solos com características diferentes. Em relação aos professores, constatou-se que planejam regularmente as suas aulas, utilizam inúmeros recursos didáticos, critérios e instrumentos de avaliação e destacando que as atividades práticas são importantes para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão. As atividades interventivas proporcionaram melhoria do processo ensino-aprendizagem e consciência ambiental dos alunos. O Guia Didático intitulado ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para no processo de ensino- aprendizagem foi validado positivamente por todos os sujeitos da pesquisa que integra esta dissertação.

Palavras-chave. Solo. Ensino-aprendizagem. Experimentos em laboratório. Aulas de campo. Proposta didática.

ABSTRACT

This dissertation presents the investigative studies done in the elaboration of a didactic proposal for the teaching of soil in the geography discipline, based on Geosystemic Theory. The subjects of the research were 40 students of the 1st year of the Integrated Technical Level Courses in Chemistry and Mechanics and 2 teachers of the effective staff all of the IFAM-CMC. The research is of the qualitative type and it was developed from the accomplishment of intervention activities characterized by dialogic expositive classes and practical activities in the field and laboratory experiments. The instruments of data collection used were the questionnaires, the guiding scripts and the evaluations performed in each activity. The research was guided primarily by a bibliographical survey for the contextualization and theoretical basis regarding the researched topic, as well as a documentary analysis with focus on the textbook used. The dialogic expository classes empowered students to perform practical activities. Field classes were held in the South and East regions of the city of Manaus, where Industrial Districts I and II are located respectively. The experiments were developed in the Microscopy laboratory, in the premises of the IFAM-CMC. The analysis of the didactic book, allowed to realize that there is emphasis on the geological and agronomic conception; The approach on soil formation presents concepts such as weathering, pedogenesis and soil, without a clear explanation among them; It does not differentiate between shallow and deep soils; The updated classification of soil classes according to SiBCS (Brazilian Soil Classification System) is not used; Characterizes the Purple Land as synonymous with latosol; The pedogenetic processes are cited unrelated to the soil formation factors and the leaching is conceptualized in the wrong way. In the field, the students realized that there is a relationship between rock, soil and weathering. The laboratory experiments were satisfactory, since the students were able to identify the youngest horizon (O) and the oldest horizon (R) of the soil, to texture and to differentiate the granulometric fractions by size and texture of the soil, understood the colors of the soils and also the capacity of infiltration and water retention in soils with different characteristics. In relation to the teachers, it was found that they regularly plan their classes, use numerous didactic resources, criteria and evaluation instruments and emphasizing that practical activities are important for meaningful learning of soil content and erosion. Intervention activities provided improvement of the teaching-learning process and environmental awareness of students. The Didactic Guide entitled ORIGIN, FORMATION AND EROSION OF THE SOIL: a proposal for the teaching-learning process was positively assessed by all the research subjects and integrates of this dissertation.

Key words. Soil. Teaching-learning. Experiments in laboratory. Field lessons. Didactic proposal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma dos parâmetros utilizados na avaliação do livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC	66
Figura 2 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliada, com trechos isolados quanto à compreensão	67
Figura 3 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, indicando duas classes de solos, baseando-se na fertilidade do solo	68
Figura 4 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, indicando as causas e consequências da degradação dos solos	68
Figura 5 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado quanto a linguagem utilizada sobre os fatores de formação dos solos	70
Figura 6 – Formação e evolução do perfil do solo do livro base de geografia Avaliado	72
Figura 7 – Imagem destacada no livro base de geografia avaliado	73
Figura 8 – Outras imagens utilizadas que aparecem no livro no livro base de geografia avaliado	74
Figura 9 – Perfil do solo com os horizontes apresentado no livro base de geografia avaliado	75
Figura 10 – A, B, C e D. Algumas das principais atividades propostas que constam no livro base de geografia avaliado	77-78
Figura 11 – A, B, C e D. Respostas obtidas sobre os conhecimentos iniciais (CI) e finais (CF), após a aplicação dos questionários. RS representa resposta satisfatória e RNS resposta não satisfatória	80-81
Figura 12 – A, B e C. Componentes da paisagem identificados no campo para a explicação sobre o conteúdo origem e formação do solo	84
Figura 13 – Respostas obtidas quanto à classe de solo (A), processos pedogenéticos (B) e contribuição da prática de campo (C)	87-88
Figura 14 – Tipos de erosões identificadas no campo pelos alunos	94
Figura 15 – Erosão tipo voçoroca localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II	96
Figura 16 – Erosão laminar localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II	96
Figura 17 – Erosão tipo sulcos localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II	97
Figura 18 – Causas das erosões atribuídas pelos alunos no campo	99
Figura 19 – Alunos manuseando amostras de minerais e rochas no laboratório	113
Figura 20 – A e B. Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre a reconstrução de um perfil de solo. RNS = resposta não satisfatória	114-115
Figura 21 – A, B, C e D. Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre cor do solo. RNS = resposta não satisfatória; NR = não respondeu	117

Figura 22 – A e B. Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre textura do solo, destacando as sensações (A) e classificação (B). NRS = resposta não satisfatória	121
Figura 23 – Apresentação do Guia para os alunos de Química e Mecânica	132
Figura 24 – Alunos de Mecânica e Química respondendo o questionário	133
Figura 25 – Entrega de certificados aos alunos de Química e Mecânica	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Competências e habilidades para o ensino de Geografia no Ensino Médio	33-34
Quadro 2 – Aspectos dos solos referentes à sua origem e formação observados durante as práticas em campo	45
Quadro 3 – Aspectos dos solos referentes à sua origem e formação observados durante as práticas laboratoriais	46-47
Quadro 4 – Percepção dos alunos dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado das turmas de Química e Mecânica sobre o Guia Didático	136-137
Quadro 5 – Respostas dos alunos sobre o que mais chamou sua atenção quanto ao aspecto teórico do Guia Didático	139-140
Quadro 6 – O Guia Didático permitiu que você tivesse uma maior consciência sobre a importância da conservação do solo?	141-142
Quadro 7 – O Guia Didático permitiu que você tivesse uma maior preocupação sobre a ocupação de áreas declivosas, como as encostas?	144-145
Quadro 8 – Qual tipo de erosão chamou mais a sua atenção?	147-148
Quadro 9 – O Guia Didático contribuiu para você ter uma consciência ambiental sobre a importância e uso sustentável do meio ambiente	149-150
Quadro 10 – Avaliação dos professores sobre o Guia Didático, referente as questões 1, 2, 3, 4 e 5	152

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Recursos didáticos usados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC	53
Tabela 2 – Critérios de avaliações utilizados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC	55
Tabela 3 – Instrumentos de avaliações utilizados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC	56
Tabela 4 – Relatos dos alunos de mecânica e química, sujeitos da pesquisa, sobre a importância da MOS para os ambientes	85
Tabela 5 – Relatos dos alunos de mecânica e química, sujeitos da pesquisa, sobre as principais consequências para o solo se esses ambientes forem degradados	92
Tabela 6 – Consequências das erosões identificadas pelos alunos em campo	100- 101
Tabela 7 – Medidas para preservar as encostas, segundo os alunos	102- 103
Tabela 8 – Como as áreas visitadas se encontram, segundo os alunos	107
Tabela 9 – O que deve ser feito para evitar deslizamentos nas encostas, segundo os alunos	110
Tabela 10 – Relatos dos alunos quanto à sua sensação obtida durante o manuseio do solo seco	123- 124
Tabela 11 – Relatos dos alunos quanto à sua sensação obtida durante o manuseio do solo úmido	126- 127
Tabela 12 – Relato dos alunos quanto à vivência da prática em laboratório sobre infiltração da água no solo realizada com funis em diferentes classes de solos	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	Compact Disc
CEB	Coordenação de Ensino Básico
CEPEAM	Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas
CF	Conhecimento Final
CI	Conhecimento Inicial
CMC	Campus Manaus Centro
DAEF	Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores
DAIC	Departamento Acadêmico de Informação e Comunicação
DAINFRA	Departamento Acadêmico de Infraestrutura
DIREN	Diretoria de Ensino
DPI	Departamento Acadêmico de Processos Industriais
DQA	Departamento de Química, Ambiente e Alimentos
DVD	Digital Versatile Disc
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EMC	Educação Moral e Cívica
ETFAM	Escola Técnica Federal do Amazonas
ETFAM	Escola Técnica Federal do Amazonas
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GAM	Gerência de Administração e Manutenção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MOS	Matéria Orgânica do Solo
MPET	Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico
NAPNE	Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Professor A
PB	Professor B
OSPB	Organização Social e Política do Brasil
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
RNS	Resposta Não Satisfatória
RS	Resposta Satisfatória
SBCS	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TPI	Terra Preta de Índio
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
OBJETIVO GERAL	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
1.1 O solo e alguns conceitos que ajudam a compreendê-lo	23
1.2 O solo no contexto do espaço geográfico e o ensino de Geografia.....	25
1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia sobre o ensino de solo no Ensino Médio	32
1.4 Caracterização do solo no livro didático de Geografia usado no IFAM-CMC	35
1.5 Atividades práticas no ensino de Geografia	36
CAPÍTULO 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
2.1 Local da pesquisa.....	42
2.2 Sujeitos da pesquisa.....	42
2.3 Tipo de pesquisa	42
2.4 Fundamentação teórica para o desenvolvimento da proposta didática	42
2.5 Diagnósticos: alunos e professores	43
2.6 Atividades Interventivas: aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimentos em laboratório.....	43
2.7 Verificação da aprendizagem	47
2.8 Tabulação e análises dos dados	48
2.9 Proposta didática	48
CAPÍTULO 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
3.1 Diagnóstico dos professores	50
3.1.1 Caracterização dos professores de Geografia do IFAM-CMC no contexto profissional.....	50
3.1.2 Dificuldades no contexto ensino do solo	51
3.1.3 Planejamento e estratégias de aulas, recursos didáticos e instrumentos de avaliação	52
3.1.4 Experimentos em laboratório, práticas de campo e sugestões para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão.....	58
3.1.5 Abordagens sobre o livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC.....	64
3.2 Análise do Livro Didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC	65
3.2.1 Adequação da linguagem	66
3.2.2 Linhas de abordagem	70
3.2.3 Nomenclatura.....	71
3.2.4 Figuras, esquemas e gráficos	73

3.2.5 Atividades propostas	76
3.2.6 Função social do estudo do solo.....	79
3.3 Atividades interventivas no campo	80
3.3.1 Abordagens sobre o processo de ensino-aprendizagem, origem e formação do solo	80
3.3.2 Abordagens sobre erosão, ocupação de encostas no campo e a importância da preservação do solo	94
3.4 Atividades interventivas em laboratório	112
3.4.1. Experimento sobre identificação de minerais e rochas.....	113
3.4.2. Experimento sobre origem e formação do solo.....	114
3.4.3. Experimento sobre reconhecimento de cores do solo.....	116
3.4.4. Experimento sobre composição do solo e suas diferentes texturas.....	120
3.4.5 Experimento sobre infiltração e retenção de água no solo	128
CAPÍTULO 4 VALIDAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DO PRODUTO DA PESQUISA..	132
4.1 Guia Didático ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem	135
4.2 Aplicação do questionário perante os alunos	136
4.3 Aplicação do questionário perante os professores.....	152
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	156
REFERÊNCIAS	158
APÊNDICES	169

INTRODUÇÃO

O ensino de Geografia possibilita o conhecimento da organização do espaço geográfico, bem como o funcionamento da natureza em suas múltiplas relações, a fim de compreender o papel das sociedades em sua construção e na produção do território. A Geografia, como disciplina escolar, contribui para que alunos e professores enriqueçam suas representações sociais e seu conhecimento sobre as múltiplas dimensões da realidade social, ambiental e histórica, de modo a proporcionar melhor entendimento dos processos de transformação mundial (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2007).

Nesse contexto, o conhecimento sobre solo constituiu um elemento essencial compreender o espaço geográfico de forma integrada e planejada. Estudar o solo é uma necessidade real, dado sua importância no desempenho das atividades humanas, pois desde a antiguidade é dele que a humanidade extrai recursos e se apropria para produzir alimentos, fixa moradias e realiza suas atividades em sociedade (LEPSCH, 2002). Percebe-se que o estudo do solo na Geografia é relevante ao considerarmos sua importância para o ambiente e para as atividades humanas. Interessa à ciência geográfica, sobretudo, conhecer a gênese, a distribuição espacial e as características do solo, visando o uso e a ocupação racional do espaço (COSTA; MESQUITA, 2010).

Entretanto, no âmbito do ensino, o estudo de solos destina-se a uma parcela de alunos e professores de nível universitário, em um estudo parcelado e unitário. Assim, pouca ênfase é dada ao assunto na Educação Básica, nos níveis de ensino Fundamental e Médio, especialmente tratando-se dos solos numa perspectiva integral, que abarque todos os elementos da natureza e suas relações (ROSA; KUMPFER, 2010). Talvez um ganho importante com o ensino de solos na Geografia, que é pouco abordado em outras ciências, faz-se no contexto da visão integrada da sociedade e da natureza. Nesse sentido, a Geografia tendo como objeto de estudo o espaço geográfico, insere-se em um lugar intermediário entre as ciências sociais e naturais.

Para alguns professores, a limitação em transmitir e ensinar o conteúdo “solo” pode não ser resultado da complexidade do assunto, mas da formação do docente, acentuada pela dificuldade em entender o conteúdo expresso nos livros didáticos. Essa reflexão pode ser confirmada em Bizzo (1998, p. 10), ao afirmar que:

[...] muitas vezes professor e alunos não entendem afirmações, mesmo algumas que aparecem impressas em seus livros didáticos, pela simples razão de que elas são uma síntese de várias explicações e conceitos e que não podem mesmo fazer sentido, sozinhas, como afirmações isoladas. Algumas vezes, para tentar simplificá-las, os

materiais didáticos acabam por distorcer os conceitos científicos, dando algumas vezes a impressão de que podem ser facilmente compreensíveis e outras aumentando as dificuldades de professores e alunos.

É importante considerar que, se a investigação se faz necessária e é intrínseca ao processo de ensino, bem maior é a sua importância no que tange a manter sempre atualizadas as práticas do professor em sala de aula. Por outro lado, de modo geral, nos livros didáticos, os conteúdos de solos são abordados de forma superficial e, dissociados da realidade regional e/ou local, agravando-se com a condição do professor em apenas transmitir estas informações sem, contudo, questionar a incoerência dos mesmos. A forma como o conteúdo é trabalhado nos livros didáticos não contribui para que os alunos tenham determinada visão do solo enquanto bem e, sobretudo, deixam de reconhecer a sua importância enquanto elemento da paisagem.

Cabe ao professor propor um conjunto de procedimentos que conduza os alunos a atuar num mundo complexo, localizar-se nele, decodificá-lo, compreender seu sentido e significado; desenvolvendo seu espírito crítico, que implica no desenvolvimento da sua capacidade de problematizar. Novos mecanismos de abordagem para o estudo do solo, a considerar sua espacialidade e totalidade, são necessários ao rompimento da abordagem tradicional e ultrapassada que consideram o solo de forma amostral e homogênea em todas as partes (SILVA; FALCÃO; SOBRINHO, 2008).

Não que seja uma exclusividade dos estudos e do ensino de Geografia, mas algumas ações são especialmente importantes e devem compor o eixo metodológico do professor de Geografia (GALVÃO; AFONSO, 2009), despertando o interesse dos alunos quanto à dinâmica do solo na paisagem e os levem a um posicionamento crítico frente ao processo de apropriação do espaço pelo homem (HATUM *et al.*, 2007; COSTA; BORGES, 2009, 2010).

Portanto, estudos que tentam superar o ensino fragmentado do solo dentro da Geografia Física, conscientizando o aluno de sua importância, desenvolvendo mudanças atitudinais e relacionando o conhecimento teórico com o cotidiano são de suma importância. Se não há uma adaptação para a realidade local e/ou regional, o conteúdo se torna pouco atrativo para os alunos (STEFFLER; MARTINS; CUNHA, 2010). Por isso, faz-se necessário repensar a prática pedagógica no sentido de problematizar o ensino de solo, alinhado a uma proposta investigativa que contribua para que o aluno valorize esse saber afim de estabelecer as relações necessárias com o contexto em que está inserido.

Assim, nota-se que o ensino da Geografia necessita prever a construção da cidadania. Deve conter em si a reflexão constante de uma consciência construída sobre o

ambiente vivido. Neste contexto, os professores de Geografia devem buscar conhecer e estimular a compreensão do ambiente dos alunos, possibilitando a reflexão e a inserção deles numa sociedade que se faz pautada por direitos e deveres.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro (CMC) recebe periodicamente os livros didáticos de geografia, que são decorrentes do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Essas obras são adquiridas e distribuídas pelo Ministério da Educação para todo o país por intermédio do fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, com periodicidade trienal. Contudo, os conteúdos de solos são contemplados de maneira precária.

O interesse que deu origem a esta pesquisa está embasado: a) na insuficiência dos livros utilizados em proporcionar um ensino mais compatível com as necessidades dos alunos dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado no IFAM-CMC; b) em denominações geológicas e agrônômicas para caracterização dos solos não enfocando os processos envolvidos e nem entendendo o solo como recurso natural integrante da paisagem e c) na falta de proposta didática que auxilie professores na realização de atividades práticas considerando o contexto regional e/ou local associado às aulas teóricas.

Alicerçado nos motivos que levaram a realizar esta pesquisa, delineou-se o seguinte problema da pesquisa: o que fazer para melhorar o processo ensino-aprendizagem dos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado do IFAM-CMC quanto a temática solo?

Com a definição do problema, formulou-se as questões norteadoras, a partir das seguintes indagações: como proporcionar o estudo de solo valorizando os fatores que influenciam no seu desenvolvimento e preservação, considerando os elementos da paisagem, se os professores utilizam apenas a ótica tradicional baseada no livro didático? No mesmo sentido, como estudar o solo de forma a englobar os elementos que compõem a paisagem, já que são representados por inúmeros processos e inter-relações?

Nessa perspectiva, presume-se que atividades práticas, com aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimentos em laboratório podem viabilizar melhorias para o processo ensino-aprendizagem, pois, por natureza, são instigantes permitindo que alunos e professores realizem um ensino com possibilidades de ser problematizado e ressignificado, caminhos propícios para ampliar as ideias e vivenciarem atividades práticas, proporcionando melhorias no processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a seguir apresentam os objetivos da presente pesquisa:

OBJETIVOS

GERAL

- Elaborar uma proposta didática para o ensino de solo na disciplina Geografia como forma de melhorar o ensino-aprendizagem sobre o tema solo, valorizando os fatores e processos que influenciam no seu desenvolvimento e preservação.

ESPECÍFICOS

- Discutir a temática solo a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais e Livro Didático.
- Desenvolver procedimentos para o ensino de solo, utilizando aulas expositivas e atividades práticas.
- Analisar os resultados dos procedimentos desenvolvidos, tendo em vista, os fatores, processos e transformações que influenciam no desenvolvimento e na preservação do solo.

A pesquisa está estruturada em quatro capítulos, sendo:

O CAPÍTULO 1 apresenta a FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA abrangendo o solo e alguns conceitos que ajudam a compreendê-lo; no contexto do espaço geográfico, bem como o ensino de Geografia. Por conseguinte, discute a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia no contexto do ensino de solo para o ensino médio. A caracterização do solo no livro didático de Geografia usado no IFAM-CMC também é debatida e, por fim, as atividades práticas no ensino de Geografia.

O CAPÍTULO 2 relata sobre os PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS utilizados para a realização da pesquisa, discorrendo sobre o local onde foi realizado, seus sujeitos, tipo de pesquisa e fundamentação teórica para o desenvolvimento da proposta didática. Descreve também a forma como os diagnósticos foram realizados com alunos e professores, as atividades interventivas propostas (aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimento em laboratório), bem como a forma de verificação da aprendizagem, tabulação e análise dos dados culminando com as etapas de elaboração da proposta didática.

O CAPÍTULO 3 apresenta os RESULTADOS E DISCUSSÃO a partir do diagnóstico dos professores; análise do livro didático de geografia, demonstrando a partir das atividades interventivas realizadas no campo e no laboratório, que é possível potencializar o ensino de solo na geografia.

O CAPÍTULO 4 trata da validação do produto da pesquisa, que foi caracterizado por um Guia Didático intitulado: “ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem”. Esse guia foi idealizado a partir dos resultados obtidos neste estudo, com o intuito de proporcionar elementos conceituais e técnicos que possam contribuir para que alunos e professores estudem o solo de maneira prática e contextualizada, a partir da realização de atividades práticas de campo.

Assim, espera-se que esta pesquisa possa fortalecer o ensino de solo na geografia sendo um incentivo para outros estudos serem desenvolvidos.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente, a fundamentação teórica aborda o solo e diversos conceitos, e posteriormente os demais aspectos conforme já mencionados também passam a serem discutidos.

1.1 O solo e alguns conceitos que ajudam a compreendê-lo

O solo é um sistema dinâmico e complexo. Constitui o substrato que abriga diversas formas de vida, ocasionadas por um processo gradual de evolução que acompanha as transformações geoambientais.

Tais modificações são processadas por mecanismos naturais de intemperismo físico e químico, desencadeadas há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, com o surgimento do planeta Terra. Esses fatores que produzem as alterações na superfície da crosta terrestre são chamados de agentes de meteorização, responsáveis pela desintegração e decomposição das rochas submetidas ao transporte, sedimentação e compactação de partículas que compõem o perfil de horizontes do solo.

O intemperismo é o conjunto de modificações de ordens física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorarem na superfície da Terra. Os produtos do intemperismo (rocha alterada e solo) estão sujeitos a outros processos, como erosão/transporte e sedimentação, os quais acabam levando à denudação continental, com o consequente aplainamento (SILVA; CHAVES; LIMA, 2009).

O intemperismo, a formação e erosão do solo são conteúdo que integram a Geografia Física, cujo estudo deve ocorrer de forma inter-relacionada com outros aspectos físico-naturais. Nas diversas áreas do conhecimento há conceitos básicos que contribuem para a compreensão dos conteúdos. Na Geografia não é diferente, os conceitos de espaço geográfico, lugar, natureza, paisagem, território, etc., ajudam a problematizar e a compreender os diversos assuntos da Geografia.

Num sentido mais restrito, quando tratamos do estudo de temas específicos referentes a Geografia também se faz necessário o entendimento de conceitos básicos. Ao estudarmos o solo, por exemplo, que é um conteúdo de Geografia Física, alguns conceitos ajudam a compreender o assunto. Dentre eles destacamos: solo, rocha, minério, mineral, erosão, intemperismo, pedogênese, etc.

Segundo Troeh e Thompson (2007, p. 15-16), o conceito de solo é bastante amplo, pois

[...] depende do ponto de vista da pessoa que formula a definição. Um ecofisiologista, considerando o solo em relação ao seu uso como meio de crescimento de plantas, pode definir o solo como uma mistura de mineral e matéria orgânica que é capaz de suportar a vida da planta. Um pedólogo, estudando o solo como uma entidade distinta, pode defini-lo como o produto natural formado de rocha desgastada pela ação do clima e dos organismos vivos. O conceito de vida é uma parte vital dessas definições. Em suma, o solo suporta a vida, na outra, a vida ajuda a formação do solo. Ambos os pontos de vista estão corretos.

Nota-se, com clareza que o conceito de solo é amplo, porém, a sua importância, é nítida e fundamental para a vida em geral. Além destes conceitos, há outros que merecem ser levados em consideração. Lepsch, (2011, p. 38), cita inúmeros conceitos de solos. Assim, segundo o autor

[...] o que se observa, por exemplo, quando se lê que “devem ser observados sinais de tráfego desenhados no solo” ou que os astronautas coletaram amostras do “solo lunar”. Geólogos podem entendê-lo como parte de uma sequência de eventos geológicos no chamado “ciclo geológico”. Ecólogos observam o solo como uma porção do ambiente condicionado por organismos vivos. Para o engenheiro de minas, especializado em mecânica dos solos, ele é mais um material solto que cobre os minérios e necessita ser removido. [...] químicos, tal como Liebig, podem considerá-lo como uma porção de material sólido que pode ser analisada no laboratório. Físicos comumente o veem como uma massa de material cujas características mudam em função de variações de temperatura e conteúdo de água.

Os diversos conceitos de solos, não deixam dúvida sobre a abrangência e diversidade que o assunto atinge. LEPSCH (2011, p. 39) acrescenta ainda que “[...] engenheiros, agrônomos, químicos, geólogos, geógrafos, microbiologistas, silviculturistas, sanitaristas e especialistas em planejamentos regionais fazem uso e contribuem de forma significativa para o avanço da Ciência do Solo”.

O conceito de rocha ajuda no entendimento sobre o estudo de solo e, portanto, torna-se necessário compreendê-lo. Assim, conforme Lepsch, (2011, p. 44), rocha é

Em geologia, um agregado sólido que ocorre naturalmente e é constituído por um ou mais minerais ou mineralóides. A camada externa sólida da Terra, conhecida por litosfera é constituída por rochas. O estudo científico das rochas é chamado de petrologia, um ramo da geologia.

Percebe-se que o conceito de rocha conforme a Geologia é bastante abrangente, caracterizando, portanto, em sentido amplo, a estrutura geológica da Terra. Os diversos tipos de rochas são caracterizados ao longo do tempo geológico, tendo, portanto, modificações de matérias, a partir de ciclos. O Ciclo das Rochas é uma teia complexa de transformações da

matéria, desde muito rápidas até extremamente lentas, que, em conjunto, no contexto da Tectônica de Placas, determinam modificações no reino mineral (CARNEIRO; GONÇALVES; LOPES, 2009). A abordagem do ciclo das rochas requer conhecimentos básicos sobre os conceitos de rocha-matriz, minério, mineral, pedologia, pedogênese, horizonte, intemperismo, etc., todos importantes para viabilizar melhores entendimentos sobre a origem e formação do solo, conforme mostrados a seguir.

Rocha-Matriz ou Rocha “Sã”: é aquela em que os elementos originais ou primitivos não sofreram transformações motivadas pela meteorização.

Minério: é um mineral ou uma associação de minerais (rocha), que pode ser explorado do ponto de vista comercial. A noção de minério está intimamente associada ao rendimento econômico (GUERRA, 1993).

Mineral: material inorgânico com composição química e estrutura cristalina definida (PRADO, 2006).

Pedologia: ciência do solo que aborda sua morfologia (cor, textura, estrutura, consistência, etc.) e é básica para um se estabelecer um sistema de classificação (PRADO, 2006).

Pedogênese: conjunto de processos que dão origem aos solos (PRADO, 2006).

Horizonte: diferenciação de cor, de textura e de composição química das diversas camadas que compõem o solo (GUERRA, 1993).

Intemperismo: é o conjunto de modificações de ordens física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorarem na superfície da Terra. Os produtos do intemperismo (rocha alterada e solo) estão sujeitos a outros processos, como erosão/transporte e sedimentação, os quais acabam levando à denudação continental, com o consequente aplainamento (SILVA; CHAVES; LIMA, 2009).

Conforme o conceito nota-se que o solo possui enorme complexidade, o que exige necessariamente estudos e conhecimentos. Portanto, é primordial que haja entendimento sobre o solo a nível espacial.

1.2 O solo no contexto do espaço geográfico e o ensino de Geografia

Uma das preocupações do ensino de Geografia reside no fato de promover um processo de ensino-aprendizagem contextualizado integrando fatores, processos, dinâmicas e fenômenos que integram a paisagem, favorecendo assim a aprendizagem e a compreensão do pensamento geográfico.

A preocupação do ensino de Geografia está, portanto, no processo de ensinar e aprender as dinâmicas e fenômenos que regem o espaço, favorecendo a aprendizagem e a construção do pensamento geográfico (ALVES; SOUZA, 2015). A partir da categoria de espaço geográfico, pode-se trabalhar com os conceitos, consideradas por alguns autores como mais operacionais, como: paisagem, território, lugar, rede, entre outros, onde cada conceito expressa uma possibilidade de leitura do espaço geográfico delineando um caminho metodológico (SUERTEGARAY, 2001).

A relação dos alunos com o espaço e sua abrangência e profundidade, requer instrumentos conceituais básicos que possibilitem uma leitura de mundo, de espaço. Neste contexto, pode-se tomar como objeto de estudo geográfico na escola, o espaço geográfico, entendido como um espaço social, concreto, em movimento que requer uma análise interdependente e abrangente de elementos da sociedade e natureza e suas múltiplas relações, bem como nas diversas escalas (CAVALCANTI, 2006).

A compreensão da sua origem e sua dinâmica precisa ser analisada por meio de sua gênese, processos e formas, ressaltando a ação de outros elementos que compõem o espaço, além de inserir o tempo, como categoria, para assim, observar as interações existentes (ALVES; SOUZA, 2015). Além disso, o solo é um recurso natural que possui um importante papel ecológico, funcionando como integrador ambiental e reator, acumulando energia solar na forma de matéria orgânica, reciclando água, nutrientes e outros elementos, alterando compostos químicos, influenciando a qualidade ambiental e o funcionamento global da biosfera e é requisito indispensável para o adequado suprimento mundial de alimentos (TÔSTO, 2010).

Morais (2013) entende que essa análise integrada de aprender sobre os elementos do meio físico, precisa ir além da “somatória mecânica”, das análises físico-naturais com as sociais, a fim de cumprir o objetivo da Geografia Escolar, que se configura na construção de um raciocínio crítico sobre o espaço onde vivem. O mesmo autor ainda destaca que o ensino desses elementos por meio de intersecção, entre forma, processo, gêneses e fenômenos pode

[...] abordar as temáticas físico-naturais do espaço geográfico de modo que o relevo, as rochas e os solos, por exemplo, sejam vistos tanto em sua origem e dinâmica (partindo de uma perspectiva processual em que se busca responder o porquê da forma) quanto em sua relação com o social, tendo como referência à propriedade privada, relacionando-a ao poder aquisitivo a população, ao desenvolvimento do meio técnico e informacional e ao acesso a este (MORAIS, 2013 p. 20).

À medida que o ensino desses elementos é conduzido pelo trabalho do professor, para ir além de uma perspectiva estanque e fragmentada, é possível pensar em um ensino que se preocupa com a aprendizagem significativa e formativa dos alunos. Assim, percebe-se que cada elemento possui suas especificidades, mas não podemos tratá-los e interpretá-los de forma desconexa e fragmentada na paisagem.

O ensino de Geografia possibilita o conhecimento da organização do espaço geográfico, bem como o funcionamento da natureza em suas múltiplas relações, a fim de compreender o papel das sociedades em sua construção e na produção do território. A Geografia, como disciplina escolar, contribui para que professores e alunos enriqueçam suas representações sociais e seu conhecimento sobre as múltiplas dimensões da realidade social, ambiental e histórica, de modo a proporcionar melhor entendimento dos processos de transformação mundial (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2007).

Compreender o espaço mundial requer o conhecimento espacial em suas diversas dimensões, quais sejam, nos níveis locais, regionais e nacionais. Dentre os diversos conteúdos de Geografia, o solo ajuda significativamente para esta compreensão, pois, ao estudá-lo, outros aspectos físico-naturais também são observados, considerando que todos estes elementos estão inter-relacionados, portanto, o professor de Geografia precisa ter uma formação sólida para dar conta de tamanha complexidade, sem perder de vista que o homem é parte integrante desse processo.

O solo é um bem de fundamental importância para o equilíbrio ambiental e vida dos seres vivos, especialmente a do ser humano. Portanto, o seu estudo científico é necessário diante desta realidade, para também proporcionar melhor qualidade ambiental. Representa ainda um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. Assim, é necessário que se desenvolva uma “consciência pedológica”, a partir de um processo educativo que privilegie uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza (MUGGLER *et al.*, 2004).

No mesmo sentido, pode ser considerado como um dos mais importantes recursos do planeta, uma vez que, é a partir dele que direta e indiretamente o ser humano retira o seu sustento (LEPSCH, 2002), o que evidencia sua relação intrínseca entre os aspectos físicos e sociais que permeiam esse recurso natural.

Assim, possui um importante papel ecológico, funcionando como integrador ambiental e reator, acumulando energia solar na forma de matéria orgânica, reciclando água, nutrientes e outros elementos, alterando compostos químicos, influenciando a qualidade

ambiental e o funcionamento global da biosfera e é requisito indispensável para o adequado suprimento mundial de alimentos (TÔSTO, 2010).

Por esses motivos, destaca-se a relevância da educação em solos uma vez que, apesar de ser um componente do ambiente, responsável por desempenhar funções essenciais à manutenção da vida sobre a Terra, é assunto pouco expressivo junto às comunidades escolares, assim como pela comunidade de maneira geral (CIRINO *et al.*, 2008).

O ensino de solo é abrangente, incluindo disciplinas como Física, Química, Biologia e até História, além da própria Geografia. Assim, vemos que

Para discutir esse conteúdo o/a professor/a deve adotar metodologias e materiais pedagógicos que despertem o interesse dos alunos quanto à dinâmica do solo na paisagem e os levem a um posicionamento crítico frente ao processo de apropriação do espaço pelo homem (MUGLER *et al.*, 2004; HATUM *et al.*, 2007; COSTA; BORGES, 2009, 2010).

Um dos instrumentos utilizados na Geografia para promover a conscientização ambiental é o estudo de solos, uma vez que possibilita a integração da sociedade com seu ambiente, além da formação de recursos humanos, com a valorização do solo em proveito do desenvolvimento econômico, social, cultural sustentável. Isso é indispensável para levar a sociedade a discutir sobre a qualidade ambiental e a sustentabilidade dos meios de produção. Contudo, para que a sociedade tenha domínio do assunto, além de professores capacitados, é indispensável o uso de materiais didáticos atualizados e com o referido conteúdo de modo íntegro e inteligível.

A relação do homem com o solo é milenar. Desde os primórdios da humanidade esse recurso natural é útil e garantidor de vida às plantas e ao homem. Devido a isso o conhecimento pedológico, ao longo do tempo histórico, tem sido cada vez mais objeto de interesse de pesquisadores em geral, tanto nas escolas, como nas instituições de pesquisas, como é o caso da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, etc. Belém (2010, p. 5), salienta que

O estudo científico do solo, a aquisição e disseminação de informações do papel que o mesmo exerce e sua importância na vida do homem, são condições primordiais para sua proteção e conservação, e uma garantia da manutenção de ambiente sadio e sustentável. No entanto, o espaço dedicado a este componente do sistema natural é frequentemente nulo ou relegado a um plano menor nos conteúdos de Ensino Médio nas escolas. Grande parte da população, não tem conhecimento da importância do solo, e de como a falta de informação contribui para ampliar o seu processo de alteração e degradação.

Estudar e disseminar as informações sobre o solo é uma possibilidade para despertar nas pessoas mais consciência por esse recurso natural, útil à vida e ao equilíbrio ambiental. O seu estudo científico é uma necessidade e o ensino, em particular o tecnológico, deve viabilizar práticas pedagógicas para que o conhecimento nesta área vital seja mais bem compreendido. Becker, (2007, p. 77), entende que

É necessário, portanto, desenvolver e fomentar a sensibilização das pessoas, individual e coletivamente, em relação ao solo, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade, na qual os valores e atitudes de desvalorização do solo possam ser revistos e (re)construídos.

O estudo do solo a partir de práticas didáticas que sejam desenvolvidas além de aulas expositivas em sala de aula, como por exemplo, práticas de campo e de experimentos em laboratório podem ser uma forma de sensibilização para os estudantes e, desta forma, espera-se que eles adquiram mais consciência sobre a importância deste recurso natural. Lima, Lima e Melo (2007, p. 130) afirmam que

Todo o conhecimento gerado sobre solos nos últimos cem anos, tem sido utilizado por diversos profissionais tais como: produtor agrícola, produtor florestal, pecuarista, técnico agropecuário, técnico florestal, engenheiro civil, engenheiro ambiental, engenheiro agrônomo, zootecnista, geólogo, engenheiro agrícola, geógrafo, biólogo, engenheiro florestal, arqueólogo, dentre outros. Mas além destes profissionais, a população em geral deve ser estimulada a conhecer o solo, para entender suas funções e se preocupar com a sua preservação.

O conhecimento relativo ao solo é do interesse de profissionais das diversas áreas do conhecimento, e a sua preservação, por ser parte integrante do meio ambiente, compete ao poder público e a coletividade. A respeito destes aspectos enfatizados, o ensino desse recurso natural, carece de metodologias que além de transmitir informações, possam também proporcionar conhecimentos que fortaleçam a consciência ambiental, solidificando a cidadania.

De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, o que contribui para sua degradação, seja pelo mau uso, seja pela sua ocupação desordenada. A problemática em torno da conservação do solo tem sido na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc. (MUGGLER; SOBRINHO;

MACHADO, 2006). Outro dado importante para refletir é que o solo deve ser visto como elemento fundamental da paisagem urbana. Sousa e Matos (2012, p. 13) afirmam que

Como em qualquer ecossistema, nas cidades, os solos desempenham funções vitais. Dentre essas funções podemos destacar o armazenamento e filtragem das águas pluviais, a inertização de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas, sustento da vegetação e suporte.

O ensino dos solos, apesar de ser relevante e estudado por profissionais das diversas áreas do conhecimento ainda carece de muitos avanços, para possibilitar às pessoas as informações inerentes à sua importância. A sensibilização das pessoas quanto aos conhecimentos dos solos passa necessariamente pelo processo educativo, e o ensino é um dos meios para proporcionar esta sensibilidade. A partir da necessidade desse conhecimento, e de como ele se apresenta nos livros didáticos, sua abordagem crítica faz-se necessária.

De um modo geral, o solo pode ser conceituado como um manto superficial formado por rocha desagregada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contendo, ainda, água e ar em proporções variáveis e organismos vivos (Braga, *et al.*, 2005). É o material orgânico ou mineral inconsolidado, serve de base para todas as atividades socioespaciais e naturais, na porção superior da crosta terrestre. Portanto, o processo de formação do solo ou pedogênese se inicia com o intemperismo do material de origem dos solos, ou seja, são fenômenos físicos, químicos e biológicos que agem sobre o material de origem. Sobre esta visão temos que

Os fatores que condicionam o intemperismo de uma maneira geral podem ser divididos em dois grandes grupos: fatores endógenos e exógenos. Os fatores endógenos estão diretamente relacionados à natureza do protólito e à tectônica associada. Os fatores exógenos são interdependentes e basicamente controlados pelas condições climáticas e geomorfológicas (GUERRA; CUNHA, p. 140, 2006).

O solo pode ser estudado por suas características físicas, químicas e biológicas, com o objetivo de conhecermos suas propriedades e utilizá-lo no atendimento das necessidades humanas sem degradar o ambiente (Braga, *et al.*, 2005). O solo, como componente essencial do meio ambiente e, portanto, à vida, tem seu estudo pouco valorizado na maioria dos livros e apostilas do Ensino Médio, e como consequência tem uma preocupação cada vez menor por parte dos educandos na compreensão de tal elemento. O estudo de solos deve ser entendido no contexto dos sistemas dinâmicos (MUGGLER, *et al.*, 2006).

O solo é um elemento essencial à vida, tanto pela necessidade que temos do mesmo para a produção de alimentos, como também de outras atividades que desenvolvemos sobre o mesmo. Assim sendo, o solo é integrante de um sistema chamado meio ambiente. O meio ambiente é resultado do funcionamento integrado de seus vários componentes e, portanto, a intervenção sobre qualquer um deles estará afetando o todo (MUGGLER, *et al.*, 2006).

Para Pimenta (2002), a essência da prática do professor é o ensino aprendizagem, ou seja, garantir que a aprendizagem ocorra como consequência da atividade de ensinar. A prática envolve conhecimento do objeto e estabelecimento de finalidades, também requer intervenção no objeto para que a realidade social seja transformada. Assim, a educação é um processo dialético de conhecimento do homem historicamente situado.

Devido à relevância do solo para a humanidade, a ONU – Organização das Nações Unidas consagrou o Ano de 2015 como o Ano Internacional dos Solos. O assunto teve repercussão no Brasil. Medeiros (2016), em Release sobre o Ano Internacional da Ciência do Solo, divulgação da SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, afirmou que:

A ONU - Organização das Nações Unidas decretou 2015 como o Ano Internacional dos Solos e espera que a iniciativa sirva para mobilizar a sociedade para a importância dos solos como parte fundamental do meio ambiente e os perigos que envolvem a degradação deles em todo o mundo. No Brasil, as comemorações sobre o tema estão sendo incentivada pela SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, uma das mais antigas e tradicionais sociedades científicas do Brasil.

Embora muitas pessoas tenham a preocupação ambiental como parte do seu cotidiano, a percepção do ambiente e seus componentes ainda são deficientes, especialmente no que se refere ao componente solo.

Diante a deficiência da maioria das pessoas frente ao solo, a educação se faz ainda mais necessária, no sentido de se promover uma mudança de valores e atitudes. Isto se conquista por meio da realização de trabalhos que buscam ampliar a percepção do solo como um componente essencial do meio natural e humano (MUGGLER *et al.*, 2004). Essa perspectiva vem ao encontro de uma Geografia emancipatória, ou seja, crítica e reflexiva.

Percebe-se então a necessidade de desenvolver de maneira satisfatória a educação em solos, trazendo a tona à importância desse bem ao ser humano, mas também a fragilidade que o mesmo possui uma vez que muitas são as intervenções do homem sobre o meio ambiente. Essas intervenções muitas vezes ocorrem de maneira inadequada, comprometendo esse elemento e toda sua dinâmica. Como recurso dinâmico o solo é passível de ser degradado em função do uso inadequado pelo ser humano, acarretando interferências negativas no equilíbrio

ambiental e diminuindo drasticamente a qualidade de vida nos ecossistemas, principalmente nos ecossistemas agrícolas e urbanos.

A degradação do solo é observada por meio 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. Neste contexto, existe o desafio de contribuir para que a população adquira a consciência do solo como parte do ambiente, e que o mesmo se encontra ameaçado (FONTES; MUGGLER, 1999).

Assim, as discussões nos Parâmetros Curriculares Nacionais em Geografia em relação ao ensino de solos no Ensino Médio, passam a ser apresentadas.

1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia sobre o ensino de solo no Ensino Médio

Como componente obrigatório no currículo do Ensino Médio, na disciplina de Geografia, o aluno deve estar apto a localizar, compreender e atuar no mundo complexo, problematizar a realidade, formular proposições, reconhecer as dinâmicas existentes no espaço geográfico, pensar e atuar criticamente em sua realidade tendo em vista sua transformação. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), temos que:

O ensino da Geografia deve fundamentar-se em um corpo teórico metodológico baseado nos conceitos de natureza, paisagem, espaço, território, região, rede, lugar e ambiente, incorporando também dimensões de análise que contemplam tempo, cultura, sociedade, poder e relações econômicas e sociais e tendo como referência os pressupostos da Geografia como ciência que estuda as formas, os processos, as dinâmicas dos fenômenos que se desenvolvem por meio das relações entre a sociedade e a natureza, constituindo o espaço geográfico (BRASIL, 2008, p. 43).

Especificamente sobre o tema solos, não há qualquer alusão. É sugerido por diversas vezes aos professores a introdução de outros temas no cotidiano escolar, mudanças na prática e na vivência em sala de aula. Objetivando a aplicabilidade e a valorização do conteúdo faz-se necessária uma adequação (preparação) e principalmente uma conscientização do professor sobre o tema Solos, que, como não é citado explicitamente no texto dos PCNEM pode ser ministrado de forma superficial ou muitas vezes até ignorado.

Desse modo, a Geografia busca integrar as diferentes noções espaciais e temporais aos fenômenos naturais, sociais e culturais de cada paisagem. Isso para que a paisagem seja

compreendida em sua dinâmica, que corresponde a uma realidade resultante das relações entre sociedade e natureza da qual o próprio aluno faz parte.

A discussão sobre solos no Ensino Médio é de fundamental importância, pois este é o alicerce em ecossistemas terrestres, é fonte de nutrientes para plantas e, além disso, pode influenciar na qualidade do ar e da água. Conforme Lima e Lima (2007), o solo é o sustentáculo da vida e todos os organismos terrestres dele dependem direta ou indiretamente.

O solo é um bem que demora a nascer, não se reproduz e morre com facilidade. É importante lembrar que o conhecimento adquirido no estudo dos solos ao longo da história vem sendo utilizado por profissionais das mais diversas áreas como: agronomia, engenharia, geologia, geografia, biologia, etc.

Conceitos básicos como dinâmica, evolução e complexidade são fundamentais na compreensão dos fenômenos naturais. O tratamento dado aos conteúdos relacionados a aspectos da Geografia Física (dinâmica geológica, geomorfológica, climática, pedológica, entre outros) pode incorporar o conceito de complexidade, defendido por Morin (2002). Esta abordagem rompe com raciocínios lineares e reducionistas e busca interações complexas entre os diversos elementos da natureza e das sociedades, identificando e criticando a dicotomia existente entre as abordagens ditas sociais e naturais.

É necessário observar se a Geografia Física e a Geografia Humana aparecem formalizadas nos diversos aspectos relativos às competências e habilidades, conforme especificadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Competências e habilidades para o ensino de Geografia no Ensino Médio

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES
• Capacidade de operar com os conceitos básicos da Geografia para análise e representação do espaço em suas múltiplas escalas.	• Articular os conceitos da Geografia com a observação, descrição, organização de dados e informações do espaço geográfico considerando as escalas de análise.
• Capacidade de articulação dos conceitos	• Reconhecer as dimensões de tempo e espaço na análise geográfica.
• Capacidade de compreender o espaço geográfico a partir das múltiplas interações entre sociedade e natureza.	• Analisar os espaços considerando influenciados eventos da natureza e da sociedade. • Observar a possibilidade de predomínio de um ou de outro tipo de origem do evento. • Verificar a interrelação dos processos sociais e naturais na produção e organização do espaço geográfico em suas diversas escalas.

• Domínio de linguagens próprias à análise geográfica.	• Identificar os fenômenos geográficos expressos em diferentes linguagens. • Utilizar mapas e gráficos resultantes de diferentes tecnologias. • Reconhecer variadas formas de representação do espaço: cartográfica e tratamentos gráficos, matemáticos, estatísticos e iconográficos.
• Capacidade de compreender os fenômenos locais, regionais e mundiais expressos por suas territorialidades, considerando as dimensões de espaço e tempo.	• Compreender o papel das sociedades no processo de produção do espaço, do território, da paisagem e do lugar. • Compreender a importância do elemento cultural, respeitar a diversidade étnica e desenvolver a solidariedade. • Capacidade de diagnosticar e interpretar os problemas sociais e ambientais da sociedade contemporânea.
• Estimular o desenvolvimento do espírito crítico.	• Capacidade de identificar as contradições que se manifestam espacialmente, decorrentes dos processos produtivos e de consumo.

Fonte: Adaptado de Brasil (2006).

Observando as competências e habilidades para a Geografia no Ensino Médio conforme consta no (Quadro 1), constata-se claramente a presença da Geografia Física e da Geografia Humana, demonstrando, portanto, que o professor para ministrar os conteúdos de Geografia tenha a concepção sistêmica da ciência geográfica e a sua unicidade, em conformidade com a Teoria Geral dos Sistemas.

O ensino de Geografia para os alunos do Ensino Médio, deve estar alinhado conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, devendo as unidades escolares que ofertam, viabilizar o cumprimento destas diretrizes e que as mesmas sejam contempladas no projeto político-pedagógico da escola. Brasil (2012, p. 2), mostra que o projeto político-pedagógico deve considerar

[...]; II – a problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo; III – a aprendizagem como processo de apropriação significativa dos conhecimentos, superando a aprendizagem limitada à memorização; [...]; VI – articulação entre teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual às atividades práticas ou experimentais; [...]; VIII – utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes; IX – capacidade de aprender permanente, desenvolvendo a autonomia dos estudantes; [...]; XVII – estudo e desenvolvimento de atividades socioambientais, conduzindo a Educação Ambiental como uma prática educativa integrada, contínua e permanente; [...].

Nota-se que é obrigação da escola, por meio do projeto político-pedagógico, contemplar dentre outros elementos, todos estes aí colocados, quais sejam, a problematização, a curiosidade, a aprendizagem, a articulação entre teoria e prática, a utilização de diferentes mídias. Afinal, estes diretas ou indiretamente contemplam a Geografia Física e a Geografia Humana. No Ensino Médio o livro didático é amplamente utilizado nas escolas públicas e particulares da educação básica. O livro didático de Geografia no Ensino Médio, última etapa da educação básica, contempla diversos conteúdos, abrangendo a ciência geográfica, porém, a abordagem ora discutida, versa sobre os conteúdos de solos. Sousa e Matos (2012, p. 8), afirmam que

[...] a temática do ensino de conteúdo dos solos no Ensino Médio tem sido alvo de discussões em todos os campos do conhecimento, pois vivemos hoje uma crise ambiental sem precedentes. Faz-se necessária, uma reorientação deste conteúdo nesta modalidade de ensino, tanto nos livros como em apostilas. Em tal contexto, a Geografia Escolar tem sua entrada garantida nessa busca de melhores entendimentos dessa problemática.

Os conteúdos de solos ajudam a compreender a questão ambiental, pois ao serem estudados na disciplina Geografia possibilitam o entendimento deste conteúdo de forma intrínseca com outros aspectos da Geografia Física, fazendo interface com a Geografia Humana, contemplando a visão sistêmica.

É importante ressaltar que, no contexto da problemática ambiental, as diversas áreas do conhecimento têm papel significativo neste campo de estudo, dada a complexidade da temática, carecendo, portanto, de diversos olhares, permitindo que juntos construam conhecimentos a respeito deste tema que abrange o espaço geográfico planetário.

Realizada a abordagem teórica sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais em Geografia, ensino de solos no Ensino Médio, a formalização da escrita da pesquisa prossegue apresentando a caracterização do solo no livro didático de Geografia usado no IFAM-CMC.

1.4 Caracterização do solo no livro didático de Geografia usado no IFAM-CMC

A forma como o conteúdo de solos é trabalhada nos livros didáticos, não valorizando os fatores e processos que influenciam no seu desenvolvimento e preservação contribui para que os alunos tenham visão equivocada do solo enquanto bem e, sobretudo, deixem de reconhecer a sua importância enquanto elemento da paisagem.

O livro de Geografia adotado pelo IFAM-CMC é composto 3 (três) volumes referentes à coleção Ser Protagonista: geografia, ensino médio, Edições SM, editor responsável, Moreirão, 2013, mas apenas o volume 1 é destinado aos alunos do 1º ano.

No Ensino Médio, para os alunos de 1º ano dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado, o livro em questão, em análise é o Volume 1. Fundamentos. Neste volume, o solo está contemplado no Capítulo 8, intitulado – Os Domínios Naturais e os solos, p. 160-189. Na parte específica sobre solo aparece os seguintes tópicos: A – Solo: um recurso a ser cuidado, onde aparecem os subtópicos: intemperismo físico, intemperismo químico e intemperismo biológico. B – Os tipos de solos, com os subtópicos: solo húmico, solo de terra roxa e solo de massapé. C – Impactos ambientais nos solos: causas e consequências.

Uma forma de tornar a interação do solo e paisagem mais compreensível para os alunos é utilizar atividades práticas que permitam o seu melhor entendimento. No mesmo sentido, é de suma importância que o professor tenha o conhecimento necessário para, nos âmbitos local e/ou regional, tenha condições teórico-metodológica de demonstrar os fatores e processos que se relacionam às diversas situações no ambiente.

A compreensão dos conteúdos de solos, devido a sua relevância e complexidade, demanda que o seu estudo ultrapasse a sala de aula, com aulas teóricas e ganhe significado por meio de atividades práticas em campo e laboratório.

1.5 Atividades práticas no ensino de Geografia

O estudo do solo a partir de atividades práticas desempenha papel significativo para a compreensão deste conteúdo, viabilizando uma aprendizagem significativa. Silva *et al.* (2008, p. 9/109), enfatizam que:

[...] o professor deve acompanhar os alunos em atividades que perpassa os muros da escola e os ponha em contato com o solo no ambiente natural, proporcionando a observação do objeto de estudo in loco, a disposição desse elemento da exploração biológica na natureza, considerando sua lateralidade, a relação com os demais componentes da paisagem, desmistificar indagações a cerca (sic) dos horizontes em caráter de simetria e em fim apresentarem o solo de forma dinâmica considerando as trocas de matérias e os fluxos de energia que se estabelecem no ecossistema como um todo.

Assim, observa-se a relevância do trabalho de campo e experimentos em laboratório para estudar os conteúdos de solos, numa perspectiva sistêmica, o que reforça a aprendizagem superando, portanto, a dicotomia entre a teoria e a prática.

A preocupação do Ensino de Geografia está no processo de ensinar e aprender as dinâmicas e fenômenos que regem o espaço, favorecendo a aprendizagem e a construção do

pensamento geográfico (ALVES; SOUZA, 2015). Se não há uma adaptação para a realidade local ou regional, o conteúdo se torna pouco atrativo para os alunos (STEFFLER; MARTINS; CUNHA, 2010).

Portanto, estudos que tentam superar o ensino fragmentado do solo dentro da Geografia Física, conscientizando os estudantes de sua importância, desenvolvendo mudanças atitudinais e relacionando o conhecimento teórico com o cotidiano são de suma importância. Por isso, faz-se necessário repensar a prática pedagógica no sentido de problematizar o ensino do solo, alinhado a uma proposta investigativa que contribua para que o estudante valorize esse saber a fim de estabelecer as relações necessárias com o contexto em que está inserido.

Essa prática torna-se ainda mais necessária quando se trabalha o conteúdo origem, formação e erosão do solo, pois os estudantes podem compreender esse processo desde o intemperismo até a pedogênese reconhecendo o solo como um elemento natural, integrante da paisagem e resultante de processos que ocorrem no ambiente até as causas e consequências de processos degradantes como é o caso da erosão.

Assim, a Geografia, como muitas outras ciências sociais e econômicas, não prescinde do trabalho de campo. Ele é necessário para auxiliar no desvendamento das relações geográficas existentes nas diversas sociedades, auxiliando na demonstração dos conceitos e teorias ensinados evidenciando como a realidade se aproxima da teoria e contribuindo para o entendimento da diversidade e inter-relacionamento dos elementos naturais e sociais (SANTANA, 2012).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) recomendam o desenvolvimento de práticas fora do espaço escolar, apontando os estudos do meio ambiente como atividades motivadoras para os alunos, já que deslocam o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula (BRASIL, 2006). Neste sentido, as aulas de campo apresentam forte relação com o aprendizado a respeito da natureza e da dinâmica natural, mas muitas vezes exigem deslocamentos e logística nem sempre viáveis.

Conhecer a dinâmica do espaço físico nas áreas frequentadas cotidianamente pelos estudantes deve ser, portanto, uma prioridade na Geografia escolar. A análise mais aprofundada dos processos físico-naturais poderia levar ao desenvolvimento de posturas mais cautelosas em relação à ocupação (de encostas, planícies de inundação, áreas costeiras etc.) e à interação com os elementos da natureza (chuvas, movimentos de massa, enxurradas, enchentes, estiagens, vendavais, ressacas, relâmpagos etc.) tanto em áreas urbanas como rurais, especialmente em áreas onde a descaracterização do meio físico leva a um “desaparecimento” dos elementos da natureza: redes de drenagem subterrâneas, retelinizadas

e canalizadas (CUNHA, 2008; VIEIRA; CUNHA, 2001), solos impermeabilizados, encostas recobertas por edificações etc.

Os trabalhos de campo (também designados como estudos de meio ou excursões escolares) constituem prática pedagógica importante, necessária e comum à formação acadêmica uma vez que possibilita a observação direta, *in loco* de certos fenômenos no espaço geográfico. Souza (2011) identifica os trabalhos de campo como atividades mediadoras na formação de professores de Geografia. O trabalho de campo possibilita contato direto do aluno com a espacialidade a ser estudada, aguçando, portanto, a sua percepção sobre o espaço (CAVALCANTI, 2005; PONTUSHKA, *et al.*, 2007; SOUZA, 2011).

Como uma prática formativa, essa atividade possibilita operações cognitivas complexas como o uso de analogias, inferências, associações, deduções, correlações espaço-temporais etc., favoráveis à aprendizagem dos alunos e ao próprio raciocínio geográfico. A atividade de campo, sob enfoque da interdisciplinaridade, pode favorecer a construção de uma visão mais integrada e abrangente das questões socioambientais ao propiciar a inter-relação entre elementos físico-naturais e sociedade (COMPIANI, 2005).

É importante que a Geografia passe a integrar o currículo de forma dinâmica e que impulse de fato o processo de ensino-aprendizagem, que vá em direção contrária a uma abordagem repetitiva, e adote um método de ensino no qual apresente a apreensão das informações de forma ampla contribuindo na formação do discente.

Compiani e Carneiro (1993) tecem considerações sobre diferentes tipos de trabalho de campo, utilizando-se inicialmente da sua finalidade didática: ilustrativa, indutiva, motivadora, treinadora e investigativa:

Ilustrativa: usada para mostrar ou reforçar conceitos teóricos. É centrada no professor que se utiliza da lógica da ciência para reforçar o conteúdo no campo. O aluno observa, faz anotações e posteriormente relata o que viu e ouviu.

Indutiva: visa guiar processos de observação e interpretação. Os alunos são conduzidos em roteiros de atividades, geralmente guiado por questões teóricas com conceitos previamente estabelecidos; o processo de aprendizagem valoriza o raciocínio lógico dos alunos, sem enfatizar conhecimentos prévios.

Motivadora: objetiva despertar o interesse e a curiosidade dos alunos para um dado tema a ser estudado. Este tipo de trabalho é, geralmente, realizado com alunos desprovidos de estudos prévios, valorizando aspectos mais genéricos, como a paisagem, o senso comum e a afetividade com o meio. A saída de campo é centrada no aluno, valorizando suas experiências e questionamentos.

Treinadora: visa treinar habilidades, geralmente com o uso de instrumentos ou aparatos científicos. Exige conhecimentos prévios por parte do aluno que fará anotações, medições ou coleta de amostras. As atividades são direcionadas pelo professor, cabendo ao aluno seguir as recomendações e treinar a técnica ou procedimento.

Investigativa: visa levar o aluno a resolver determinados problemas, elaborar hipóteses, estruturar a sequência de observação e interpretação, decidir as estratégias para validá-las, discutindo entre si as reflexões e conclusões. Cabe ao professor orientar e tirar dúvidas quando necessário, bem como incentivar e dirigir o trabalho a fim de obter melhores resultados.

Para este estudo, utilizou-se a premissa do trabalho de campo de caráter investigativo, por atender melhor os objetivos propostos, pois coloca os alunos como sujeitos participantes diretamente do processo de investigação. Nesse sentido, não há resposta pronta, mas a ser construída a partir da interação alunos e professor, possibilitando o raciocínio e despertando habilidades e competências nos mesmos.

Não obstante aos trabalhos de campo, o experimento em laboratório é uma outra alternativa viável para o processo de ensino e aprendizagem de solos. O ensino de Geografia nas escolas de nível Fundamental e Médio deve dar aos alunos, meios para eles imaginarem e visualizarem o espaço terrestre. Essa percepção e compreensão do espaço que formará parte fundamental do conhecimento a ser adquirido por eles estão vinculadas ao esforço dos professores.

Algumas técnicas simples e quase sem custo podem ser empregadas para tal fim. Usando materiais de baixo custo ou mesmo sucata ou material descartável, é possível melhorar as aulas de Geografia, de modo a fornecer aos alunos, meios para apreender e perceber alguns fenômenos ou conceitos geográficos fundamentais (ANTÔNIO FILHO, 2010).

Corroborando com essa ideia, e já sabendo que ensinar o conteúdo sobre solo nem sempre é tarefa fácil, Hatum (2008) indica também a necessidade de utilização de recursos didáticos que facilitem a compreensão, tais como a elaboração de maquetes, cartilhas sobre uso e conservação de solos, kits didáticos, cartazes ilustrativos, representação de depósitos tecnogênicos, elaboração de micro e macropedolitos (amostras retiradas de trincheiras ou barrancos, mantendo os perfis de solos em tamanhos normais e sem modificar as características físicas naturais dos solos) etc.

Nessa perspectiva, Cunha *et al.* (2013), a partir de estudos realizados com experimentos, ressalta que esse tipo de estratégia didática, permitiu discutir como as

características do solo (textura, estrutura, porosidade, etc.), a sua localização na paisagem (topo, média e baixa vertente) e o ciclo hidrológico devem ser considerados quando a discussão envolve o planejamento, as fragilidades e as potencialidades do ambiente, trazendo a oportunidade de relacionar algumas características pedológicas com problemas ambientais, como: erosão, compactação e assoreamento.

O começar requer um novo olhar por parte dos professores que se torna relevante ao entendimento crítico alicerçado em metodologias capazes de despertar nos alunos e também no professor uma consciência crítica-reflexiva, e com isso, possibilitar a consciência ambiental, fortalecendo também a cidadania.

A atuação dos professores na educação profissional e tecnológica sobre o estudo de solos é fundamental e junto com os alunos é possível elaborar e adotar metodologias mais atrativas, com a adoção de aulas expositivas dialogadas, atividades de campo, experimentos em laboratório, etc. Segundo Demo (2008, p. 5), “Em educação, o desafio maior é buscar-se, à sua frente, uma empreitada quase idílica ou quixotesca, tamanho é nosso atraso. Mas há que começar”.

Por conseguinte, a Geografia precisa, sim, manter seu caráter crítico, socialmente engajado e comprometido, e que isso deve ser feito em consonância com a compreensão mais abrangente de que as sociedades estão sobre um mundo composto de elementos naturais.

O ensino de Geografia deve prever a construção da cidadania e conter em si a reflexão constante de uma consciência constituída sobre o ambiente vivido. Neste contexto, os professores de Geografia devem buscar conhecer ou estimular a compreensão do ambiente dos alunos, possibilitando a reflexão e a inserção deles numa sociedade que se faz pautada por direitos e deveres. No contexto da cidadania, segundo Freire (2001, p. 45),

[...] se faz necessário, neste exercício, lembrar que cidadão significa indivíduo no gozo os direitos civis e políticos de um Estado e que cidadania tem que ver com a condição de cidadão, quer dizer, com o uso dos direitos e o direito de ter deveres de cidadão.

A partir do que foi abordado nota-se a importância das atividades práticas em Geografia, pois, quando o aluno ultrapassa os muros da escola, ele adquire a possibilidade de visualizar e contextualizar o que foi discutido em sala de aula, o que espera contribuir para melhorias significativas do processo ensino-aprendizagem.

Percebe-se a relevância das aulas práticas de Geografia, com a realização de práticas de campo e experimentos em laboratório, mas para que sejam satisfatórias, precisam ser

planejadas para e com os alunos, discutindo e deliberando sobre os procedimentos metodológicos mais adequados.

No capítulo seguinte serão tratados os procedimentos metodológicos que abordam o local da pesquisa, sujeitos da pesquisa, tipo de pesquisa, fundamentação teórica para o desenvolvimento da proposta didática, diagnósticos dos alunos e professores, atividades interventivas, verificação da aprendizagem, tabulação e análises dos dados e proposta didática.

CAPÍTULO 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Local da pesquisa

O trabalho de pesquisa foi realizado no IFAM-CMC e em áreas urbanas do município de Manaus-AM com potencial para promover processos de ensino-aprendizagem contextualizado para o ensino de solo na disciplina geografia.

2.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com 2 professores de Geografia do quadro efetivo do IFAM, lotados no IFAM-CMC e 2 (duas) turmas de alunos de 1º ano, regularmente matriculados e frequentando aulas nos cursos Técnicos de Nível Médio Integrado, sendo 20 (vinte) alunos do curso de Mecânica e 20 (vinte) alunos do curso de Química do IFAM-CMC, que têm nas suas ementas curriculares a disciplina de Geografia sendo a solo parte integrante dos conteúdos ministrados.

A escolha dos alunos sujeitos da pesquisa ocorreu por meio de amostra casual simples, a partir de sorteios, porém, antes foi explicado a eles do que se tratava a pesquisa, seus objetivos e importância e, posteriormente, por serem menores de idade, foi comunicado aos pais e/ou responsáveis sobre a participação dos mesmos no projeto, com a devida formalização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, com as assinaturas de praxe.

2.3 Tipo de pesquisa

A pesquisa consistiu numa investigação qualitativa que de acordo com Bogdan e Biklen (1994), tem o ambiente natural como fonte direta dos dados, preocupando-se com o processo e não simplesmente com o resultado e/ou produto obtido.

2.4 Fundamentação teórica para o desenvolvimento da proposta didática

A pesquisa foi norteada primeiramente por um levantamento bibliográfico para a contextualização e fundamentação teórica a respeito do tema proposto, tomando como base o questionário inicial aplicado aos alunos dos Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado e o

questionário aplicado aos professores de Geografia do quadro efetivo do IFAM, lotados no IFAM-CMC. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a finalidade da pesquisa científica não é apenas um relatório ou uma descrição de fatos levantados empiricamente, mas o desenvolvimento de um caráter interpretativo no que se refere aos dados obtidos.

Portanto, os dados da pesquisa foram interpretados com sustentação nos teóricos que embasaram as aulas expositivas dialogadas, as práticas de campo e os experimentos em laboratório.

2.5 Diagnósticos: alunos e professores

Foi utilizado questionário de sondagem como instrumento investigativo (GODOY, 1995) aplicado aos alunos contendo questões abertas e fechadas como forma de avaliar os conhecimentos prévios em relação à temática estudada (Apêndice A). No mesmo sentido, os professores também responderam um questionário com o intuito de obter-se deles a visão sobre a forma de abordagem, estratégias, dificuldades e perspectivas do ensino de solo a partir de suas experiências (Apêndice B).

Além do questionário de sondagem, após as atividades interventivas, os alunos responderam um questionário final idêntico ao questionário de sondagem, realizaram atividades de práticas de campo e experimento em laboratório.

2.6 Atividades Interventivas: aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimentos em laboratório

As atividades interventivas foram caracterizadas por aulas expositivas dialogadas, atividades de campo e experimento em laboratório, com a finalidade de atender os objetivos da pesquisa. Conforme Freire (1971, p. 36), percebe-se que:

O diálogo e a problematização não adormecem a ninguém. Conscientizam. Na dialogicidade, na problematização, educador-educando e educando-educador vão ambos desenvolvendo uma postura crítica da qual resulta a percepção de que este conjunto de saber se encontra na interação.

Portanto, o diálogo entre educador e educando estão intimamente interligados, o que permite que, por meio dele, ocorra percepções críticas e conscientização. De acordo com Anastasia e Alves (2009, p. 86), aula expositiva dialogada é:

[...] uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente. Há grandes diferenças entre elas, sendo que a principal é a participação do estudante, que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência das mesmas, em relação ao assunto tratado. O clima de cordialidade, parceria, respeito e troca são essenciais.

Percebe-se, a relevância das aulas expositivas dialogadas no contexto do processo ensino-aprendizagem. Para a realização da pesquisa em questão, as aulas expositivas dialogadas não integram a pesquisa enquanto geradora de dados para a elaboração da dissertação e do produto, mas como suporte para o fortalecimento e embasamento teórico para as práticas de campo e experimentos em laboratório.

Portanto, nosso entendimento é que as aulas expositivas dialogadas, as práticas de campo e os experimentos em laboratório são partes integrantes de um todo que se refere ao que chamamos na pesquisa de atividades interventivas.

Aulas expositivas dialogadas: foram realizadas aulas expositivas dialogadas de 50 (cinquenta) minutos, cada tempo, visando preparar os alunos para as práticas de campo e experimentos em laboratório, proporcionando o embasamento teórico necessário sobre origem, formação e erosão do solo, sendo ministradas em 10 (dez) tempos de aulas, em dias intercalados, sendo 5 (cinco) tempos para cada turma. Os recursos utilizados foram vídeo didático, maquete, Datashow, pincéis de cores diversas e papel almaço.

Foram expostos e discutidos, os assuntos de solos em relação aos conceitos, origem, importância, processo de formação/intemperismo, os fatores de formação, horizontes e matéria orgânica, etc.

Práticas de campo: foram realizadas em 08 (oito) tempos de aulas, sendo 04 (quatro) tempos para cada turma de alunos, com caráter investigativo, seguindo roteiro didático pré-estabelecido. Utilizou-se a abordagem geossistêmica (BERTRAND, 1968) como forma de proporcionar uma visão integrada dos elementos que compõem o ambiente. Segundo Guerra, Souza e Lustoza, (2012, p. 1):

A Teoria Geossistêmica como aporte teórico-metodológico urge a luz da Teoria Geral dos Sistemas, como potencialidade para a construção de uma nova geografia, antes disparatada em conhecimentos desconexos. A partir da década de 1960 com as sistematizações pioneiras de Victor Sotchava e posteriormente as de Georges Bertrand, instituem-se novos paradigmas à Geografia, por sua vez, unidos na perspectiva de integração e construção de uma ciência una.

Com esta perspectiva, primando pela unicidade da Geografia Física e da Geografia Humana, a pesquisa ocorreu em todo o seu percurso considerando a conexão dos diversos

elementos constituintes dos aspectos físico-naturais nos quais o solo está inserido e a prática de campo possibilitou esta compreensão.

Esta atividade permitiu trabalhar os conceitos sobre origem, formação e erosão do solo de uma forma prática, onde foram utilizados roteiros de prática de campo sobre cada conteúdo abordado para orientar os alunos quanto às observações necessárias a serem realizadas. Além disso, o roteiro apresentou questões sugeridas que nortearam os alunos no entendimento da prática realizada, bem como avaliou a eficácia da atividade de campo quanto à aprendizagem.

Os alunos em campo, na Ponta das Lages e no Distrito Industrial II visualizaram a formação geológica, o solo antropogênico, horizontes de solo, encostas, a ocupação humana, tipos de erosões, suas causas e consequências, etc. (Quadro 2).

Quadro 2 – Aspectos dos solos referentes à sua origem e formação observados durante as práticas de campo.

ATIVIDADE DE CAMPO	LOCALIZAÇÃO	ROTEIROS NORTEADORES	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE
Origem e formação do solo	Ponta das Lajes, localizada na parte central da Bacia do Amazonas, coordenadas 03°08'S e 59°52'W, na margem esquerda do Rio Amazonas, cerca de 20 km ao oeste do Rodway, porto do centro histórico da cidade de Manaus no Rio Negro, e 2 km à jusante da confluência dos rios Negro e Solimões. É alcançada por via fluvial passando no Encontro das Águas, ou por terra, saindo do centro da cidade pela Estrada do Aleixo até a sede do Cepeam (Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas da Associação Brasil SokaGakkai), na Avenida Desembarcador Anísio Jobin 980, Km 11 (FRANZINELLI; IGREJA, 2013).	Apêndice C	Apêndice D
Processos erosivos	No Distrito Industrial - 2, em uma sequência de processos erosivos localizados na estrada de Puraquequara que dá acesso a Colônia Antônio Aleixo.	Apêndice E	Apêndice F

Fonte: Elaboração própria.

Dentre as orientações contidas no roteiro, destacam-se: a) registrar as características do ambiente através de fotos quanto à existência e localização de rocha, solo, vegetação, água; b) identificar os horizontes do solo, processos pedogenéticos e diferenças ao longo dos horizontes; c) identificar a formação geológica, rocha predominante e classes de solos que existem no local da prática de campo; d) registrar as características de todos os ambientes e

processos observados através de fotos; e) identificar processos erosivos e as causas que levaram a esses processos, bem como as consequências para a qualidade ambiental; f) averiguar se há registro deslizamento, bem como possibilidade de ocorrência.

Experimentos em laboratório: Os experimentos em laboratório, para as 2 (duas) turmas de alunos foram realizados em 08 (oito) aulas de 50 (cinquenta) minutos, cada tempo, sendo 04 (quatro) tempos para cada turma. Os experimentos foram sobre identificação e reconhecimento de minerais e rochas, origem e formação do solo, reconhecimento de cores do solo, identificação de textura do solo e análise de infiltração e retenção de água (Quadro 3).

Com a realização dos experimentos os alunos reconheceram minerais e rochas a partir das suas propriedades, identificaram os minerais e rochas característicos da Amazônia Brasileira, simularam a formação do solo numa sequência, obedecendo a evolução ao longo do tempo. No manuseio dos solos perceberam suas diferentes características granulométricas; e sentiram através do tato as frações granulométricas do solo, diferenciando-as em argila, silte e areia, visualizaram uma colorteca e compreenderam a importância da cor para a classificação dos solos, reconheceram os seus horizontes e locais de origem e ainda realizaram simulações sobre a capacidade de infiltração e retenção da água em diferentes horizontes e tipos de solo e identificaram as características dos diferentes solos e suas influências diretamente na infiltração e retenção da água (Quadro 3).

A cada experimento realizado, antes foi disponibilizado um roteiro didático dos experimentos contendo questões sugeridas para nortear os alunos no entendimento da atividade, bem como avaliar a eficácia do experimento realizado visando à aprendizagem.

Quadro 3 – Aspectos dos solos referentes à sua origem e formação observados durante as práticas laboratoriais.

EXPERIMENTO	OBJETIVOS	ROTEIROS NORTEADORES	AValiação DOS EXPERIMENTOS
1) Identificação de minerais e rochas	Reconhecer minerais e rochas a partir das suas propriedades e ainda que sejam capazes de identificar os minerais e rochas característicos da Amazônia Brasileira.	Apêndice G1	Apêndice H1
2) Origem e formação do solo	Compreender o processo de origem e formação do solo; incentivá-los a construir uma sequência de evolução do solo ao longo do tempo; auxiliá-los no entendimento sobre as características dos horizontes do solo.	Apêndice G2	Apêndice H2
3) Composição do solo e suas	Entender que os solos apresentam diferentes	Apêndice G3	Apêndice H3

diferentes texturas	características granulométricas; e que sintam através do tato as frações granulométricas do solo, diferenciando-as em argila, silte e areia.		
4) Reconhecimento de cores do solo	Caracterizar para os alunos a importância da cor para a classificação dos solos e reconhecimento dos seus horizontes; demonstrar que o solo pode apresentar cores diferentes; identificar as diferenças entre as cores dos solos coletados, relacionando com o seu local de origem.	Apêndice G4	Apêndice H4
5) Infiltração e retenção de água no solo	Demonstrar para os alunos a capacidade de infiltração e retenção da água em diferentes horizontes e tipos de solo; demonstrar as características dos solos que influenciam diretamente na infiltração e retenção da água.	Apêndice G5	Apêndice H5

Fonte: Elaboração própria.

A partir da realização das práticas de campo versando sobre origem e formação do solo e processos erosivos ocorridas no Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas-CEPEAM e no Distrito Industrial – 2 e da realização de experimentos em laboratório sobre composição do solo e suas diferentes texturas, reconhecimento de cores do solo e infiltração e retenção de água no solo, os alunos foram submetidos a avaliações para fins de constatar a ocorrência ou não de melhorias de aprendizagem.

2.7 Verificação da aprendizagem

A verificação da aprendizagem ocorreu a partir da realização de três atividades referentes às aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimentos em laboratório, que geraram dados, que foram tabulados, transformados em gráficos e/ou tabelas e analisados, obedecendo o percurso metodológico.

No final, os alunos foram submetidos à verificação da aprendizagem através da aplicação de um questionário final, com conteúdo idêntico ao que constou no diagnóstico inicial, com a finalidade de verificar a ocorrência ou não de melhorias do processo ensino-aprendizagem, a partir das atividades interventivas.

Realizadas as atividades interventivas, em conformidade com os procedimentos metodológicos, ocorreu leituras dos diversos questionários, tabulando-os, com as análises e interpretações dos dados gerados.

2.8 Tabulação e análises dos dados

A partir dos dados coletados, obtidos por intermédio da aplicação dos questionários aplicados aos alunos e professores, dos diversos experimentos em laboratório e aulas de campo realizadas com os alunos, nas diversas etapas da pesquisa, foi realizada a quantificação das respostas dos alunos e professores por questão e efetuada a transformação dos dados para porcentagem (questionários inicial e final, avaliações dos experimentos em laboratório e campo), quantificando as justificativas das respostas objetivas através de comparação e agrupamento quanto à semelhança de significado.

O conteúdo foi interpretado com base na estrutura de respostas similares. Logo, foi feita a tabulação dos dados e análise dos resultados da etapa final do trabalho, classificando as respostas em satisfatória (RS) (representaram respostas embasadas na literatura utilizada durante as aulas teóricas) e não satisfatória (RNS) (representaram respostas com ausência de base conceitual, tautológicas e não embasadas na literatura utilizada durante as aulas teóricas) e (Questionários inicial e final, avaliações das práticas de campo e dos experimentos em laboratório).

A partir da tabulação e análises dos dados gerados a partir dos questionários respondidos pelos alunos e professores, pelas práticas de campo e pelos experimentos realizados no laboratório pelos alunos, sustentados nos procedimentos metodológicos, firmados nos objetivos da pesquisa, nasce a proposta didática.

2.9 Proposta didática

Tomando como referência todos os diagnósticos realizados (questionários inicial e final, as práticas de campo e os experimentos em laboratório realizados com os alunos), questionário aplicado aos professores, com os resultados obtidos, a pesquisa, contendo roteiros didáticos para as práticas de campo sobre origem, formação e erosão do solo, valorizando os fatores e processos que influenciam no seu desenvolvimento e preservação, demonstrando a importância do planejamento, uso e ocupação do solo e para experimentos em laboratório, a proposta didática foi formalmente materializada por intermédio de um Guia

Didático intitulado ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem. Este material, enquanto produto, visa servir como contribuição para o processo de ensino-aprendizagem em relação a sua temática, e/ou temáticas similares, sendo disponibilizado na forma virtual e escrita.

Após a fundamentação teórica, delineados os procedimentos metodológicos, com os diversos detalhamentos inerentes às atividades perante os sujeitos da pesquisa, atendendo as perspectivas dos objetivos propostos, tornou-se possível estruturar os resultados e discussão decorrente da pesquisa.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de campo possibilitou a investigação sobre a origem, formação do solo, erosão, ocupação de encostas em áreas urbanas e ressaltam a importância da Educação Ambiental para mitigação desses processos, com abordagem geral sobre o processo ensino-aprendizagem, a partir da organização, análise e interpretação dos dados, consubstanciados no referencial teórico e metodológico que proporcionou os resultados e discussão ora apresentados.

Os resultados e discussão da pesquisa versam sobre o diagnóstico dos professores de Geografia do IFAM-CMC; Análise do livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC; Atividades interventivas no campo e Atividades interventivas no laboratório.

3.1 Diagnóstico dos professores

A abordagem da temática abrange a caracterização dos professores de Geografia do IFAM-CMC no contexto profissional; Dificuldades no contexto de estudo do solo; Planejamento e estratégias de aulas, recursos didáticos e instrumentos de avaliação; Experimentos em laboratório, práticas de campo e sugestões para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão.

O desenvolvimento dos tópicos descritos acima, foram norteados a partir de questionário com questões abertas e fechadas, que possibilitou a geração de dados que foram devidamente interpretados.

3.1.1 Caracterização dos professores de Geografia do IFAM-CMC no contexto profissional

Os 02 (dois) professores de Geografia que também foram sujeitos da pesquisa, possuem Licenciatura Plena em Geografia e são pós-graduados *Stricto Sensu* a nível de mestrado.

O professor A é docente no IFAM a menos de 2 anos, o mesmo tempo que também exerce a docência e leciona a disciplina Geografia, enquanto o professor B, já conta com mais de 20 anos de serviço, dos quais mais de 10 anos leciona a disciplina Geografia. Ambos afirmaram que nas suas aulas lecionam conteúdos relacionados às temáticas solo e erosão, mas apenas o professor B afirmou ter feito algum curso de aperfeiçoamento que abordasse a

temática solo e erosão. Doravante, o professor A passa a ser identificado por (PA) e o professor B por (PB).

3.1.2 Dificuldades no contexto ensino do solo

Com a resolução do questionário, os professores demonstraram as suas dificuldades sobre o estudo do solo, planejamento de aulas, recursos didáticos, estratégias de aulas, critérios e instrumentos de avaliação, experimentos em laboratório, práticas de campo e sugestões para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão.

Ao serem indagados sobre os entraves encontrados ao ministrarem suas aulas de Geografia Física, referentes aos componentes curriculares de solo e erosão, o PA, afirmou que está relacionado com “os termos técnicos utilizados”, diferentemente, o PB, que respondeu: “[...] que o conhecimento é muito superficial no campo teórico, e que está voltado para a geografia humana. Isso evidencia que não se tem trabalho no campo para unir teoria e prática”. Analisando as respostas, percebe-se que as palavras técnicas, ênfase na Geografia Humana em detrimento da Geografia Física, a superficialidade do conhecimento, a falta de trabalho de campo e, ainda, a necessidade de unir a teoria à prática são os aspectos evidenciados.

A Geografia e demais ciências têm termos técnicos, que muitas vezes, acarretam dificuldades de compreensão, dificultando o ensino e aprendizagem, mas com metodologias adequadas, é possível minimizar tais obstáculos, como por exemplo, unindo a teoria à prática.

A Geografia Física e a Geografia Humana devem ser entendidas como sendo as partes de um todo e, portanto, o estudo do espaço geográfico para ser consistente carece desta compreensão, para que as análises sejam mais eficazes. A unicidade da ciência geográfica é claramente referenciada com a abordagem sistêmica, descaracterizando assim, a separação entre a Geografia Física e a Humana. Lopes (2009, p. 4) assegura que a Geografia Física e a Geografia Humana estão entrelaçadas, assim:

[...] a abordagem sistêmica estreita e sutura a divisão entre sociedade/natureza em termos teóricos. Busca-se tematizar a questão dicotômica a partir do método sistêmico, sob o prisma do meio físico, na perspectiva de analisar as implicações dos aspectos humanos sobre os mesmos. Assim, não se pode limitar e fazer um estudo considerando os componentes do meio físico de forma estática, pois se torna imprescindível à análise integrada dos aspectos físicos e humanos e a compreensão das inter-relações entre os componentes dos geossistemas.

Nota-se que há necessidade de superar as dificuldades no ensino-aprendizagem de solo na disciplina Geografia, contribuindo para o entendimento mais crítico do espaço, das sociedades e do ambiente, reconhecendo e compreendendo o papel da dinâmica da natureza, através de conceitos e categorias geográficas que possibilitem uma aproximação dos educandos à realidade vivida, sua compreensão e diferentes formas de intervenção no espaço em que atuam (PERCÍLIO, 2007). Para que isto realmente se torne real, faz-se necessário estudar instrumentos teórico-metodológicos que facilitem a compreensão deste espaço, considerando os elementos da Geografia Física e as paisagens a ela vinculadas (PERCÍLIO, 2007).

A partir dessas abordagens básicas e gerais, constatando as dificuldades dos professores quanto à Geografia Física e às suas aulas sobre os componentes curriculares de solo e erosão, ocorrer-se-á a análise dos dados proporcionados por estes professores no contexto do ensino de solo, com inúmeras inferências, que vão desde suas visões sobre suas aulas referentes a este conteúdo e, ainda em relação aos seus pontos de vistas concernentes aos procedimentos metodológicos.

3.1.3 Planejamento e estratégias de aulas, recursos didáticos e instrumentos de avaliação

Os professores, a partir da resolução do questionário proposto, dentre outras questões já discutidas, se posicionaram também sobre planejamento e estratégias de aulas, recursos didáticos e instrumentos de avaliação, e geraram dados que foram tabulados e analisados.

Os PA e PB foram indagados sobre a periodicidade temporal em que preparavam as suas aulas. O professor A respondeu que suas aulas são planejadas “de 30 em 30 dias”, por outro lado, diferentemente do PA, o PB afirmou que suas aulas são planejadas “de 15 em 15 dias”. Planejar aulas faz parte do trabalho docente, é, portanto, útil, necessário e significativo para a realização de suas atividades com os alunos.

Nota-se que os espaços de tempo que os professores utilizam para o preparo de suas aulas estão razoáveis, pois, permitem avaliar que eles estão comprometidos com o planejamento, à medida que o realizam muitos dias antes da ocorrência das aulas. Oliveira (2011, p. 2), entende que:

O plano de aula consiste na especificação e na operacionalização do trabalho docente cotidiano. Ele traduz a ação concreta, efetuada em sala de aula na materialização do conteúdo disciplinar no curso do processo do ensino e da aprendizagem na construção do saber. Uma ação que se compreende de modo mais adequado a partir dos elementos que o constituem.

O ato de planejar as aulas está intrínseco à atividade docente, em se tratando do professor que efetivamente ministra aulas, por conseguinte, ser o mais coerente possível, respeitando, as características e necessidades dos estudantes. Fonseca, (2010, p. 1), afirma que:

Planejar as aulas de Geografia é uma atividade reflexiva da ação do educador e oportuniza ampliação dos conhecimentos geográficos, uma vez que o docente irá pesquisar para propor estratégias que dinamize as aulas. Desse modo, promove a construção do saber e também instiga o educando a tornar-se sujeito das transformações ocorridas no espaço geográfico.

Planejar as aulas vai além da necessidade, é o reflexo do compromisso do professor perante aos alunos, à sociedade e a si mesmo. Porém, é importante que o professor no seu planejamento contemple estratégias que instigue o aluno, valorizando-o e conscientizando-o. Por outro lado, não planejar significa improvisar, e isso caracteriza o desleixo e a falta de compromisso do professor.

No contexto do planejamento das aulas, considerando as novas tecnologias, torna-se necessário que o professor utilize recursos didáticos que possam contribuir para a dinamização das aulas, oportunizando aos alunos melhores percepções dos conteúdos ensinados, permitindo novos olhares frente a realidade geográfica existente nos dias atuais. A partir de uma lista de recursos didáticos contidas no questionário, os professores citaram os diversos recursos didáticos que eles usam para ministrarem as suas aulas. A Tabela 1 permite visualizar os recursos citados por eles.

Tabela 1 – Recursos didáticos usados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC.

RECURSOS	PROFESSORES	
	PA	PB
Livro didático	Quinzenalmente	Não utiliza
Projeto de slides	Quinzenalmente	Diariamente
Desenho e pintura	Quinzenalmente	Não utiliza
Jogos didáticos	Não utiliza	Não utiliza
Aparelho de CD / DVD	Não utiliza	Diariamente
Textos complementares	Quinzenalmente	Mensalmente
Cartazes	Não utiliza	Não utiliza
Vídeos e filmes	Mensalmente	Quinzenalmente
Computador	Quinzenalmente	Não utiliza
Jornal e revistas	Não utiliza	Quinzenalmente
Maquetes	Não utiliza	Não utiliza
Mapas	Mensalmente	Quinzenalmente
Bússola	Não utiliza	Mensalmente

Fonte: Elaboração própria, a partir das respostas dos questionários (Apêndice B).

O PA ao ser perguntado sobre os recursos didáticos, bem como a periodicidade de uso, relatou que: “quinzenalmente utiliza o livro didático, o projetor de slides, desenho e pintura, textos complementares e o computador” e “mensalmente, utiliza vídeos e filmes e mapas. Noutra vertente o PB, conforme suas respostas, dissera que: “diariamente utiliza projetor de slides, aparelho de CD e DVD” e “quinzenalmente faz uso de vídeos e filmes, jornal e revistas e mapas e, mensalmente utiliza textos complementares e bússola”.

Analisando as respostas dos professores percebe-se que ambos utilizam inúmeros recursos didáticos, possibilitando mais dinamismo para as suas aulas e atratividades para os alunos, tornando-as mais interessantes, podendo assim, gerar um ensino-aprendizagem mais significativo.

Dentre os recursos didáticos que constam numa das perguntas existentes no questionário e respondidos pelos professores, o PA, confirmou, não lidar com: “jogos didáticos, aparelho de CD / DVD, cartazes, jornal e revistas, maquetes e bússola”, enquanto o PB, manifestou que no rol dos recursos didáticos, não faz uso do “livro didático, desenho e pintura, jogos didáticos, cartazes, computador e maquetes”.

Observa-se que devido ao número e diversidade dos recursos didáticos utilizados pelos professores, pelo fato de não utilizarem em suas aulas determinados recursos, não é motivo que possam contribuir para diminuir a qualidade de suas aulas, não comprometendo, portanto, o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, ficou evidente que a afirmação do PB de que não utiliza o computador, foi uma resposta que parece ser equivocada, visto que o mesmo confirmou que utiliza inúmeros recursos que estão diretamente relacionados com esse recurso, que são projetor de slides e vídeos e filmes. Conceição (2012, p. 2), afirma que:

Utilizar os recursos didáticos a fim de facilitar a aprendizagem é de suma importância em qualquer disciplina, porém a utilização destes recursos nas aulas de Geografia é mais importante ainda. O professor de Geografia tem como incumbência tentar fazer com que seus alunos consigam se relacionar da melhor forma possível com o espaço que eles habitam e transformam. Porém essa tarefa não é fácil, porque eles não têm sempre a sua disposição todos os tipos de recursos necessários para conseguirem demonstrar a seus alunos toda a complexidade que temos tanto em relação a natureza quanto a sociedade.

Nos dias atuais, é importante que os recursos didáticos sejam utilizados pelos professores de forma a levar em consideração as novas tecnologias, pois, estas permitem que as aulas se tornem mais dinâmicas, interessantes e mais atrativas para os alunos.

Nesse sentido, considerando as abordagens realizadas sobre planejamento e estratégias de aulas, os recursos didáticos e instrumentos de avaliação no contexto das novas tecnologias, prosseguindo, ocorrer-se-á análise das estratégias didáticas utilizadas nas aulas,

critérios e instrumentos de avaliações. A Tabela 2 retrata os critérios de avaliações utilizados pelos professores.

Tabela 2 – Critérios de avaliações utilizados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC

PA	PB
Observação	Observação
Participação	Participação
Assiduidade	Interesse
Interesse	Empenho
Assimilação dos conteúdos	Organização
Empenho	Colaboração
Organização	-
Progressão	-
Colaboração	-

Fonte: Elaboração própria, a partir das respostas dos questionários (Apêndice B).

Os professores adotam igualmente os seguintes critérios de avaliação: observação, participação, interesse, organização, colaboração e empenho, mas o PA, vai além destes critérios, pois, utiliza ainda a assiduidade e a assimilação dos conteúdos.

Embora o PA, ultrapasse o PB, em número de critérios, como assiduidade e assimilação dos conteúdos, é possível afirmar que ambos utilizam um número significativo, valorizando, portanto, um universo relevante de variáveis que em conjunto contempla o aluno de maneira mais ampla, indo além dos critérios meramente objetivos.

A avaliação é um termo familiar aos professores, porém, objeto de críticas e polêmicas no âmbito escolar. Nossa preocupação não é com o conceito de avaliação no âmbito escolar, e sim como avaliar. Assim, elegendo a visão construtivista, verificando a concepção de Camargo (2011, p. 9), temos que a avaliação é aquela que:

[...] não tem a finalidade de medir com testes ou provas. A única e grande finalidade é a de saber diagnosticar o que o aluno já apreendeu e o que ainda está necessitando de ajuda. O erro, as soluções incompletas ou destorcidas dos alunos devem ser analisadas pelo professor como um grande aliado normal e comum na aprendizagem mediando a favor destes, para que os próprios alunos através destas implicações corrijam-se construindo e reconstruindo o seu próprio saber.

A verificação de aprendizagem dos professores é um processo contínuo e complexo que visa mensurar se os mesmos estão assimilando os conteúdos ou não. Portanto, precisa ser significativa, valorizando os diversos potenciais dos alunos. É importante entender que a avaliação está entrelaçada com o ensino e a aprendizagem. Grillo e Lima (2010, p. 18), enfatizam sobre a importância de perceber que:

[...] o entendimento da conjunção dos três grandes constituintes da ação pedagógica: ensino, aprendizagem e avaliação, o que leva a considerá-los como uma totalidade. Nessa perspectiva, o ensino é considerado como a organização de situações capazes de contribuir para a produção do conhecimento pelo aluno; a aprendizagem, como um processo de construção pelo aluno de significados próprios, mediante sínteses sobre o que ele vivencia e o que busca conhecer; e avaliação, como um componente de diagnóstico e de reorientação do ensino e da aprendizagem pela compreensão da prática docente e da trajetória acadêmica dos alunos.

Conforme os autores anteriormente mencionados, o ensino, a aprendizagem e a avaliação fazem parte da ação pedagógica, num processo onde professores e alunos estão envolvidos. Existe uma grande variedade de critérios de avaliação utilizados para mensurar a aprendizagem dos estudantes, competindo aos professores usá-los, a partir das características das turmas, visto que não há uma padronização, uma receita a ser utilizada. Nesta perspectiva, além dos professores, outros profissionais da comunidade escolar devem participar ativamente desse processo, como por exemplo, as equipes, pedagógica, psicológica, social, etc. Santos e Canen (2014, p. 4), alertam que:

[...] avaliar não é o mesmo que simplesmente medir, classificar, aprovar ou reprovar, mas refere-se a uma postura pedagógica do professor diante de um resultado obtido pelo aluno para uma ação transformadora, tanto em relação ao crescimento do aluno quanto em relação à reflexão da sua própria prática pedagógica.

Ressalta-se que todos os critérios adotados pelos professores têm o seu grau de valor e, uma vez utilizados com coerência e ética, podem e visam contribuir para que a os resultados do ensino-aprendizagem sejam o mais justo e adequado possível.

Além dos critérios de avaliações, os instrumentos de avaliações igualmente, são importantes e necessários para auferir aprendizagem para os alunos. A (Tabela 3) demonstra os instrumentos de avaliação usados pelos professores.

Tabela 3 – Instrumentos de avaliações utilizados pelos professores de Geografia do IFAM-CMC.

PA	PB
Teste e prova individual	Teste e prova individual
Teste e prova em grupo	Teste e prova em grupo
Trabalho avaliativo	Trabalho avaliativo
Seminário	Seminário
Correção de livro e/ou caderno	Debate
Discussão de textos	Pesquisa bibliográfica
—	Relatório
—	Situação problema misto no cotidiano ou de algum acontecimento de grande destaque

Fonte: Elaboração própria, a partir das respostas dos questionários (Apêndice B).

A partir da verificação dos instrumentos de avaliações adotados pelos professores, nota-se que ambos utilizam diversos instrumentos para avaliar os alunos, tais como, teste e prova individual, teste e prova em grupo, trabalho avaliativo e seminário são instrumentos de avaliações de uso comum entre eles. Porém, diferentemente, o PA, utiliza discussões de textos, enquanto o PB, adota o debate, a pesquisa bibliográfica, o relatório e situação problema visto no cotidiano ou de algum acontecimento de grande destaque.

Verifica-se que os professores adotam inúmeros instrumentos de avaliações, o que é inegavelmente importante, pois, dependendo do conteúdo, o professor precisa ter a percepção para adotar o (s) melhor (res) critério (s) de avaliação (ações), visando a aprendizagem dos alunos.

O ato de avaliar é complexo e difícil de ser compreendido com exatidão, exigindo assim, que todo o aparato de apoio escolar (pedagogos, psicólogos, assistentes sociais, a família, dentre outros), trabalhe de forma articulada, tendo o aluno como centro de atração e interesse. Melo e Bastos (2012, p. 3), são contundentes ao dizerem taxativamente que

[...] o grande dilema da avaliação está centrado no aproveitamento escolar, em como decidir se o aluno passa ou não de série, uma decisão que pode influenciar muito na vida do aluno e aumentar não somente os índices de repetência, mas também os de evasão escolar. Portanto, faz-se necessário refletir sobre o papel da avaliação e as condições necessárias para que esta se efetue de maneira justa e coerente.

Diante de tamanha complexidade, é imprescindível que os professores, reflitam sobre esta situação, fortalecendo a consciência, atuando de maneira concomitante com os alunos, respeitando-os, com motivação e compromisso. Com estas reflexões, passa-se a interpretar os instrumentos de avaliação adotados pelos professores, pesquisados, dialogando com os teóricos. Lemos e Sá (2013, p. 2), consideram que

[...] a avaliação como processo mediador e formativo da aprendizagem deve, necessariamente, caminhar ao lado do processo de ensino, subsidiando as etapas que compõem a aprendizagem. Acreditamos, também, que a avaliação da aprendizagem é um processo extremamente profundo que, inclusive, ultrapassa os muros da escola, sendo muito ampla para ser resumida a uma única etapa e ao final do processo da aprendizagem, como fazem os testes e provas, por exemplo.

Há um grande número e variedades de instrumentos de avaliação, porém, compete aos professores fazerem uso daqueles mais satisfatórios, levando em conta as características gerais dos alunos, pois, é preciso ter consciência de que numa sala de aula, cada aluno carrega

consigo, aspectos culturais, emocionais, dentre outros e que não podem ser desconsiderados quando o assunto é avaliação, cuja finalidade é a aprendizagem. Freitas, Costa e Miranda (2014, p. 5), entendem que:

A avaliação a serviço da aprendizagem tem o ensino como processual, dinâmico, e constante, o controle neste modelo é utilizado para atuação na dinâmica do processo. É incluyente, pois aceita a situação posta e trabalha para a superação, acolhe a situação tal qual se apresenta, a aprendizagem é um processo de conquista, e a prova um momento privilegiado de estudos. A prova como instrumento de avaliação, pode e deve ser utilizada, para que o aluno faça deste momento construção de conhecimento.

A avaliação, a aprendizagem e o ensino estão todos inter-relacionados, e a prova enquanto instrumento de avaliação tem o condão de construir o conhecimento, e que este seja um meio gerador de possibilidades para a compreensão da realidade.

Os professores de Geografia lotados no IFAM-CMC, se posicionaram sobre as atividades interventivas de experimentos em laboratório, práticas de campo, e ainda deram sugestões referentes a aprendizagem significativa sobre os assuntos de solo e erosão.

3.1.4 Experimentos em laboratório, práticas de campo e sugestões para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão

As respostas dos professores sobre experimentos em laboratório, práticas de campo e sugestões para a aprendizagem significativa do conteúdo de solo e erosão permitiu a geração de dados e suas interpretações.

Indagados se a prática de experimento em laboratório poderia contribuir para o ensino de solo na disciplina de Geografia, as respostas dos professores foram interpretadas e conforme as suas respostas ficou evidenciado a necessidade de realização de aulas práticas, possibilitando, portanto, a vivência de atividades práticas pelos alunos e também a continuidade dos estudos vistos em sala de aula.

O PA respondeu que “os experimentos em laboratório representam a possibilidade de uma visualização dos sedimentos e que a saída da sala de aula proporciona maior interesse dos alunos” enquanto que o PB ressaltou que com os experimentos em laboratório pode realizar algumas simulações da realidade como: desmoronamento, ravinamento e voçorocas”.

Analisando o entendimento dos professores conforme as descrições postas, nota-se o enfoque dado às questões da teoria e da prática, situação semelhante ao que os professores A e B responderam sobre a atividade prática de experimento em laboratório. Ressalta-se que teoria e prática devem estar juntas. Aliás, do ponto de vista do ensino, ambas se completam, mas o que existe de modo geral, é uma supremacia de aulas teóricas.

Indagados de como as práticas de campo poderiam contribuir para o ensino de solo e erosão na disciplina de Geografia, os professores destacaram as seguintes respostas:

É a interação entre teoria e prática; desperta maior interesse e atenção dos alunos (PA).

O aluno se depara com a realidade; com as explicações do professor é possível observar as sinergias de um possível impacto ambiental como: erosão, transporte e deposição, principalmente em áreas de encosta e fundo de vales (PB).

No caso do estudo de solo e erosão, as atividades práticas podem ajudar na compreensão dos alunos e, conseqüentemente, proporcionar uma melhoria no processo ensino-aprendizagem. Alves, Braga e Tavares (2014, p. 6), ao abordarem a teoria e prática em sala de aula, mencionam a LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, enfatizando que

A LDB é a lei magna da educação, sendo composta de artigos que visam normatizar a educação desde educação infantil ao ensino superior. Observa-se que desde dos anos 90, logo com a LDB, a legislação brasileira já se apoia na concepção Schön, compreendendo uma relação com a teoria e a prática, principalmente, em utilizar as experiências nas atividades de sala de aula ou de ensino. A valorização de práticas anteriores consiste em que o professor poderá a partir da reflexão dessas vivências construir um conhecimento.

Percebe-se que a lei principal da educação brasileira, assegura o binômio teoria e prática, valorizando a vivência em sala de aula para a edificação do conhecimento. No ensino de Geografia, parte do que se entende de educação não formal vincula-se com o trabalho de campo, ou seja, com a saída dos alunos da escola. Este é um momento privilegiado do estudo do meio, em que se pode visualizar a teoria que foi ou será trabalhada em sala de aula.

Nesse sentido, os trabalhos de campo (também designados como estudos de meio ou excursões escolares) constituem prática pedagógica importante, necessária e comum à formação acadêmica uma vez que possibilita a observação direta, *in loco* de certos fenômenos no espaço geográfico. Souza (2011) identifica os trabalhos de campo como atividades mediadoras na formação de professores de Geografia.

O trabalho de campo possibilita contato direto do aluno com a espacialidade a ser estudada, aguçando, portanto, a sua percepção sobre o espaço (CAVALCANTI, 2005; PONTUSHKA, et al., 2007, SOUZA, 2011). Sobre o trabalho de campo e sua contribuição para o ensino e aprendizagem, Souza e Chiapetti (2012, p. 9), enfatizam que:

[...] o trabalho de campo como uma estratégia no ensino de Geografia é uma forma significativa de integrar os conteúdos ministrados pelos professores, visto que o mesmo proporcionaria a compreensão da realidade vivida pelos alunos e a apreensão de outros espaços geográficos externos ao seu cotidiano, ampliando as fontes de conhecimentos que os levam à reflexão e à tomada de consciência sobre a organização do seu espaço geográfico.

O processo ensino-aprendizagem é um desafio constante para o professor. Cada turma de alunos é uma realidade diferente e desafiadora, fato que leva o professor a ser criativo e inovador, exigindo que o professor tenha dinamismo e criatividade, desenvolvendo atividades significativas, como por exemplo, o trabalho de campo, possibilitando o processo ensino-aprendizagem e, contribuindo para a conscientização dos alunos. Ainda sobre o trabalho de campo, Machado e Wiederkehr (2014, p.13), consideram que

Os trabalhos de campo são imprescindíveis, pois permitem ao estudante despertar para um posicionamento perante o saber teórico e para a realidade vigente, desmistificando a ciência e construindo um saber mais próximo do seu cotidiano. Destacando o campo como cenário de geração, problematização e análise do conhecimento, onde o conflito entre o real e a teoria ocorre com toda a intensidade.

Além de proporcionar a complementariedade da teoria com a prática, o trabalho de campo é significativo por proporcionar novos valores aos estudos ocorridos em sala de aula, permite também maior consciência ambiental aos alunos, pois, o espaço geográfico passa a ser visto com outros olhares, que vão além daqueles percebidos em sala de aula, que normalmente restringem-se apenas a teorização.

Um dado interessante foi exposto pelos professores ao responderem a forma como abordam os conteúdos de solo e erosão. O PA, afirmou que usa *datashow* para os alunos visualizarem os perfis de solo e o livro didático para a elaboração de exercícios, enquanto o PB, utiliza fontes bibliográficas de pesquisadores renomados como Bigarella, Guerra e Batista, além de realizar estudos práticos com a realidade dos alunos vivenciado no sítio urbano de Manaus e zona rural. Assim, o PA, agregando às suas aulas os equipamentos tecnológicos, está contribuindo para a motivação dos alunos. Santos (2014, p. 2), entende que:

Os equipamentos tecnológicos são usados cada vez mais frequentemente, seja para comunicação, informação, aprendizado ou laser. Essa influência muda completamente o padrão de aluno que a escola hoje recebe. Isso obriga ao professor a se reciclar quanto ao uso dessas novas tecnologias, e a implantar as mesmas em sala de aula já que um dos maiores desafios dos docentes em sala de aula é o de facilitar o acesso pelos discentes ao conhecimento.

A motivação dos alunos é um fator importante para a melhoria da aprendizagem, contribuindo, portanto, para o conhecimento, competindo ao professor, grande parte da responsabilidade e iniciativa desse processo inerente à prática docente. No caso do PB, evidencia-se a preocupação em desenvolver nos alunos à prática de pesquisas bibliográficas e também sobre o estudo de Geografia no espaço urbano considerando a realidade vivenciada pelos alunos. Pizzani, *et al.* (2012, p. 4), afirmam que:

Nesse esforço de descobrir o que já foi produzido cientificamente em uma determinada área do conhecimento, é que a pesquisa bibliográfica assume importância fundamental, impulsionando o aprendizado, o amadurecimento, os avanços e as novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento. Para isso, existem diversas técnicas e procedimentos de pesquisas que podem ser empregados para a identificação e [...] se fazer a pesquisa bibliográfica.

Observa-se que a ênfase coaduna com o entendimento do PB ao demonstrar a importância da pesquisa bibliográfica no contexto da vivência dos alunos, contribuindo para que os mesmos tenham mais interesse em descobrir algo novo e promissor, enriquecendo a aprendizagem, construindo valores fortalecendo a visão de mundo no contexto do conhecimento científico. Manfio, Severo e Wollmann. (2013, p. 10), enfatizam que:

A cidade é um espaço de contrastes, de contato direto da materialização de formas sobre a natureza. Pode-se dizer ainda que é um ambiente de movimento, circulação de fluxos e de vida. Assim, estudar a cidade requer entender o que se passa no contexto citadino, as atividades, a relação da sociedade e os problemas urbanos.

O espaço urbano é complexo com múltiplas características, o seu estudo exige uma análise que vai além do espaço urbano, pois, as manifestações da sociedade, conforme seu interesse possibilita que os diversos espaços, representados, nas escalas locais, regionais, nacionais e mundiais ganham características conforme a interferência do capital, representado pelo poder econômico. Santos (2001, p. 79), compreende que:

No mundo da globalização, o espaço geográfico ganhou novos contornos, novas características, novas definições. E, também, uma nova importância, porque a eficácia das ações está estreitamente relacionada com a sua localização. Os atores mais poderosos se reservam os melhores pedaços do território e deixam o resto para os outros.

O espaço geográfico no mundo atual ganha novas feições, intensificando os contrastes sociais, requerendo, portanto, estudos por parte de diversas áreas. Nesse sentido, a Geografia desempenha importante papel nas análises espaciais nas diversas escalas.

Nas respostas dos professores sobre o que seria importante o aluno aprender sobre os conteúdos de solo e erosão, o PA citou: “o intemperismo, tipos de erosão e a importância da interação entre vegetação e solos” e o PB afirmou ser: “a Geomorfologia de Manaus e a forma de uso e ocupação do solo urbano e, principalmente, o tipo climático que é o principal agente envolvido para analisar o solo e os processos erosivos”.

Conforme as respostas dadas, percebe-se que os professores possuem alternativas para o ensino dos conteúdos de solo e erosão, podendo assim, contribuir para a aprendizagem e conscientização ambiental dos alunos, possibilitando um melhor conhecimento do espaço geográfico.

Perguntados, que considerando a experiência pedagógica e práticas de ensino, quais seriam as sugestões de procedimentos metodológicos que poderiam contribuir para uma aprendizagem significativa de solos e erosão, o PA opinou no sentido de que seria importante: “mostrar os sedimentos aos alunos (tipos de areia, por exemplo), ensinar com um perfil de solo, apresentando os horizontes e associar com as temáticas sociais” e o PB respondeu que: “ter um laboratório de solo para tratar de ensaios sobre processos erosivos, conhecer textura e tipos de solos e aulas práticas para complementar o conhecimento teoria e prática”.

Conforme a resposta dos professores ficou evidentes suas preocupações sobre as atividades práticas como meio adequado para possibilitar uma aprendizagem significativa para os alunos, a partir do estudo de solos e erosão, preocupação inclusive evidenciada em várias respostas dadas por eles. Além das análises realizadas a partir das respostas dos PA e PB, observou-se a preocupação dos mesmos sobre a questão ambiental, seja de forma direta ou indireta, carecendo, portanto, de uma breve abordagem, no campo ambiental, com enfoque na pedologia, pois, o estudo do solo está relacionado ao interesse de muitos profissionais das diversas áreas do conhecimento. Gutierrez e Silva (2009, p. 2), pois, manifestam sobre a pedologia nos seguintes termos:

A pedologia (ciência que estuda o solo) vem a cada dia ganhando mais importância no meio científico e sendo inserida nos trabalhos acadêmicos e técnicos de profissionais diversos como: geógrafos, geólogos, agrônomos, engenheiros florestais, químicos, ecólogos, entre outros. A utilização por diversos profissionais é decorrente da aplicação dos seus conhecimentos, que permitem estudar o solo não só como um elemento da natureza, como também um recurso natural que é apropriado pelo homem, seja como matéria-prima para construção de estradas, barragens ou para fins agrícolas, [...]. Portanto a ciência do solo conta com várias especialidades

relacionadas principalmente a soluções de problemas práticos que envolvem relação entre as diferentes sociedades e o recurso natural (solo).

A apropriação do solo pelo homem é bastante ampla, dada a sua importância. Porém, devido à grande demanda, sem a adoção de técnicas de conservação apropriadas, nota-se, que a sua degradação é motivo de preocupação da comunidade científica, constatando que à medida que se degrada o solo, as consequências atingem o espaço geográfico como um todo. Frente a esta situação, a consciência ambiental por parte das pessoas, é uma necessidade premente. De modo geral, é perceptível que as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, o que contribui para sua degradação, seja pelo mau uso, seja pela sua ocupação desordenada.

A problemática em torno da conservação do solo tem sido na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc. (MUGGLER; SOBRINHO; MACHADO, 2006).

É inegável que o solo é um recurso natural de grande importância para a humanidade. Seu estudo torna-se cada vez mais necessário, pois, com a demanda crescente de recursos naturais por parte do grande capital, o solo, a cada ano sofre profundas degradações e, como consequência, os demais aspectos físico-naturais também são impactados.

Frente aos problemas ambientais verificados na atualidade, o ensino do solo precisa ser desenvolvido a partir de propostas didáticas significativas, como por exemplo, realizando as práticas de campo e os experimentos em laboratório, para poder proporcionar aprendizagem satisfatórias para os alunos.

Para a melhoria da aprendizagem, o PA afirmou que como contribuição, deveria: “mostrar os sedimentos aos alunos (tipos de areia, por exemplo), ensinar com um perfil de solo, apresentando os horizontes e associar com temáticas sociais”, enquanto o PB, dissera que deveria: “ter um laboratório de solo para tratar de ensaios sobre processos erosivos, conhecer textura e tipos de solos e ainda, aulas práticas para complementar o conhecimento teoria e prática”.

Conforme a abordagem dos professores observa-se que ambos apresentaram os conteúdos sobre solos e erosão, demonstrando a forma pela qual os mesmos deveriam ser ensinados, para fins de melhoria da aprendizagem. Assim, as atividades práticas foram evidenciadas pelos professores, sendo, portanto, importantes para a aprendizagem dos alunos.

O solo é um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. Assim, é necessário que se desenvolva uma “consciência pedológica”, a partir de um processo educativo que privilegie uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza (MUGGLER, SOBRINHO e MACHADO, 2006).

O percurso das diversas abordagens, permeando a caracterização geral dos professores, suas aulas sobre os conteúdos de solo e erosão, as dificuldades deparadas com a Geografia Física e com o ensino pertinente a ela, os recursos didáticos utilizados, as estratégias de aulas, os critérios e instrumentos de avaliação, opiniões sobre o livro didático adotado pelo IFAM-CMC, etc., contemplaram o diagnóstico proposto aos PA e PB.

Conforme as respostas dos professores, realizadas as análises e dialogando com diversos autores, permitiu verificar a relevância e complexidade dos assuntos discutidos.

A prática docente carece sempre de reflexão com consciência, com um olhar para frente, fortalecendo com a retroalimentação de suas ações subsidiando o caminho a ser percorrido, permitindo a participação ativa dos alunos, instigando-os a conhecerem, debaterem, formando-os com princípios éticos, cidadania e consciência ambiental. Para a consecução destas possibilidades, compete ao professor, primeiramente, ter consciência de si mesmo, pois, os aspectos ontológicos, ligados ao autoconhecimento, é o elo consigo mesmo, com os alunos, comunidade, enfim, com os espaços, desde lugar da escola, até os níveis, locais, regionais, nacionais e planetário.

O livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC, foi avaliado pelos professores, que emitiram suas opiniões, contribuindo, portanto, com a análise da obra.

3.1.5 Abordagens sobre o livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC

Aos PA e PB, foi perguntado quais eram suas opiniões sobre o livro didático de geografia adotado pelo IFAM-CMC. As respostas foram dadas conforme elencadas a seguir:

O PA respondeu que considera o livro é “razoável” e o PB, na ocasião, afirmou com os seguintes termos: “não tenho conhecimento atualmente”.

As respostas, ao serem analisadas possibilitou compreender que na visão do PA, o livro de Geografia adotado pelo IFAM-CMC é razoável, o que permite considerar ser compatível para o ensino de Geografia. Quanto ao PB, por ocasião da pesquisa ainda não tinha tido a oportunidade de conhecer o livro didático.

Percebe-se que a avaliação do livro didático é positiva, contudo, partindo da prática, referindo ao uso do livro em sala de aula, nota-se que existem inúmeras lacunas, dentre as quais pode-se destacar às atividades propostas que não estão articuladas diretamente com a escala local, competindo ao professor suprir esta deficiência e elaborar atividades práticas possibilitando melhor entendimento aos alunos.

Os resultados gerados a partir do diagnóstico dos professores ajudaram na proposta interventiva à medida que, de modo geral, reforçaram diversos aspectos referentes ao estudo do solo e erosão e da importância das práticas de campo e dos experimentos em laboratório, como forma de aliar teoria e prática, possibilitando melhorias significativas do ensino-aprendizagem.

O livro didático em questão foi avaliado pela Comissão de Avaliação do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Conforme BRASIL (2015, p. 115), sendo que a avaliação se constatou que

A coleção está centrada em uma abordagem multiescalar onde os temas globais são articulados à escala local por meio da realização das atividades propostas. Os conteúdos estão organizados de modo a possibilitar uma progressão conceitual no processo ensino-aprendizagem, com destaque para o conceito de espaço geográfico, que norteia a abordagem dos temas, bem como para a promoção da interdisciplinaridade, oferecendo inúmeras possibilidades de conexão com outras disciplinas do Ensino Médio.

Embora o parecer emitido pela Comissão seja positivo, na prática, ao fazer uso do livro didático em sala de aula nota-se muitas deficiências sobre o conteúdo de solo, o que dificulta o trabalho do professor e, conseqüentemente o processo ensino-aprendizagem dos alunos.

Em vista dos argumentos apresentados, depreende-se que a disposição da forma de abordagem dos diversos parâmetros em separado, constitui-se em um procedimento meramente didático, cuja finalidade é permitir que a compreensão fique mais clara possível, sem, contudo, perder seu caráter sistêmico.

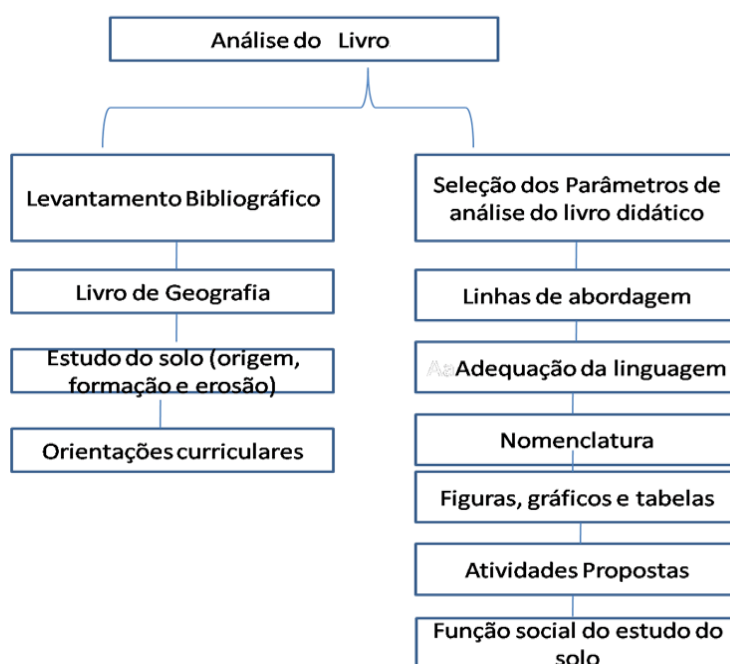
A partir de então, o Livro Didático de Geografia adotado no IFAM-CMC passa a ser analisado a partir de diversos parâmetros e atividades.

3.2 Análise do Livro Didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC

Esta análise foi realizada baseando-se no livro didático – Volume 1, previsto para ser utilizado num período de 03 (três) anos / 2015, 2016 e 2017 no IFAM-CMC, com o intuito de

desenvolver e verificar a forma como o conteúdo de solos e erosão está sendo abordado no livro, seguindo-se os parâmetros propostos por Silva, Falcão e Sobrinho (2008); Santos, Ribeiro e Freitas (2000). (Figura 1).

Figura 1 – Organograma dos parâmetros utilizados na avaliação do livro didático de Geografia adotado pelo IFAM-CMC.



Fonte: Adaptado de Santos, Ribeiro e Freitas (2000).

Com uma visão sistêmica do estudo do solo, considerando o solo no contexto dos diversos elementos dos aspectos físico-naturais, o livro didático apontado passa a ser discutido a partir dos seguintes parâmetros de análises: linhas de abordagem, adequação da linguagem, nomenclatura, figuras, gráficos e tabelas, atividades propostas e função social do estudo do solo.

3.2.1 Adequação da linguagem

O texto referente à formação do solo apresenta conceitos como intemperismo, pedogênese e solo, seccionados, sem uma explicação mais clara sobre a relação entre eles, o mesmo acontecendo com os fatores de formação do solo (Figura 2).

Figura 2 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, com trechos isolados quanto à compreensão.

A formação do solo

Quando a rocha aflora na superfície, submetida às condições físicas e químicas bem diferentes daquelas do ambiente no qual foi formada, seus minerais constituintes passam por um conjunto de modificações físicas e químicas, chamado **intemperismo**.

Já vimos no capítulo 7, o papel do intemperismo na formação do relevo. Veremos agora a importância desse processo na **pedogênese**, ou formação dos solos. Há três tipos de intemperismo.

Intemperismo físico. Causa desagregação, transformando a rocha em material friável (que se fragmenta facilmente). Em zonas de temperaturas muito contrastantes, a superfície das rochas aquece durante o dia e esfria durante a noite. Esse processo de expansão e contração promove a desagregação física da rocha.

Intemperismo químico. Provoca alteração química dos minerais que compõem a rocha. A água e as substâncias dissolvidas podem reagir com os minerais existentes e transformá-los quimicamente. Esse tipo de intemperismo é muito mais frequente em regiões quentes e úmidas da Terra.

Intemperismo biológico. Altera as rochas pela ação mecânica e química dos seres vivos (não inclui alteração humana, ou antropismo). Os organismos vivos intervêm no intemperismo físico, fragmentando as rochas com as raízes das plantas e a escavação dos animais (aranhas, minhocas, etc.). Também interferem no intemperismo químico pela liberação de substâncias químicas que favorecem a alteração das rochas.

As rochas que sofrem esses processos ficam cobertas por um manto de alteração, ou regolito, formado por fragmentos provenientes do intemperismo. Esse manto pode ser movido pelo processo de erosão. São esses fragmentos que servirão de base para a formação do solo.

O solo é definido como um corpo natural, claramente distinto do material rochoso, com presença de vida vegetal e animal. É composto de material sólido (minerais e matéria orgânica), líquido (água, sais em solução e matéria coloidal em suspensão) e gasoso (oxigênio, gás carbônico).

Fonte: Moreirão (2013, p. 106).

Fica claro a concepção geológica. A inferência das classes de solos é feita a partir da fertilidade dos solos do Brasil, evidenciado o caráter agrônômico, com a especificação de somente duas classes de solos, que é errôneo. Além disso, a terminologia massapé, apesar de comum nos livros, não é mais utilizado, bem como Terra roxa não é sinônimo de Latossolo (Figura 3).

Figura 3 - Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, indicando duas classes de solos, baseando-se na fertilidade do solo.

Fertilidade dos solos no Brasil

A fertilidade refere-se à capacidade de o solo fornecer nutrientes para o desenvolvimento das plantas. A noção de fertilidade leva em conta principalmente a composição química do solo. A maior ou menor fertilidade depende dos fatores de formação dos solos e, sobretudo, de seu uso pela sociedade.

Assim, antes de iniciar uma atividade econômica agrícola ou extrativa, é importante conhecer as características do solo para utilizá-lo corretamente, garantindo sua produtividade e conservação.

No Brasil podemos destacar, por suas características de fertilidade e pela importância histórica, dois tipos de solo: o massapê e a terra roxa.

Na região da Zona da Mata nordestina é característico o solo conhecido como **massapê**. Úmido, de cor cinza-escuro e com grande presença de argila, o massapê é um solo de alta fertilidade natural, fruto da decomposição de granito, gnaisse e rochas calcárias. Mostrou-se muito adaptado ao cultivo da cana e, por isso, foi o importante para o estabelecimento da economia açucareira no período colonial brasileiro. Ainda hoje serve de alicerce para os canaviais.

Terra roxa é o nome popular dos **latossolos** e **nitossolos** encontrados nos estados da Região Sul e em São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Os colonos italianos lhe deram esse nome porque apresenta cor predominantemente vermelha (rosso, em italiano). É formado pela decomposição de rochas ígneas como o basalto e o diabásio. Assim como o massapê, tem grande importância histórica, já que sua fertilidade natural serviu para o desenvolvimento do café na agricultura brasileira.

Fonte: Moreirão (2013, p. 108).

Associou-se à preocupação com a conservação do solo em termos da sua degradação, destacando-se as principais causas da degradação dos solos como sendo o desmatamento, uso intenso da pecuária, ausência de práticas conservacionistas e atividades industriais (Figura 4), que são aspectos coerentes e caracterizadores de degradação dos solos.

Figura 4 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, indicando as causas e consequências da degradação dos solos.

Causas e consequências da degradação dos solos

As principais causas da degradação dos solos são o desmatamento, o uso intenso do solo na pecuária, a ausência de práticas agrícolas conservacionistas e as atividades industriais.

Entre as consequências desse processo, podem-se mencionar o aumento da quantidade de sais em terras irrigadas (salinização) e a ampliação de áreas degradadas no mundo.

A degradação do solo acarreta também o uso mais intenso de fertilizantes e de pesticidas e, conseqüentemente, o aumento dos resíduos desses produtos na superfície e na água subterrânea. Devem-se destacar ainda a aceleração dos processos erosivos e a **desertificação**. Por fim, é necessário citar os prejuízos socioeconômicos relacionados à atividade agrícola, que estão ligados a todos esses processos.

Nos últimos anos, a produtividade de alguns solos declinou 50% em razão da degradação. Em escala global, estima-se uma perda anual de 75 bilhões de toneladas de solo, cerca de 400 bilhões de dólares por ano ou aproximadamente 70 dólares por pessoa por ano.

Fonte: Moreirão (2013, p. 109).

Mais uma vez, destacando-se o caráter agronômico não salientando degradações do tipo como ocupação de encosta, de áreas de proteção ambiental, processos e feições erosivas entre outras.

Nota-se, assim, que a abordagem do solo efetuada nos livros didáticos e a que é feita pelos professores partem de pontos de vista diferentes. O maior número de referências a esta temática realizada pelos professores, diferentemente do que ocorre nos livros didáticos, diz respeito ao uso e à ocupação do solo, discussão essa encaminhada com base nos impactos ambientais (MORAIS, 2014). Apesar da discussão realizada pelo livro didático em análise não ter se embasado no aspecto geográfico, variabilidade espacial, destacam-se alguns conceitos importantes salientados por Leptsch (2002), que apresenta práticas de caráter edáfico, mecânico e vegetativo como importantes na concepção de conservação do solo.

Embora, neste caso, o foco da discussão não seja o espaço urbano, é possível, em algumas dessas práticas repensarem este espaço, o que requer, antes de tudo, conhecer a constituição e formação do solo. É nesse momento que conhecer os componentes do solo (constituintes minerais, matéria-orgânica, água e ar), suas características físicas (textura, permeabilidade e profundidade), o clima (temperatura e umidade), o uso e ocupação do solo (diferentes classes sociais) favorece as reflexões sobre sua conservação e sobre os processos erosivos.

Quanto à linguagem utilizada no tocante ao fator de formação dos solos, novamente, os fatores apresentados estão seccionados, não integradores, independentes, sem nenhuma alusão ao material de origem (Figura 5). Novos termos são inseridos sem explicação e relação com os fatores de formação do solo, como é o caso dos processos pedogenéticos, bem como lixiviação que é conceituada de forma errada.

Figura 5 – Fragmentos do texto do livro base de geografia avaliado, quanto a linguagem utilizada sobre os fatores de formação dos solos.

Fatores de formação dos solos

Os fatores que controlam a formação dos solos são o clima, os organismos, o relevo, o tempo e o material de origem, ou seja, a rocha intemperizada.

O **clima** exerce influência direta e ativa na formação dos solos. A velocidade e o tipo de intemperismo são regulados principalmente pela temperatura e pela umidade do ambiente.

A ação dos **organismos** também é considerada um fator ativo. As raízes das plantas, por exemplo, geram intemperismo físico durante o crescimento, e os animais movimentam o solo ao cavarem buracos. A ação dos microrganismos na decomposição da matéria orgânica é essencial para a agregação das partículas que compõem a estrutura do solo e para a formação do húmus.

O **relevo** também é fundamental na formação dos solos, já que interfere na quantidade de água e na distribuição de luz e calor do sol sobre o material intemperizado.

O fator **tempo** influi na formação do solo em relação à duração do intemperismo. A indicação mais clara da influência do tempo é a diferença de espessura entre os solos de idades diferentes. Quanto mais antigo o solo, maior o tempo de ação do intemperismo e, portanto, maior a sua espessura (ver box ao lado).

A velocidade de alteração das **rochas** e a maneira como essa alteração ocorre dependem também da resistência física e química dos minerais que a compõem.

Para a formação de um solo, além do intemperismo, atuam também os **processos pedogenéticos**. Trata-se de reações ou mecanismos de caráter químico, físico e biológico, como a **lixiviação**. Em ambientes muito úmidos, o excesso de água retira os elementos básicos do solo (cálcio, magnésio e potássio, por exemplo), que são substituídos pelo hidrogênio da água, tornando o solo estéril.

A grande variedade de solos está diretamente associada às inúmeras combinações dos fatores que influenciam os processos de intemperismo e pedogênese.

Fonte: Moreirão (2013, p. 107).

Observa-se que os fatores de formação do solo aparecem de maneira estanque e de maneira meramente descritiva, fato que pode dificultar significativamente a compreensão dos alunos.

O livro didático mesmo não contemplando conteúdo importante, como é o caso do tópico origem do solo, é inegável que ele é relevante, competindo ao professor, usar a criatividade e, assim, minimizar estas e outras deficiências.

3.2.2 Linhas de abordagem

Os conteúdos abordados nos livros didáticos nas diversas disciplinas carregam no seu bojo as concepções científicas de seus autores. Portanto, como já evidenciado anteriormente, percebeu-se, ao analisar o livro em questão, a forte influência da abordagem geológica e agrônômica.

A abordagem geológica enfatiza o processo de formação da estrutura geológica da Terra, abrangendo os escudos cristalinos, as bacias sedimentares e os dobramentos modernos e as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Na Geografia, o estudo do solo com estas abordagens dissociadas de outros aspectos físico-naturais, fragmenta o estudo e, portanto, minimiza o conhecimento.

Na Geografia ao estudar os assuntos referentes aos diversos conteúdos é possível notar a visão dos autores, desde os contemporâneos até os mais antigos. Ao retornar para o tempo histórico, percebe-se que o conhecimento geográfico se remonta à Grécia antiga. Godoy (2010, p. 58), enfatizam que:

A condição humana desperta no homem desde os primórdios de sua existência uma teia complexa entre o ser e o espaço vivido por ele. Assim, a humanidade possui uma íntima ligação de desejo e necessidade de conhecer o seu espaço, bem como explorar outros, possibilitando o ajuste de conhecimentos vividos e adquiridos ao longo do tempo e refletindo, assim, as características não só temporais, mas também de uma dada sociedade e suas visões sobre o espaço.

Na atualidade, o conhecimento sobre o espaço geográfico e as concepções para proporcionar tais saberes partem de pressupostos teóricos e epistemológicos. Os autores dos livros de Geografia não estão dissociados das concepções geográficas, sejam elas de natureza crítica ou tradicional.

3.2.3 Nomenclatura

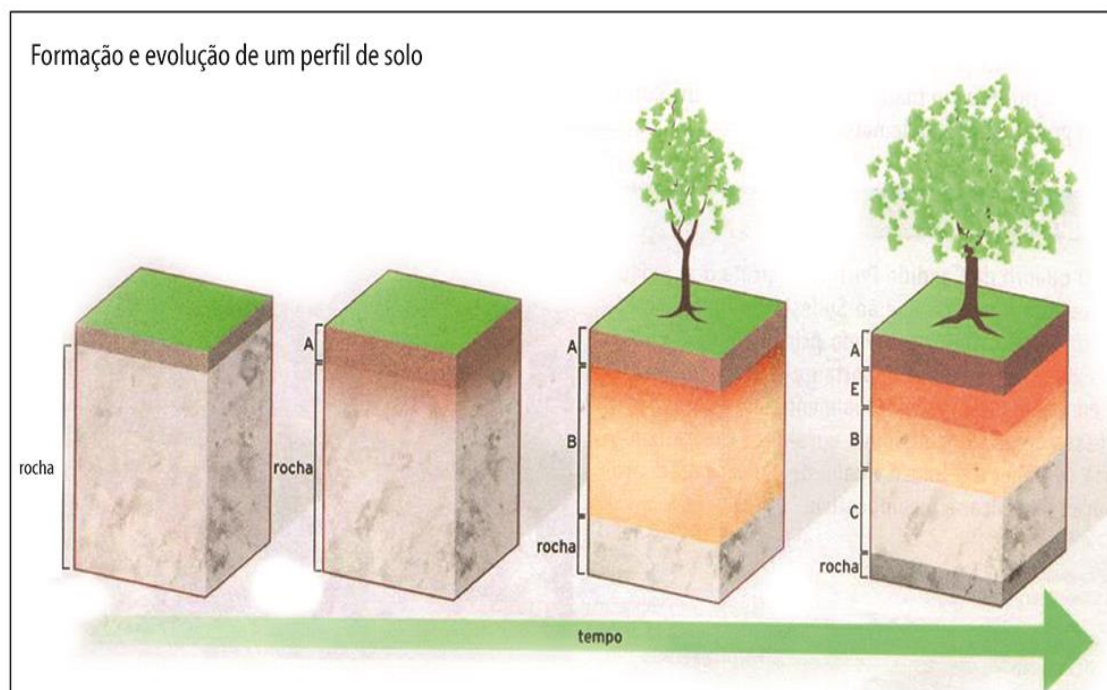
Toda e qualquer área de saber é detentora de um vocabulário peculiar que ajuda a compreender o conjunto de informações a ela relacionado. Na Geografia, não é diferente, cada conteúdo possui um conjunto de palavras consideradas indispensáveis para o devido entendimento.

Nos estudos sobre solos, por exemplo, particularmente sobre processos erosivos, há um conjunto de palavras que são importantes para o entendimento deste conteúdo, como exemplo podemos citar: ação antrópica, sedimentação, desagregação do solo, sedimentação, intemperismo, agentes erosivos, qualidade ambiental, etc.

Em virtude do que foi mencionado, a nomenclatura do livro didático ora analisado, apresenta problemas já indicados no item 3.2.1 e (Figura 3), associados a classificação correta

dos solos do Brasil conforme o novo sistema de classificação de solos que predomina desde 1999. Além disso, a forma de abordagem do conteúdo compromete sua compreensão, conforme demonstra a Figura 6.

Figura 6 - Formação e evolução do perfil do solo do livro base de geografia avaliado.



Fonte: Moreirão (2013, p. 107).

Conforme a (Figura 6), a rocha ao longo do tempo geológico apresentou partes com a mesma espessura, conforme vemos em cada um dos 4 blocos, as camadas (horizontes) sobrepostos, mais parecendo um quebra cabeça. A partir do penúltimo perfil é introduzido uma planta, já de porte médio, ficando difícil a compreensão do seu surgimento, transparecendo que somente a vegetação influencia na formação do solo. Essa evolução do perfil de solo poderia conter as prováveis classes de solos, sendo uma forma do aluno se familiarizar com os nomes das classes de solos segundo o novo sistema de classificação de solos do Brasil.

A Figura 5 é mais adequada para que o aluno possa explicar a formação do perfil de solo ao longo do tempo, inserindo os fatores de formação, proporcionando assim melhor compreensão.

Por outro lado, a explicação sobre a evolução do perfil de solo (Figura 6) remete o aluno ao não entendimento da interação dos fatores de formação do solo, sendo representado

por uma seção transversal de solo, diferenciando-se a partir de cores, sem escala, sem indicação dos fatores numa perspectiva de ação sobre o perfil, todos os perfis num mesmo tamanho, sem diferenciação de solos rasos ou profundos. Não há como o aluno entender a evolução do perfil na paisagem, transparecendo que são dissociados da paisagem, que poderia ser realizado via entendimento do relevo.

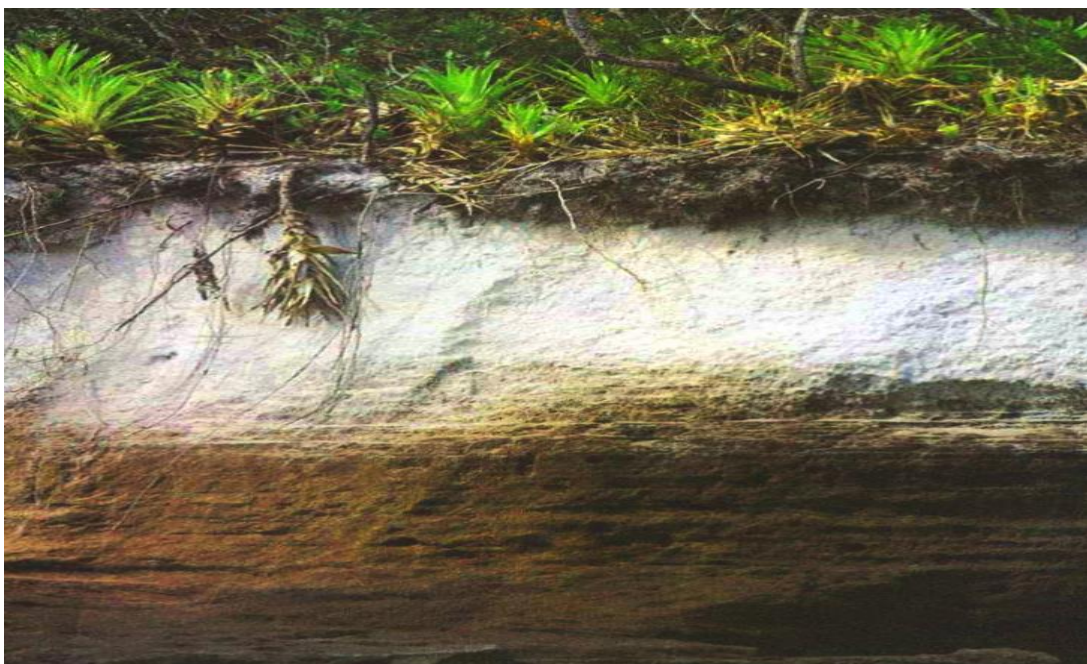
De acordo com Bigarella, Becker e Santos (2007), a forma do relevo é dada, em sua maior parte, pelo manto de intemperismo ou manto de alteração das rochas. Assim, para evidenciar as relações existentes entre relevo, rochas e solos, é necessário apresentar elementos analíticos e como ocorre a conexão entre eles.

Enfim, o conteúdo, em parte, é abordado de forma equivocada, dificultando e, podendo até mesmo inviabilizar a aprendizagem dos alunos.

3.2.4 Figuras, esquemas e gráficos

Quanto às imagens principais do texto, percebe-se que uma das figuras não tem indicação de escala e nem da classe de solo, a princípio, parecendo um espodossolo cárbico, que foi apenas inserido, sem um contexto mais específico com o texto (Figura 7).

Figura 7 – Imagem destacada no livro base de geografia avaliado.



Perfil de solo na Ilha Comprida, em Cananeia-SP. Foto de 2012.
Fonte: Moreirão (2013, p. 106).

Nota-se que outras apresentam explicações restritas a áreas agrícolas no Brasil e na Rússia (com outra classificação de solo, que não é utilizada no Brasil), de 2011, nada regionalizado (Figura 8).

Figura 8 – Outras imagens utilizadas que aparecem no livro base de geografia avaliado.

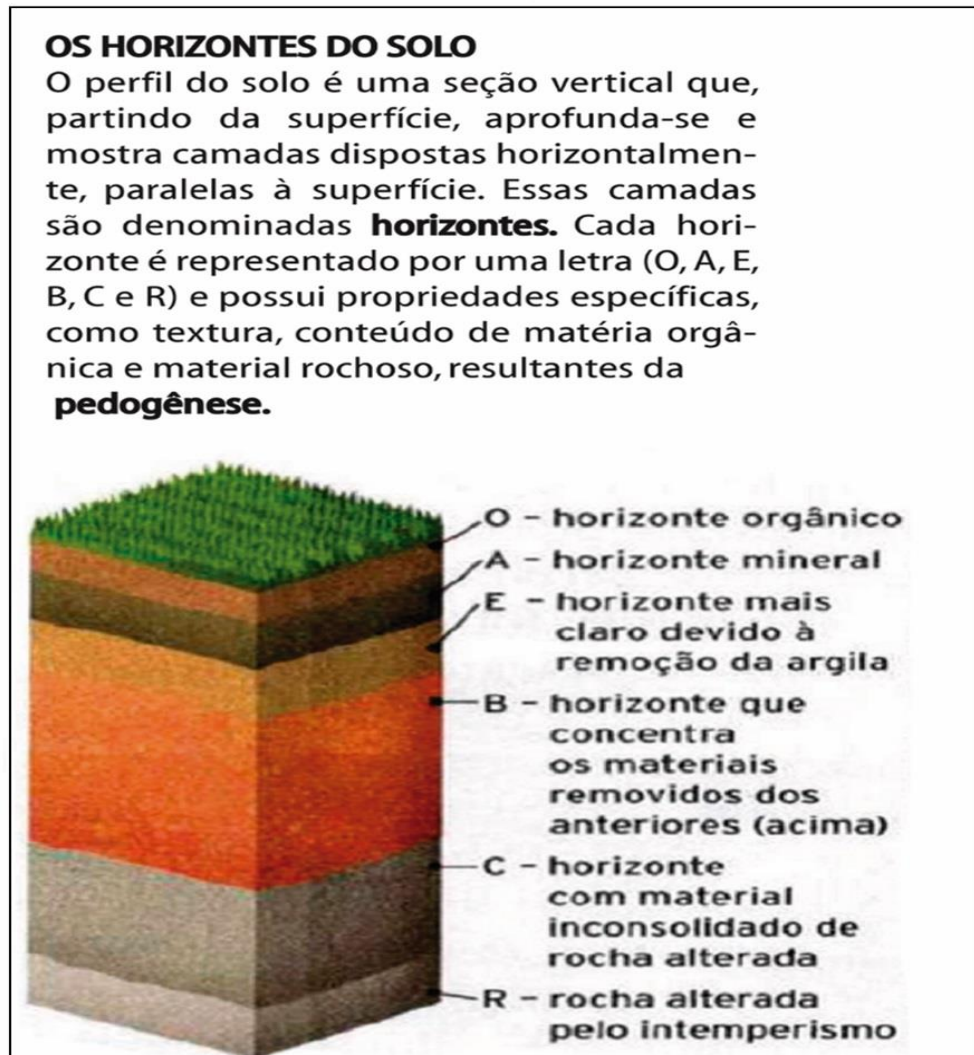


Fonte: Moreirão (2013, p. 108).

Estas imagens desprovidas de explicações, apenas citadas no livro didático, não contribui para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, dificultando o uso do livro pelo professor, caracterizando, portanto, perdas para o conhecimento.

Na imagem do perfil de solo (Figura 9), que indica o conceito de horizonte do solo, não há a descrição das principais características de cada horizonte, mesmo que seja de forma concisa, que é de suma importância para o aluno compreender as diferenças.

Figura 9 – Perfil do solo com os horizontes apresentados no livro base de geografia avaliado



Fonte: Moreirão (2013, p. 107).

Percebe-se também, que os horizontes do solo na (Figura 9) estão representados de forma tal, que cada horizonte se encaixa uns com os outros como se fosse um “quebra cabeça”. Porém, na prática, os horizontes não apresentam este formato, pois, no processo de formação cada uma de suas partes sofre ações intempéricas diferenciadas.

Prosseguindo a análise do livro didático em questão, as atividades didáticas referentes ao estudo do solo são analisadas a partir de exercícios propostos, conforme são mostrados e discutidos.

3.2.5 Atividades propostas

As atividades didáticas são importantes para a compreensão de conteúdo das diversas disciplinas. As atividades na disciplina geografia deve proporcionar um suporte de entendimento de conteúdo a partir de uma variedade de atividades, que vão desde os exercícios contidos nos livros didáticos até as aulas de práticas de campo e de experimentos em laboratório.

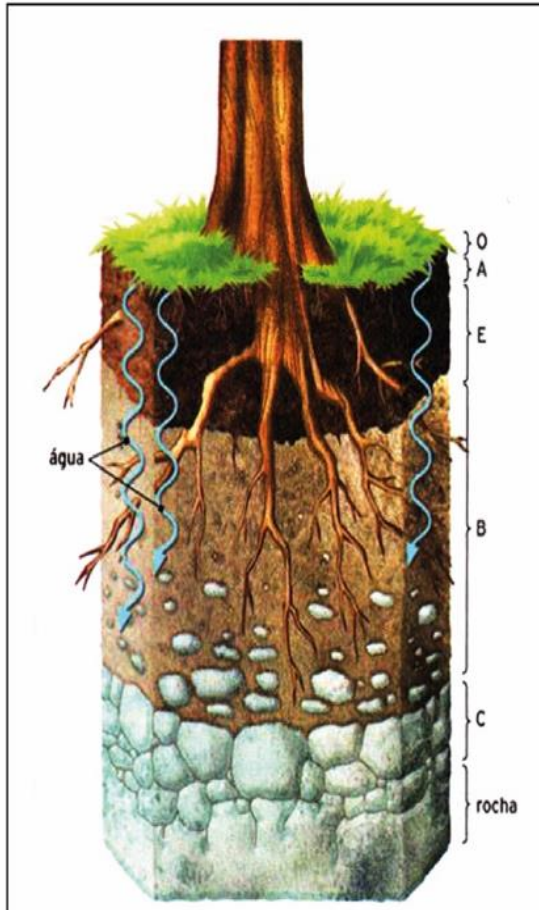
No livro didático analisado, observa-se que as atividades representadas pelas questões 8, 10 (p. 110), e 12 e 13 (p. 111), apresentam incoerências. Todas essas atividades não contribuem para a elucidação de prováveis dúvidas dos alunos no decorrer do conteúdo abordado nem complementam o seu entendimento. O que é solicitado em todas as questões não foi devidamente abordado ao longo da apresentação do conteúdo teórico contido no livro.

Na identificação de horizontes, a explicação da formação do perfil de solo, considerando os fatores de formação mostrados na (Figura 5), é uma questão interdependente, mas que não necessariamente necessitam ser explicadas através da (Figura 10 A), que já traz as letras indicadas horizontalmente representando os horizontes.

Figura 10 A, B, C e D - Algumas das principais atividades que constam no livro base de geografia avaliado.

(A)

A figura abaixo apresenta um perfil de solo. Identifique nela três horizontes. Depois, explique a formação do perfil de solo e de seus horizontes considerando os fatos de formação.



(B)



Cecil Morella/AFP

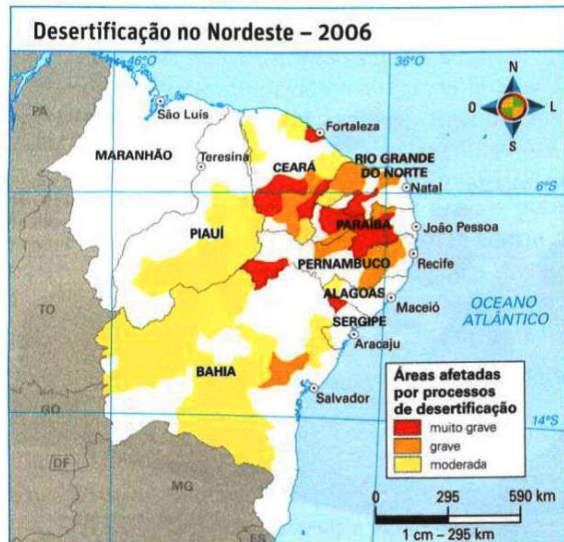
Terraços de arroz de Banaue, Filipinas, 2012.

Os terraços de arroz de Banaue, nas Filipinas, esculpidos nas montanhas há cerca de 2000 anos, e dos quais os filipinos falam, com justificado orgulho, como a 8ª maravilha do mundo. Esses terraços estão a cerca de 1500 metros de altura e cobrem mais de 10 mil quilômetros quadrados.

Prado, Luiz, Disponível em: <<http://www.lui Prado.com.br/2009/04/2016/por-uma-ecologia-humana-sobre-a-necessidade-de-rever-profundamente-o-codigo-florestal/>>.
acesso em: 14 ago. 2012

(C)

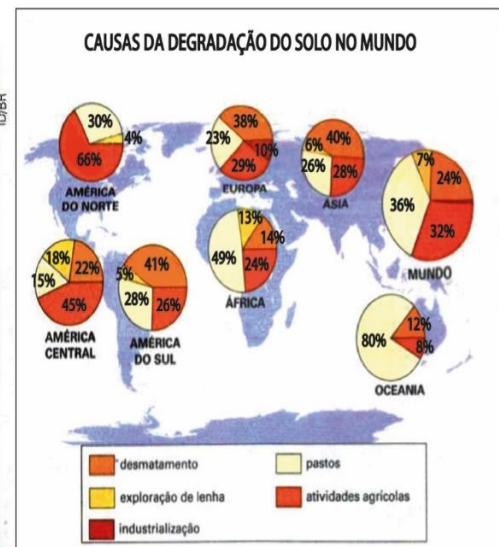
12. O mapa a seguir apresenta a ocorrência de desertificação no Nordeste do Brasil. Pesquise e elabore um texto sobre as causas da desertificação nessa região e as consequências para a população e para o meio ambiente.



Fonte de pesquisa: CARVALHO, O. A desertificação no Brasil e no Nordeste brasileiro. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/m/wp-content/files/2009/05/DESERTIFICAONORBRASENONORDESTEBRASILEIRO.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

(D)

13. Com base nos gráficos abaixo, discuta as principais causas da degradação dos solos nos distintos continentes.



Fonte de pesquisa: Universidade de Michigan/Global Change Program. Disponível em: <http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/land_deg/land_deg.html>. Acesso em: 14 ago. 2012.

Fonte: Moreirão (2013, p. 110 e 111)

A Figura 10-A traz as letras indicadas horizontalmente representando os horizontes.

Por outro lado, a atividade representada pela Figura 10-B, mostra terraços de arroz nas Filipinas e é solicitado que o aluno analise a foto e com base na leitura do texto no livro didático, redija um texto sobre a conservação do solo nesta região, porém, a abordagem teórica que consta ao longo do capítulo origem e formação do solo, não discute o que é solicitado do aluno.

A atividade sobre a elaboração de um texto pelos alunos, solicitada na Figura 10-C, quanto as causas da desertificação e consequências para a população e meio ambiente, tomando como base o ano de 2006, foge completamente a abordagem sobre formação do solo, estando mais associado às mudanças climáticas globais.

Por fim, a atividade representada pela Figura 10-D, solicita aos alunos que discuta sobre as causas da degradação do solo nos diferentes continentes. Talvez a atividade mais compreensível fosse a relação da ação intempérica nos diferentes continentes do mundo, permitindo que o aluno pudesse visualizar a ação diferenciada dos fatores de formação do solo nos diferentes continentes.

Assim, não há possibilidade de o aluno responder corretamente essas atividades, dificultando, portanto, a sua aprendizagem, prejudicando, portanto, o conhecimento.

O solo devido ao seu leque de importância, abrangendo diversos aspectos da natureza, e sua importância para a concretização de atividades que vão desde a base para edificação de moradias, cultivo de plantas agrícolas, etc., discutir a sua função social com os alunos tem fundamental importância, inclusive para a conscientizá-los.

3.2.6 Função social do estudo do solo

O livro analisado dá pouca ênfase à função social do solo, à medida que as abordagens realizadas não valorizam a vida dos alunos, pois, discorrem sobre alguns aspectos básicos do solo, do ponto de vista econômico para a agricultura, mas nos exercícios, o cotidiano, o entorno do aluno não é valorizado, ao passo que é cobrado dele que se discuta a degradação do solo nos diversos continentes Figura 10 D, o que acaba comprometendo a aprendizagem, devido à dimensão e complexidade da pergunta, sem nexos com os fatores de origem e formação do solo.

A função social do estudo do solo decorre de sua importância no contexto da vida humana. Ele faz parte do interesse de estudo de diversos profissionais de todas as áreas do conhecimento, o que caracteriza a existência de inúmeros conceitos, dependendo do ponto de vista e de interesse que ele esteja relacionado. Santos, Ribeiro e Freitas. (2000, p. 13-14), enfatizam que

De maneira geral, os livros analisados (sic) não deixam claro a importância social do estudo do solo, como se esse estudo tivesse um fim em si mesmo. Entendemos que a aprendizagem deve ter uma função prática que tenha um rebatimento na vida do aluno. Deste modo, seria importante abordar o uso, ocupação, manejo e conservação dos solos, não só para fins agropecuários, como se tem dado ênfase nesses livros, mas também para o estudo dos solos no espaço urbano, respeitando os diversos lugares de vivência dos alunos.

O solo desempenha importante função social, pois, além de ser um elemento que compõe a estrutura terrestre, é a base de sustentação das plantas, da construção de cidades, estradas e de atividades agrícolas. A função social do solo, deve em primeiro lugar, valorizar o aluno em relação às suas dificuldades, seus potenciais, o lugar da escola e seu entorno, pois, ao compreender o espaço onde ele está inserido, as dimensões espaciais tornam-se mais fáceis de serem entendidas.

Abordar e discutir o processo ensino-aprendizagem sobre origem e formação do solo com os alunos pode contribuir para que melhorias significativas sobre o ensino possam de fato ocorrer, viabilizando, portanto, ampliação do conhecimento.

3.3 Atividades interventivas no campo

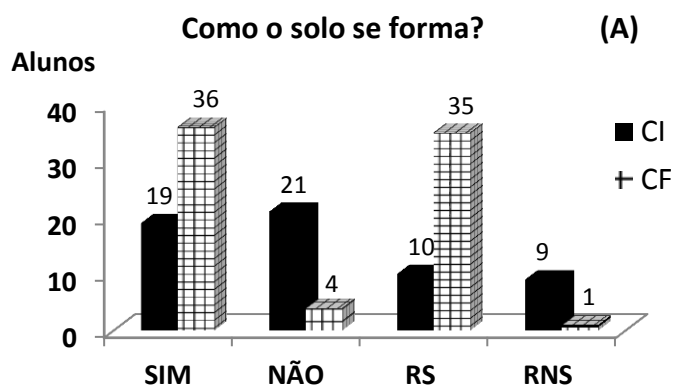
No campo, as atividades interventivas abrangem Abordagens sobre o processo ensino-aprendizagem, origem e formação do solo; Abordagens sobre erosão, ocupação de encostas no campo e ainda, a importância da preservação do solo.

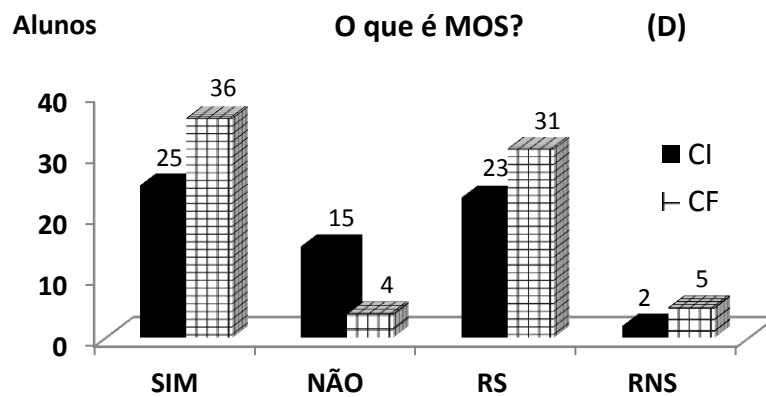
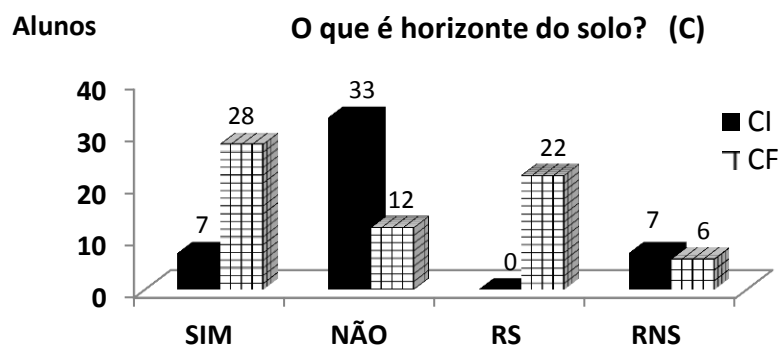
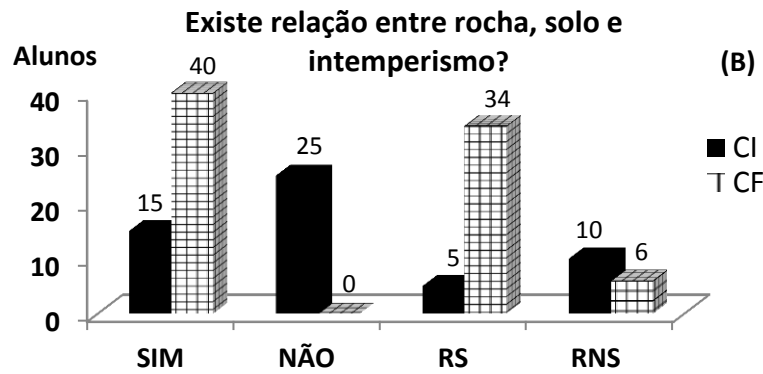
3.3.1 Abordagens sobre o processo de ensino-aprendizagem, origem e formação do solo

O processo ensino-aprendizagem sobre origem, formação do solo, com base no Conhecimento Inicial - CI e Conhecimento Final - CF dos alunos, após tabulados e interpretados gerou os resultados, ora analisados.

A análise geral dos resultados obtidos a partir da comparação do CI e CF dos alunos demonstrou uma contribuição positiva da prática de campo desenvolvida (Figura 11 A, B, C e D).

Figura 11 A, B, C e D - Respostas obtidas sobre os conhecimentos iniciais (CI) e finais (CF), após a aplicação dos questionários. RS representa resposta satisfatória e RNS resposta não satisfatória.





Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice A).

Resultados mais expressivos foram obtidos nas questões que indagavam: a relação existente entre rocha, solo e intemperismo (Figura 11 B), como o solo se forma (Figura 11 A) e o que é matéria orgânica do solo (MOS) (Figura 11 D). Para estas questões, 40, 36 e 36 alunos responderam SIM, após a realização da prática de campo, correspondendo a 34, 35 e 31 respostas satisfatórias, sucessivamente. No conhecimento inicial 25, 21 e 15 alunos NÃO sabiam responder essas questões e dos 10, 9 e 25 alunos que disseram SIM, observou-se que as respostas não foram satisfatórias (RNS), levando-nos a concluir que tinham um conhecimento errôneo sobre as questões.

A maior dificuldade inicial foi observada na questão sobre horizonte do solo, onde 33 não sabiam respondê-la (Figura 11 C). Na realidade a compreensão sobre horizonte do solo só é obtida a partir de uma evolução conceitual lógica de todos os fatores e processos que envolvem a origem e formação do solo, sendo função do professor buscar a melhor forma de abordar o tema com os alunos. Após a identificação e reconhecimento dos horizontes do solo, foi possível obter um resultado satisfatório após a realização do trabalho de campo, onde 28 alunos (Figura 11 C) disseram entender o conceito de horizonte do solo, dentre os quais 22 alunos apresentaram resposta satisfatória quanto ao conceito elaborado.

Segundo Lepsch (2002), o solo é um componente do ambiente e que, portanto, deve ser estudado como um elemento da paisagem, o que significa dizer que sua distribuição espacial e temporal tem relações estreitas com as formas de relevo, as estruturas geológicas, as características climáticas, bem como as atividades de uso e ocupação, realizadas pela ação antrópica.

As 34 respostas satisfatórias obtidas dos 40 alunos que responderam haver uma relação entre rocha, solo e intemperismo (Figura 11 B) deixa claro a importância da prática realizada e ainda mais necessária quando se trabalha o conteúdo origem e formação do solo, pois permitiu obtermos 35 respostas satisfatórias quanto ao entendimento sobre como o solo se forma, dos 36 alunos que disseram ter compreendido esse processo (Figura 11 A). Os alunos tiveram a explicação desse processo desde o intemperismo até a pedogênese, reconhecendo o solo como um elemento natural, integrante da paisagem e resultante de processos que ocorrem no ambiente. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2005, p. 37).

Os solos se formam a partir da ação de agentes intempéricos, os quais incluem forças físicas que resultam na desintegração das rochas, as reações químicas que alteram a composição das rochas e dos minerais, e as forças biológicas que resultam em uma intensificação das forças físicas e químicas.

A sua formação é resultante da ação combinada de cinco fatores: clima (pluviosidade, umidade, temperatura etc.), natureza dos organismos (vegetação,

microrganismos decompositores, animais), material de origem, relevo e idade (tempo) (BRAGA *et al.*, 2005).

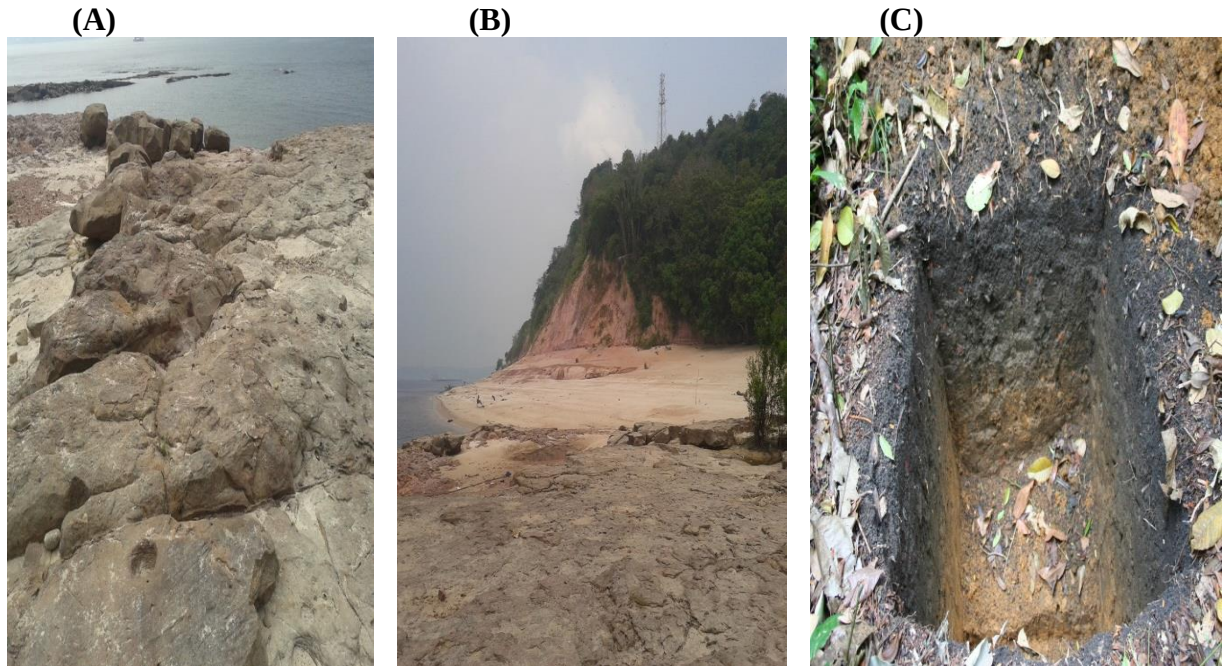
Analisando os dados obtidos, acredita-se que os tópicos sobre minerais e rochas devem estar encadeados na construção de um conhecimento (MUGGLER, SOBRINHO e MACHADO, 2006) que proporcione a percepção da continuidade e crescente complexidade dos níveis básicos de organização da matéria na crosta terrestre, até o objetivo final do estudo profissionalizante, que é o solo. Tal encadeamento pode ser sumarizado, como sendo “a matéria se organiza na forma de elementos químicos, que se unem na forma de minerais, que se agregam para formar rochas, que sofrem intemperismo e assim formarão os solos” (ZINN; SKORUPA, 2015, p. 227).

A dificuldade em lecionar sobre materiais de origem ao público de Ciência do Solo não é devida somente a essa intensa condensação de conteúdo (ZINN; SKORUPA, 2015), mas a forma como esses conceitos são apresentados no livro didático e falta de experiência do professor. Isso pode desencadear uma série de dúvidas no aluno em outros temas correlatos abordados na geografia como relevo, erosão, geomorfologia entre outros. É importante notar que essa deficiência de conhecimento e enfoque é universal. Até mesmo em cursos de graduação e pós-graduação essa temática não é tão compreendida (ZINN; SKORUPA, 2015), o que demonstra a necessidade de buscar estratégias, ainda no ensino básico, para sanar a propagação dessa dificuldade de compreensão.

É de suma importância que, ao abordar a temática aqui apresentada, o professor possa desenvolver uma atividade prática no campo, de forma a apresentar para os alunos os fatores e processos dos ambientes diretamente envolvidos, contextualizando com a sua realidade local, integrando rocha-solo-paisagem. Não que seja uma exclusividade dos estudos e do ensino de Geografia, mas algumas ações são especialmente importantes e devem compor o eixo metodológico do professor de Geografia (GALVÃO; AFONSO, 2009), despertando o interesse dos alunos quanto à dinâmica do solo na paisagem e conduzindo-os a um posicionamento crítico frente ao processo de apropriação do espaço pelo homem (COSTA; BORGES, 2010).

Os componentes da paisagem referentes a Rocha silicificada da Formação Alter do Chão cretácica, Falésia de Latossolo Amarelo distrófico e Terra Preta de Índio-TPI (Solo antrópico) foram visualizados pelos alunos em campo, no contexto da explicação do conteúdo origem e formação do solo (Figura 12 A, B e C).

Figura 12 A, B e C - Componentes da paisagem identificados no campo para a explicação sobre o conteúdo origem e formação do solo.



**Rocha silicificada da Formação
Alter do Chão cretácica**

**Falésia de Latossolo Amarelo
distrófico**

**Terra Preta de Índio-TPI (Solo
antrópico)**

Fonte: Arquivos de imagens do autor.

Para tanto, identificamos no ambiente, a rocha da paisagem local (Figura 12 A) e o solo originado (Figura 12 B), bem como um processo antropogênico, que é a formação dos solos antrópicos (Figura 12 C), integrando-os a paisagem e aos processos que ocorrem no ambiente, sendo a explanação somente possível devido à realização desta atividade no campo. Se não há uma adaptação para a realidade local ou regional, o conteúdo se torna pouco atrativo para os alunos (STEFFLER; MARTINS; CUNHA, 2010).

Assim, faz-se necessário repensar a prática pedagógica no sentido de problematizar o ensino do solo, alinhado à uma proposta investigativa que contribua para que o aluno valorize esse saber afim de estabelecer as relações necessárias com o contexto em que está inserido. A abordagem relacionada a MOS (Figura 11 D) foi realizada comparando-se o Latossolo (Figura 2 B) e o solo antrópico (Figura 12 C), já que um dos fatores de diferenciação entre eles é a maior quantidade e qualidade da MOS, neste último. 36 alunos compreenderam o conceito de MOS, comprovado a partir das 31 respostas satisfatórias obtidas (Figura 11 D). Essas diferenças contrastantes quanto ao teor de MOS, nos solos identificados no campo, foram facilmente visualizadas pelos alunos no campo (Figuras 12 A e B).

Uma das preocupações do Ensino de Geografia reside no fato de promover um processo de ensino-aprendizagem contextualizado integrando fatores, processos dinâmicos e fenômenos que integram a paisagem, favorecendo assim a aprendizagem e a construção do pensamento geográfico.

O estudo do solo na Geografia é relevante ao considerarmos sua importância para o ambiente e para as atividades humanas. Dada à amplitude da temática, que pode e deve ser estudada por outras áreas do conhecimento, interessa à ciência geográfica, sobretudo, conhecer a gênese, a distribuição espacial e as características do solo, visando o uso e a ocupação racional do espaço (COSTA; MESQUITA, 2010), o que os livros didáticos não têm alcançado.

Os alunos sujeitos da pesquisa relataram sobre seus entendimentos a respeito da MOS para os ambientes, conforme expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Relatos dos alunos de mecânica e química sobre a importância da MOS para os ambientes.

Perguntas	Respostas	Total	(%)
1) Fertilidade do Solo	“a matéria orgânica é responsável pela fertilidade do solo”. “É o principal componente do solo, pois o deixa fértil e saudável”.	10	29
2) Manutenção do solo e da micro e meso biota	“[...] fundamental para a manutenção da micro e meso biota do solo [...]”.	7	21
3) Nutrientes	“ela possui muitos nutrientes”. “a matéria orgânica serve como nutriente e protege o solo”.	6	18
4) Características Físicas, Químicas e Biológicas	“a matéria orgânica tem o poder de influenciar positivamente nas características físicas, químicas e biológicas”.	3	9
5) Formação do Solo	“ela ajuda na formação do solo e faz crescer plantas”.	3	9
6) Sustento do Solo	“[...] é ela que dá sustento a [...] floresta, por a Amazônia apresentar um solo pobre [...]”.	2	6
7) Prevenção de Deslizamento	“a matéria orgânica ajuda na prevenção de deslizamentos em encostas e protege o solo contra chuvas”.	2	6
8) Sustentabilidade	“a matéria orgânica ajuda na sustentabilidade das árvores e pode ajudar na sobrevivência dos seres vivos”.	1	3

Obs.: Dos 40 alunos da população amostral, 1 não respondeu e 5 não participaram.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice D).

Observando os relatos dos alunos sobre a importância da MOS para os ambientes visitados durante o trabalho de campo (Tabela 4), nota-se a visão preservacionista (categoria 2 (21%), 6 (18%) e 8 (3%)) conservacionista (1 (29%), 3 (18%) e 4 (9%)), pedológica (categoria 5 (9%)) e geomorfológica quanto a dinâmica das vertentes (categoria 7 (6%)), sobressaindo-se a 1, 2 e 3. Essa temática é fortemente influenciada pela abordagem

agronômica e geológica nos livros didáticos e que muitas vezes é internalizado de forma acrítica pelos alunos. Salienta-se a necessidade de os professores de geografia buscarem uma identidade no sentido de abordar esse tema valorizando o ambiente como o todo.

A preocupação do Ensino de Geografia está no processo de ensinar e aprender as dinâmicas e fenômenos que regem o espaço, favorecendo a aprendizagem e a construção do pensamento geográfico (ALVES; SOUZA, 2015). O presente estudo recomenda a utilização de ambientes como o aqui considerado para que outras temáticas possam ser desenvolvidas a partir da compreensão dos processos, fenômenos e dinâmicas características do espaço geográfico.

A importância da MOS, no sentido de prevenir o deslizamento de encostas, salientado por 6% dos alunos, indica a compreensão obtida quanto à relação da MOS com a dinâmica das vertentes, que foi um dos objetivos da prática, no sentido de observar a sua contribuição para o ensino da temática origem e formação do solo, no contexto do espaço geográfico, de forma não fragmentado entre os seus componentes.

Conceitos básicos como dinâmica, evolução e complexidade são fundamentais na compreensão dos fenômenos naturais. O tratamento dado aos conteúdos relacionados a aspectos da Geografia Física (dinâmica geológica, geomorfológica, climática, pedológica, entre outros) pode incorporar o conceito de complexidade defendido por Edgar MORIN (2002), que rompe com raciocínios lineares e reducionistas e busca interações complexas entre os diversos elementos da natureza e das sociedades.

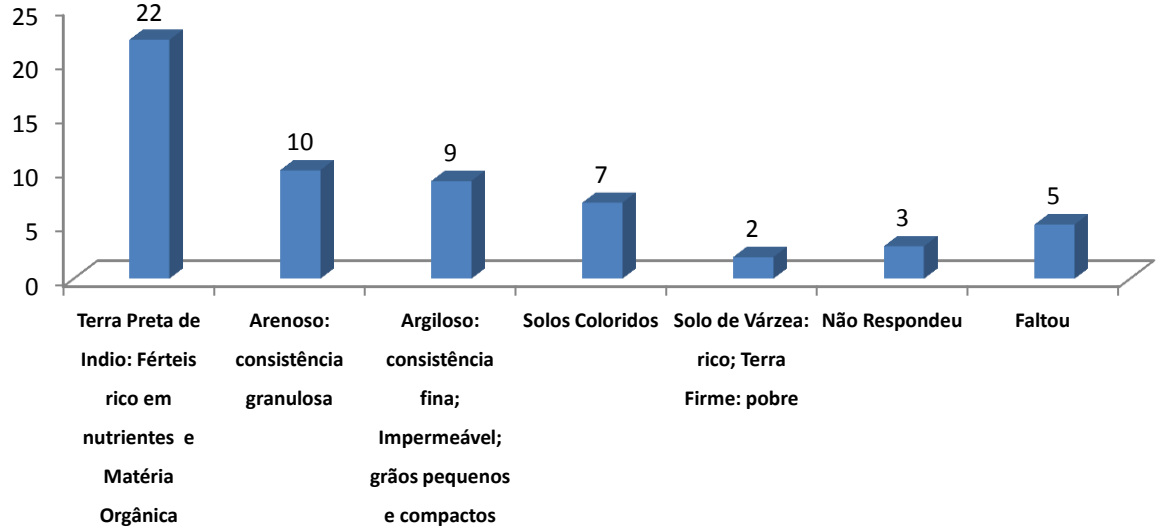
Esse contexto foi abordado principalmente na falésia de Latossolo Amarelo (Figura 12 B), associando-se a importância da presença da vegetação natural, no sentido de ser o principal responsável pela incorporação da MOS nos horizontes superficiais do solo e participar ativamente da agregação do solo evitando assim erosão.

Na mesma perspectiva, Sousa e Chiapetti (2012), utilizando o trabalho de campo como estratégia no ensino de conteúdos geográficos para os 3º anos do Ensino Médio proporcionaram aos alunos participantes um aprendizado sobre a sua realidade, unindo o conhecimento teórico (trabalhado nas aulas) sobre a produção do lixo urbano pela sociedade do consumo, problemas causados por esse lixo, formas de disposição do lixo urbano, como o Aterro Sanitário, etc., com o conhecimento da realidade local. Portanto, o trabalho de campo ensinou e demonstrou a esses alunos as relações, funções e sentidos que o espaço geográfico pode assumir.

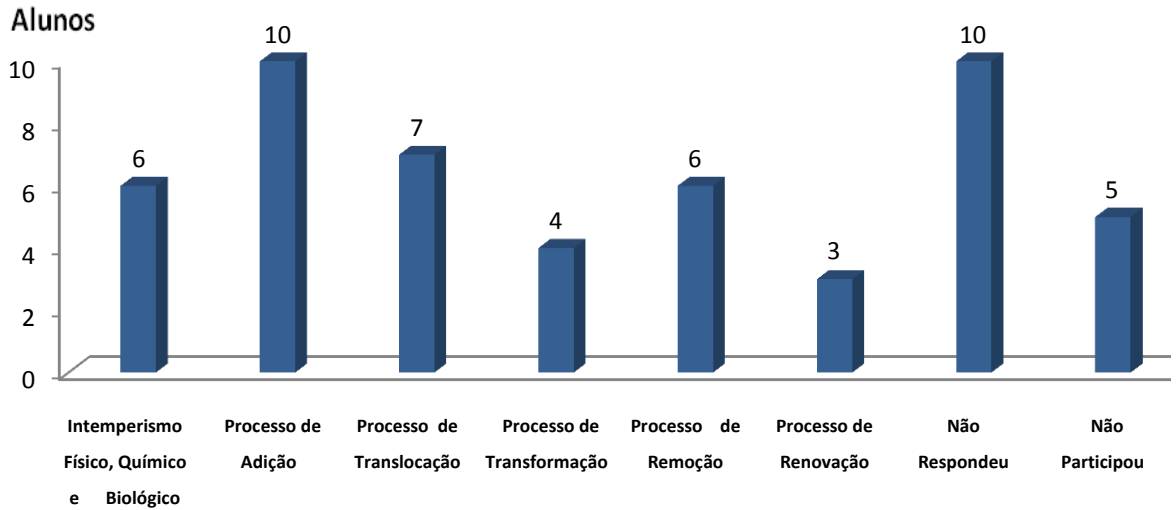
Os alunos responderam questões sobre a classe de solo, processos pedogenéticos e contribuição para a prática de campo, conforme especificados na (Figura 13 A, B e C).

Figura 13 – Respostas obtidas quanto à classe de solo (A), processos pedogenéticos (B) e contribuição da prática de campo (C).

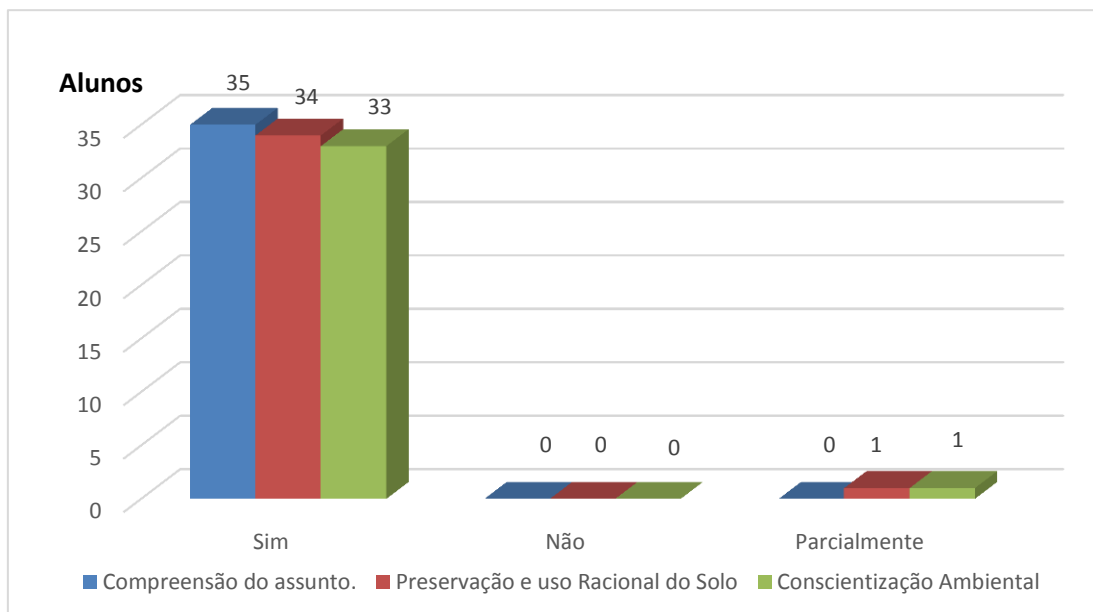
Alunos **Quais os principais solos identificados e características? (A)**



Quais os mecanismos de formação do solo identificados no campo? (B)



Qual foi a contribuição da prática de campo? (C)



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice D).

A Figura 13 apresenta as respostas obtidas quanto à classe de solo (A), processos pedogenéticos (B) e contribuição da prática de campo (C). Observa-se que os quatro principais solos identificados pelos alunos foram a TPI (22 alunos), solos arenosos (10 alunos), solos argilosos (9 alunos) e solos coloridos (7 alunos) (Figura 13 A). Esses solos foram utilizados como forma de apresentar, *in loco*, as características morfológicas e físicas, enfatizando-se a sua origem e formação, bem como permitir o reconhecimento de solos característicos da Amazônia, *in locu*, em um ambiente de fácil acesso, dentro do perímetro urbano de Manaus. Lembrando-se que as classes de solos mais frequentes na Amazônia compreendem os Latossolos, Argissolos, Espodossolos, Gleissolos e os Neossolos quatzarênicos (LEPSCH, 2002).

O material de origem tem influência direta no tipo de solo que originará, uma vez que é possível notarmos três variáveis principais: o grau de consolidação, a granulometria e a composição (KAMPF e CURI, 2012). Quando falamos de granulometria do material de origem, estamos falando sobre um determinante da textura que se refere à proporção relativa das diversas frações granulométricas que compõem o solo, sendo elas as proporções de argila, silte e areia (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Apesar de algumas designações não definirem especificamente a classe de solo, mas a classificação textural (arenoso e argiloso), percebeu-se a capacidade dos alunos em assimilar

essas características através do tato, texturando as amostras. No mesmo sentido, os 7 alunos que destacaram os solos como coloridos (Figura 13 A), acredita-se estarem se reportando a ação do óxido e hidróxido de ferro, devido ao processo de oxidação e redução, que proporcionam mudanças na cor do solo, muito comum nas margens desbarrancadas dos rios da Amazônia.

No solo, o ferro pode ocorrer na forma reduzida (Fe^{+2}) conferindo a cor cinza, ou na forma oxidada hidratada (Fe^{+3}) como goethita, contribuindo com a cor amarela, ou na forma oxidada desidratada (Fe^{+3}) como hematita, promovendo a cor vermelha. A coloração clara do solo é devida a presença de vários componentes, entre os quais, o quartzo, o carbonato de cálcio etc., e a cor escura que se deve à contribuição da matéria orgânica, que é mais elevada no horizonte superficial. Já as cores acinzentadas, azulada, esverdeada ou olivácea indicam que o ferro no solo está em forma bivalente devido o ambiente redutor, pois os solos com restrição de drenagem apresentam mosqueamento (PRADO, 2003).

A cor é uma das características que mais chama atenção, podendo fornecer indícios sobre composição, propriedades e origem dos solos e tendo estreitas relações com as condições atmosféricas e/ou pedoambientais que prevalecem e/ou que atuaram na formação do solo (PALMIERI; LARACH, 2010). A cor também foi uma das características utilizadas no campo para os alunos compreenderem o conceito de horizonte de solo (Figura 11 C).

A distribuição e o arranjo de cores, ao longo de um perfil de solo, é um dos critérios empregados para identificação e separação de horizontes, bem como para conceituação de classes de solos nos diversos levantamentos realizados no Brasil. Apesar de terem uma grande amplitude de variação, como já relatado neste estudo anteriormente, têm sido relacionadas, principalmente, com os teores de MOS, umidade e tipos de óxidos de ferro (PALMIERI e LARACH, 2010), que foram conceitos satisfatoriamente compreendidos pelos alunos (Figura 11 C e 13 A).

Nota-se que houve compreensão dos alunos, principalmente quanto ao solo TPI, que desmistificou a ação antrópica como sendo um impacto negativo, além de demonstrar que apesar de existir um solo que se originou a partir do intemperismo de uma rocha, no caso o solo mais profundo, os solos das camadas mais superficiais são de origem antrópica. Várias hipóteses têm sido abordadas sobre os processos de formação desses solos, conhecidos como TPI, mas a mais aceita ressalta que foram formadas não intencionalmente pelo homem pré-colombiano (WOODS; MCCANN, 2001), portanto, indo além da ação intempérica e demonstrando um impacto positivo do ser humano, o que é difícil nos dias atuais.

Essa abordagem só foi possível a partir da realização da prática de campo, permitindo a contextualização com matérias de origem e solos regionais. Utilizar o trabalho de campo como uma estratégia no ensino de Geografia é uma forma significativa de integrar os conteúdos ministrados pelos professores, visto que o mesmo proporcionaria a compreensão da realidade vivida pelos alunos e a apreensão de outros espaços geográficos externos ao seu cotidiano, ampliando as fontes de conhecimentos que os levam à reflexão e à tomada de consciência sobre a organização do seu espaço geográfico (SOUZA; CHIAPETTI, 2012).

A estratégia de levar os alunos a campo para verem na prática os conteúdos estudados em sala de aula em áreas localizadas no perímetro urbano da cidade de Manaus se justifica pela carência da prática da interdisciplinaridade nas escolas e a falta de integração da realidade local aos conteúdos programáticos curriculares que, muitas vezes, impõem-se deixando de considerar a vivência dos alunos. Em consonância a esse conceito, Amorim (2006) acrescenta que o trabalho de campo, quando planejado, configura-se como uma eficaz estratégia de ensino-aprendizagem, problematizadora e mobilizadora do artifício de construção do conhecimento, capaz de desenvolver a observação crítica, o espírito científico de investigação, entre muitos outros procedimentos para o ensino da Geografia.

Estudos que tentam superar o ensino fragmentado do solo dentro da geografia física, conscientizando o aluno de sua importância, desenvolvendo mudanças atitudinais e relacionando o conhecimento teórico com o cotidiano são de suma importância. Por isso, faz-se necessário repensar a prática pedagógica no sentido de problematizar o ensino do solo, alinhado a uma proposta investigativa que contribua para que o estudante valorize esse saber afim de estabelecer as relações necessárias com o contexto em que está inserido.

Quanto aos mecanismos de formação identificados no campo (Figura 13 B), os alunos conseguiram identificar os quatro principais processos que são adição (10 alunos), translocação (7 alunos), transformação (4 alunos) e remoção (4 alunos). O conhecimento desses mecanismos de formação pelos alunos é importante porque contribuem para a compreensão do processo de evolução do solo na paisagem.

O desenvolvimento do solo envolve muitos processos físicos, químicos e biológicos que atuam durante muito tempo sobre materiais como rochas e sedimentos. Tais mecanismos são influenciados pelo relevo e pelas condições climáticas. Essa é a razão de termos solos diferentes na Terra. Estudando esses mecanismos, poderemos entender melhor as diferenças entre os horizontes de um mesmo solo e de solos de uma mesma região (LEPSCH, 2011). Além disso, a diferenciação dos horizontes é caracterizada pela intensidade e evidências de características formadas pelos mecanismos de formação do solo (SIMONSON, 1967).

No tocante à contribuição da prática de campo sobre origem e formação do solo (Figura 13 C), os alunos expressaram a importância da sua realização destacando que contribuiu para a compreensão do assunto (35 alunos), para alertar sobre a importância da preservação e uso racional do solo (34 alunos) e para conscientização ambiental (16 alunos).

As observações salientadas no campo a partir da participação direta dos alunos por meio do contato com o material de origem, Espodossolo Cárbico, Latossolos Amarelo e Latossolo Amarelo antrópico, permitiram que eles observassem a importância dos fatores de formação do solo, constatando que não agem separadamente e que cada um tem sua finalidade.

Portanto, intervenções no ambiente que o degrade, podem interferir diretamente na evolução pedológica. Os alunos do Ensino Médio precisam ter conhecimento que o uso inadequado do solo pode acarretar inúmeras interferências negativas no meio ambiente, principalmente nos grandes centros urbanos e agrícolas (SOUSA; MATOS, 2012).

Os 34 alunos que salientaram a importância da prática de campo quanto à preservação e uso racional do solo, contrastam com os 16 alunos que destacaram a prática como contribuição para a conscientização ambiental (Figura 13 C). Percebe-se que ainda existe uma barreira de visualização do solo como parte do ambiente, e que conservando esse recurso natural estará diretamente contribuindo para a conscientização ambiental. Muggler, Sobrinho e Machado (2006, p. 2) destacam que:

A problemática em torno da conservação do solo tem sido, na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc.

A conservação do solo, considerando a realidade existente nos dias atuais, faz-se necessária, o que remete à importância de um ensino sobre solos e outras temáticas relacionadas aos aspectos físico-naturais, para fins de desenvolver nos alunos maior conscientização ambiental.

Os alunos responderam perguntas relativas às principais consequências para o solo, em caso de ambientes degradados, cujas respostas permitiram avaliar suas percepções, conforme o que consta na Tabela 5.

Tabela 5 – Relatos dos alunos de mecânica e química sobre as principais consequências para o solo se esses ambientes forem degradados.

Categorias	Relatos	Total	(%)
1. Solo Infértil e Pobre	“solo seria menos fértil”. “o solo se tornaria infértil, morto”	13	39 %
2. Erosões e Deslizamentos	“[...] dependendo do local podem ocorrer diversos problemas como: erosão e deslizamentos”. “corre o risco de o solo ficar infértil, se formarem erosões, deslizamentos e etc”.	8	24 %
3. Impróprio para o Cultivo e Prejuízo para a vegetação	“se tornaria um solo impróprio para o cultivo”.	6	18 %
4. Baixa Produtividade	“[...] o solo perde a capacidade de produção, mesmo com grande quantidade de adubo”.	2	6%
5. Humana	“para os seres humanos”	2	6%
6. Catástrofes	“ele ficará infértil, desgastado, pobre e catástrofes tanto ao meio urbano quanto ao meio rural”.	1	3%
7. Desertificação	“desertificação e má formação da matéria orgânica”	1	3%

Obs.: Dos 40 alunos da população amostral, 2 não responderam e 5 não participaram.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice D).

A Tabela 5 demonstra as respostas dos alunos de mecânica e química sobre as principais consequências para o solo se esses ambientes fossem degradados. Categorizou-se também os relatos obtidos, obtendo-se uma visão preservacionista (categoria 7 (3%)), conservacionista (1 (39%), 3 (18%) e 4 (6%)), geomorfológica quanto a dinâmica das vertentes (categoria 2 (24%)), humanística (categoria 5 (6%) e 6 (3%)), sobressaindo-se as categorias 1,2 e 3.

Diferentemente dos resultados obtidos na (Tabela 4), percebeu-se a percepção quanto as consequências para os seres humanos (categoria 5 e 6), que nos remete a concluir que houve um interesse pelos alunos quanto ao entendimento da dinâmica do solo na paisagem e um posicionamento crítico frente ao processo de apropriação do espaço pelo homem (COSTA; BORGES, 2010).

Além disso, as demais categorias citadas na (Tabela 4), permitem destacar que os alunos entenderam a inter-relação do solo com os demais elementos do meio, sua distribuição espacial, processo de formação, principais características e alguns cuidados necessários com manejo e conservação, bem como da importância de conhecer a gênese, a distribuição

espacial e as características do solo, visando o uso e a ocupação racional do espaço (COSTA; MESQUITA, 2010).

A percepção efetiva das consequências da apropriação da natureza revelada aos alunos necessita ser feita de tal forma que possibilite sua atuação como agentes de mudança. Essa atuação é complexa e difícil, pois na medida em que eles não se sentem natureza, sua postura caracteriza-se por serem elementos externos ao meio em que vivem. Observa-se a necessidade de se encontrar estratégias que se oponham à visão antropocêntrica, dicotômica da relação sociedade-natureza (CASTROGIOVANNI, 2000).

O reconhecimento dos ambientes durante o trabalho de campo evidenciou as consequências da exploração irracional do solo, principalmente na falésia de Latossolo Amarelo distrófico (Figura 12 B), que pode conduzir a perda de solo, erosão, deslizamento etc. O ensino de Geografia deve permitir aos educandos uma análise crítica da realidade, pois estes devem se colocar de forma propositiva diante dos problemas enfrentados na família, na comunidade, no trabalho, na escola e nas instituições das quais participam.

Dessa forma, tem-se uma tomada de consciência sobre as responsabilidades, os direitos e deveres sociais, com o intuito de efetivamente tornar o aluno agente de mudanças desejáveis para a sociedade (LOMBARDI NETO; BARBOSA, 2010).

Assim, o êxito obtido neste estudo só foi possível devido à realização da aula no campo, permitindo a interação direta do aluno com os fatores e processos formadores do solo de forma integrada com os elementos do espaço geográfico facilitando uma melhor compreensão do conteúdo acadêmico contido no livro didático do Ensino Básico.

A Geografia, assim como muitas outras ciências sociais e econômicas, não prescinde do trabalho de campo, ele é necessário para auxiliar no desvendamento das relações geográficas existentes nas diversas sociedades, auxiliando na demonstração dos conceitos e teorias ensinados evidenciando como a realidade se aproxima da teoria e contribuindo para o entendimento da diversidade e inter-relacionamento dos elementos naturais e sociais (SANTANA, 2012).

A proposta deste estudo foi de proporcionar um ensino de solo menos conteudista e mais prático, voltado para o processo de aprendizagem, do aprender fazendo, por meio do contato direto do aluno com o objeto de estudo, despertando as habilidades e competências frente aos processos, dinâmicas e transformações observadas no ambiente.

O estudo e a prática do trabalho de campo em Geografia devem proporcionar a ressignificação dos conteúdos tradicionalmente apenas ensinados a partir do livro didático, possibilitando didaticamente a compreensão da dinâmica do espaço geográfico que envolve os

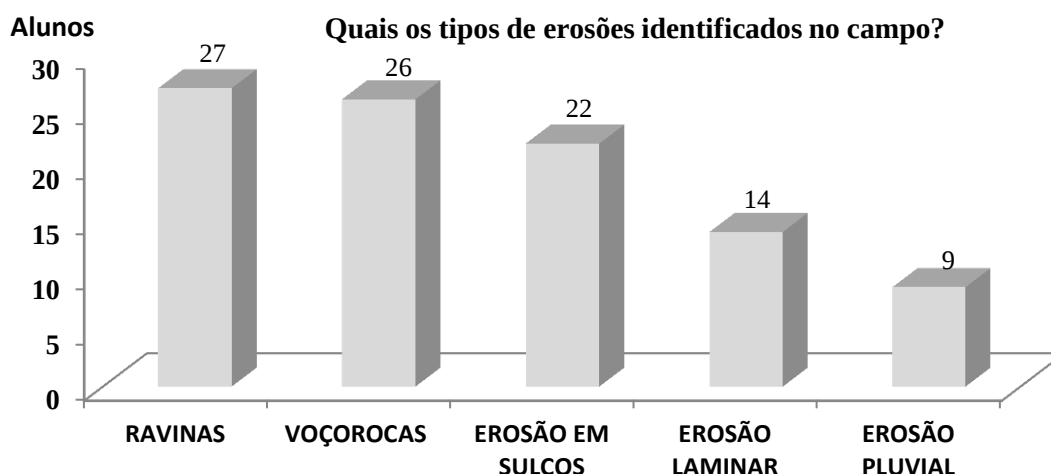
alunos. A estratégia didática utilizada proporcionou interesse e melhoria do entendimento dos alunos.

Assuntos como erosão, ocupação de encostas e a preservação do solo também foram relevantes para que os alunos compreendam a realidade do ambiente, possibilitando melhorias do processo de ensino-aprendizagem e consciência ambiental.

3.3.2 Abordagens sobre erosão, ocupação de encostas no campo e a importância da preservação do solo

O processo de ensino-aprendizagem sobre erosão, ocupação de encostas e a importância da preservação do solo, a partir dos dados gerados, possibilitou o entendimento dos alunos a respeito da discussão dos assuntos aqui apresentados. Respeitando os objetivos específicos da investigação referente a temática erosão, apresentamos o entendimento dos alunos (sujeitos) da pesquisa, considerando as inúmeras perguntas que foram feitas a eles. A (Figura 14) retrata os tipos de erosões que foram identificadas pelos alunos no campo.

Figura 14 – Tipos de erosões identificadas no campo pelos alunos.



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Os tipos de erosões identificados pelos alunos foram Ravina (27 alunos), Voçorocas (26 alunos), Erosão em Sulcos (22 alunos), Erosão Laminar (14 alunos) e Erosão Pluvial (9 alunos), caracterizando, portanto, os estágios erosivos mais avançados, possíveis de serem

vistos sem dificuldade. As respostas dos alunos estão coerentes com os estudos realizados a partir das aulas expositivas dialogadas sobre esta temática.

Os processos erosivos referentes as ravinas, voçorocas e erosão em sulcos foram os tipos erosivos melhores identificados pelos participantes, enquanto as erosões laminar e pluvial foram os menos visualizados e compreendidas, sem, no entanto, comprometer negativamente a aprendizagem. Vieira (1998) em levantamentos de feições erosivas no meio urbano de Manaus, também identificou as mesmas feições destacadas pelos alunos. Talvez a maior facilidade dessas feições erosivas terem se sobressaindo nas respostas dos alunos esteja relacionado aos impactos ambientais que ocasionam, proporcionando perdas, fissuras e desníveis no solo; portanto sendo de fácil visualização.

É preciso dialogar com os alunos com o intuito de fornecer condições para que possam conhecer, problematizar e, principalmente, reconhecer que essas erosões ocasionam danos ambientais graves e, em alguns casos, irreversíveis. Favaretto e Dieckow (2007, p.114), afirmam que “existem basicamente dois tipos de erosão: a erosão natural e a erosão acelerada. A erosão natural também é conhecida como erosão normal ou geológica”. Já a erosão acelerada, em geral, as taxas de perda do solo são elevadas e isto, muitas vezes provoca graves danos ambientais, podendo trazer prejuízos de ordem econômica e social.

No Distrito Industrial II, na Estrada do bairro de Puraquequara, foi a área onde os alunos visualizaram *in loco* diversos tipos de feições erosivas. A Figura 15, mostra uma erosão tipo voçoroca que já está atingindo a pista, danificando o asfalto, e conseqüentemente, colocando em risco, a vida das pessoas que trafegam em veículos leves e pesados, a exemplo de ônibus que transportam passageiros dos bairros de Puraquequara e Comunidade Bela Vista para o centro da cidade de Manaus-AM e outros bairros.

Figura 15 – Erosão tipo voçoroca localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

Outro exemplo de processo erosivo verificado no Distrito Industrial II, na Estrada do bairro de Puraquequara, é a erosão laminar (Figura 16).

Figura 16 – Erosão laminar localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

A erosão Laminar é pouco perceptível, o que não desperta a atenção das pessoas, mas a exemplo dos demais processos erosivos, provocam danos ao ambiente, à medida que, aos poucos, as águas pluviais vão lavando a camada superficial do solo, expondo-a a intempéries, o que leva a ocorrer outros tipos de erosões do tipo, ravinas, sulcos, etc.

Além das erosões do tipo Voçoroca e laminar, no trabalho de campo, os alunos identificaram também erosões do tipo sulco (Figura 17).

Figura 17 – Erosão tipo sulcos localizada na estrada do bairro de Puraquequara, no Distrito Industrial II.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

Os processos erosivos verificados e estudados em campo com os alunos foram significativos e oportunizaram que os estudos vistos em sala de aula fossem contextualizados e vistos na prática. A facilidade de acesso, por estar na área urbana da cidade de Manaus, contribuiu para a realização das aulas práticas, com resultados satisfatórios.

Resultados verificados em aulas de campo com alunos da educação básica na disciplina de geografia, também obteve resultados parecidos com os aqui encontrados. Carneiro, Paulo e Melo (2014, p. 25) por meio de aulas de campo, em estudos das voçorocas de Parmelo-GO afirmaram que

As aulas de campo proporcionam, a partir de um alicerce teórico, o desenvolvimento da inter-relação com os elementos do meio físico, fundamentando-se a relação teoria, prática, ensino e pesquisa como um forte elo de aprendizagem.

Entendem que o forte elo de aprendizagem, em suma, é caracterizado por melhoria de desempenho dos alunos, o que foi possível por meio de aulas práticas de campo, unindo assim, a teoria à prática. A grande evolução desses tipos de feições erosivas na cidade de Manaus deve-se aos elevados índices pluviométricos, típicos da região. A água pluvial numa terra descoberta, a gota de chuva ao cair na superfície do solo propicia o início do processo erosivo, ocasionado a separação de agregados do solo, propiciando a erosão, tendo também a ação do vento (TROEH; THOMPSON, 2007).

Devido às erosões investigadas estarem expostas às elevadas temperaturas e altos índices pluviométricos, além de propiciar o avanço do processo erosivo, outras erosões poderão surgir no entorno, podendo inclusive comprometer a infraestrutura, como queda de postes de energia, queda de blocos atingindo a estrada, etc. Ainda sobre o impacto de uma gota d'água ao cair na superfície, Lepsch (2011), “as gotas da chuva atingem a superfície com uma velocidade entre 5 e 15 Km/hora, ao passo que a água das enxurradas tem velocidade bem menor, usualmente não superior a 1 Km/hora”. Dirane; Donald e Molinari (2010, p. 12), numa investigação sobre processos erosivos no município de Manaus, no Distrito Industrial II, onde realizamos aulas práticas, entendem que

[...] a atividade erosiva no bairro Distrito Industrial II apresenta a princípio – antes da invasão, cunho de ordem natural, mas devido às atividades humanas degradantes que aceleram e conseqüentemente ocasionam o retrabalhamento das feições existentes no local, gerado em grande parte pelo escoamento superficial concentrado, proveniente de esgoto doméstico.

Os processos erosivos investigados são constantemente afetados por várias características geográficas local e regional, das quais, e a pluviosidade e a temperatura influenciam significativamente para esta realidade. Na estrada, a situação atual das erosões já demonstra a necessidade de construção de obras de contenção, em curto prazo, para prevenir que a estrada não seja atingida pelo avanço destas erosões.

O ensino de erosão no campo oportunizou uma situação educativa na qual os alunos puderam teorizar e contextualizar situações regionais no campo, diminuindo a complexidade da abordagem sobre erosão apresentado nos livros didáticos. Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007, p. 173) compreendem que

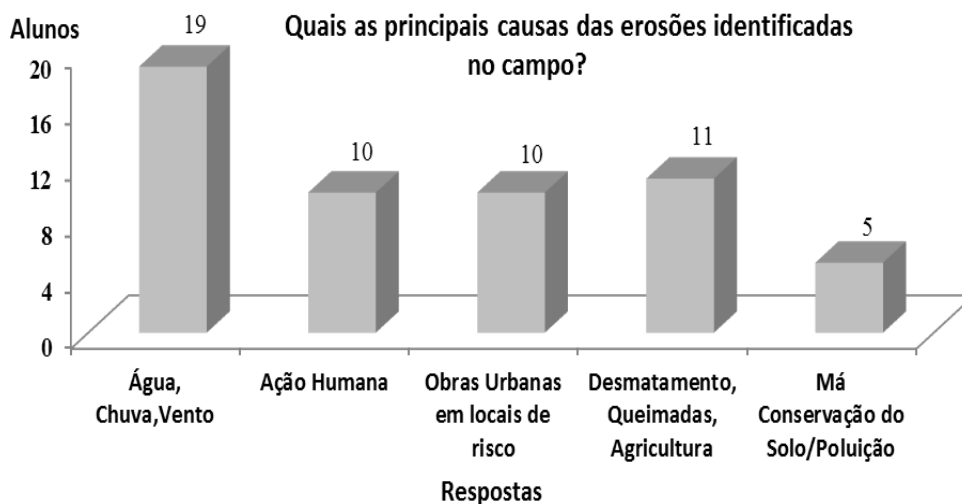
O estudo do meio é uma metodologia de ensino interdisciplinar que pretende desvendar a complexidade de um determinado espaço extremamente dinâmico e em constante transformação, cuja totalidade dificilmente uma disciplina escolar isolada

pode dar conta de compreender. (...) Além de ser interdisciplinar, permite que o aluno e professor se embrenhem em um processo de pesquisa. Mais importante do que dar conta de um rol de conteúdos extremamente longo, sem relação com a vivência do aluno e com aquilo que ele já detém como conhecimento primeiro, é saber como esses conteúdos são produzidos.

Devido à complexidade do meio, o ensino interdisciplinar caracteriza-se como sendo primordial para viabilizar a compreensão de um espaço que tem uma dinâmica heterogênea e em permanente mudanças. Nesse sentido, as aulas práticas em campo, a exemplo das que realizamos com os alunos, são importantes à medida que possibilitam melhorias da aprendizagem, e como consequência, a compreensão de um meio no qual eles estão inseridos, mas que antes das aulas práticas, mesmo tendo informações sobre processos erosivos, desconheciam suas dinâmicas e abrangência no contexto espacial.

As práticas de campo possibilitaram que os alunos pudessem verificar *in loco* diversos aspectos quanto aos processos erosivos, instigando-os para a necessidade e importância de conhecer e aprender sobre a realidade local, envolvendo dentre outros aspectos, as principais causas das erosões identificadas no campo, conforme verifica-se na Figura 18.

Figura 18 – Causas das erosões atribuídas pelos alunos no campo.



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Ressalta-se que os alunos ao serem perguntados sobre quais as principais causas das erosões identificadas no campo (Figura 18), a água foi a resposta dada por aproximadamente

50% (cinquenta por cento) deles, num total de 19 alunos, enquanto 20 alunos ressaltaram que as principais causas das erosões identificadas no campo são ação humana e obras urbanas em locais de risco, 11 alunos atribuíram essas causas negativas, ao desmatamento, queimadas e agricultura e 5 alunos atribuíram que as causas principais são a má conservação do solo e a poluição.

A Erosão Pluvial ocorre com maior intensidade em áreas degradadas a partir da ação antrópica. Nos locais da pesquisa, as erosões estudadas estão em avançado estágio, e que inegavelmente, as ações humanas aliadas às chuvas contribuíram para a realidade atual, que conforme já mencionado, coloca em risco a estrada, podendo vir a ser tragada pelo avanço destas erosões. Sopchaki e Santos (2012, p. 2) entendem, que “os processos erosivos [...] quando se tratam de áreas urbanas, além da perda de solos, degradação da área, assoreamento dos rios, as erosões acabam trazendo riscos à população, destruindo casas [...] e muitas vezes acarretam em perda de vidas humanas”.

Talvez muitas das feições erosivas identificadas no campo pelos alunos já tivessem sido visualizadas por eles em algum local do ambiente, mas nunca foram valorizadas, porque não despertou neles uma preocupação quanto à importância da preservação dos solos e nem os inseriu no processo como sujeito da ação. Com o desenvolvimento das aulas expositivas e práticas de campo realizadas se demonstrou uma melhor compreensão sobre os fatores, processos e transformações que podem conduzir essas erosões. Para Biondi e Falkowski (2009, p. 203) “qualquer atividade educativa ambiental, sendo formal ou informal, para ser analisada como pesquisa precisa ter um foco no tema ambiental”.

Em campo, os alunos vivenciaram o quanto as erosões são danosas ao ambiente, com muitas consequências. A Tabela 6, retrata as respostas dos alunos quanto a este aspecto.

Tabela 6 – Consequências das erosões identificadas pelos alunos em campo.

Questão	Consequências Identificadas	Relato dos Alunos de Química e Mecânica	Total	(%)
	Deslizamento/ Soterramento de Casas e Morte	“deslizamento de terras em regiões habitadas, provocando soterramento de casas e várias mortes”. “deslizamentos de terra	8	25,0%

Quais as principais consequências das erosões identificadas no campo?		ocorrem frequentemente em regiões habitadas provocando o soterramento de casas e consequente morte”.		
	Acidente nas vias de trânsito.	“problemas para as vias de trânsito, causando acidentes e mortes”.	6	18,6%
	Erosão/Desfiguração do solo/paisagem	“desgaste do solo, desfiguração da paisagem”.	4	12,5%
	Assoreamento dos rios.	“assoreamento, desgaste do solo, prejuízo para agricultura.”.	4	12,5%
	Deslizamento, Desmoronamento de terra	“deslizamento e aterro de terrenos”.	4	12,5%
	Deslizamentos/ Infertilidade do Solo	“deslizamentos, infertilização do solo”.	2	6,3%
	Deslizamento/ Inundações	“inundações e deslizamentos”.	2	6,3%
	Outras Consequências Identificadas	“ventos e ação humana”. “circulação de automóveis e pessoas”.	2	6,3%

Obs.: Dos 40 alunos, 3 não responderam e 5 não participaram).

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Nota-se que as consequências das erosões identificadas em campo, 25% e 18,6%, respectivamente, deram como respostas, o deslizamento / soterramento de casas e morte e acidente nas vias de trânsito; 37,5% citaram a Erosão/Desfiguração do solo/paisagem; Assoreamento dos rios; Deslizamento e Desmoronamento de terra, enquanto 18,9% citaram os Deslizamentos/Infertilidade do Solo e Deslizamento/Inundações, são as principais consequências.

De modo geral, constata-se que os alunos verificaram que as consequências das erosões são graves, comprometendo as diversas variáveis do ambiente, inclusive com possibilidades de causar danos diretos para a população. As respostas dadas pelos alunos (Tabela 6) carregam em si uma lógica e, portanto, coerência com o que foi visto e aprendido em campo, evidenciando que o suporte teórico das aulas expositivas dialogadas favoreceu o entendimento das aulas práticas. Alves, *et al.* (2014) entendem que “Dentre várias técnicas utilizadas no ensino de Geografia, considera-se o trabalho de campo, uma

atividade de grande importância para a compreensão e leitura do espaço, possibilitando o estreitamento da relação entre a teoria e a prática”.

Constata-se que as erosões investigadas desprovidas de obras de contenção, continuarão progressivamente provocando queda de blocos, com perigo iminente. Alcântara (2015, p. 3) reforça a importância das aulas práticas em campo, ao afirmar que “associada com outras atividades, tais como aulas expositivas na sala, permitem a exploração de conteúdo, de sentimentos e atitudes que enriquecem o aprendizado”. Teixeira e Guimarães (2012, p. 11), entendem que

Apesar do alto grau de degradação morfológica, física, química e biológica do solo presente nas voçorocas, é possível sua reincorporação ao sistema de preservação, desde que sejam adotadas práticas de recuperação, manejo e conservação do solo e da água.

A existência das voçorocas compromete a qualidade do solo, degradando-o, comprometendo, portanto, as demais variáveis que compõem o ambiente local, deixando-o em condições precárias, com a necessidade de adoção de medidas preventivas, sobretudo, nas áreas de encostas, onde há muita chuva, são as mais impactadas, com riscos de escorregamentos. “Em regiões marcadas por períodos chuvosos mais severos, ausência de infraestrutura urbana, tornam-se extremamente vulneráveis a eventos como os deslizamentos de encostas e inundações [...]” (Brasil, 2007, p. 3).

Em campo, os alunos demonstraram suas opiniões sobre as medidas para preservar as encostas. A Tabela 7, mostra as respostas que foram dadas.

Tabela 7 – Medidas para preservar as encostas, segundo os alunos.

Questão	O que deve ser feito quanto a:	Relato dos Alunos de Química e Mecânica	Total	(%)
Em sua opinião, o que deve ser feito para preservar as encostas identificadas no campo?	Vegetação local	“não jogar lixo, preservar a vegetação presente no local”. “não retirando a vegetação do solo, monitorando as mudanças que ocorrem no solo e realizando reflorestamento nas áreas devastadas”	15	44,1%
	Construção de Moradias	“Deve-se evitar construir moradias e/ou fazer outros tipos de obras que danifiquem ou mudem o meio-ambiente”. “deve realizar urgentemente a desocupação de tais lugares de qualquer coisa, pessoas, empresas, etc.”.	8	23,6%

Conscientização/Prevenção e Conservação	“campanhas e obras”. “um bom projeto de conservação ambiental, que a preserve, talvez por um escoamento de água”	6	17,6%
Circulação de Veículos	“Uma rota alternativa para os caminhões e carros pesados”.	3	8,8%
Políticas Públicas	“Os responsáveis devem criar área de preservação fechada”.	2	5,9%

Obs.: dos 40 alunos, 1 não respondeu e 5 não participaram).

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Constata-se, conforme as respostas contidas na (Tabela 7), que em campo, os alunos entenderam que os elevados índices pluviométricos que ocorrem na área urbana de Manaus, aliados às ações antrópicas, contribuem para o agravamento dos processos erosivos, culminando, portanto, na necessidade de adoção de medidas preventivas. Para preservar as encostas, no campo os alunos opinaram sobre o que deveria ser feito quanto à vegetação local, a construção de moradias, conscientização/prevenção e conservação, a circulação de veículos e as políticas públicas. Estas ações devem constituir as medidas para preservar as encostas.

Um percentual de 44,1% dos alunos, quanto à vegetação local, falou da necessidade de “não jogar lixo, preservar a vegetação presente no local” e “não retirando a vegetação do solo, monitorando as mudanças que ocorrem no solo e realizando reflorestamento nas áreas devastadas”. Depreende-se assim que as respostas dos alunos apresentam forte apelo de caráter ambiental sobre o solo urbano. Souza e Matos (2012) ressaltam que:

O solo deve ser visto como elemento fundamental da paisagem urbana” e ainda, que “os alunos do Ensino Médio precisam ter conhecimento que seu uso inadequado pode acarretar inúmeros (sic) interferências negativas no meio ambiente [...]”.

O solo é um bem que juntamente com demais que integram os aspectos físico-naturais, desempenha papel importante na paisagem urbana, e seu uso correto evita que consequências negativas venham degradar o ambiente.

Sobre a construção de moradia, 23,6 % dos alunos afirmaram que “deve-se evitar construir moradias e/ou fazer outros tipos de obras que danifiquem ou mudem o meio-ambiente”, “deve realizar urgentemente a desocupação de tais lugares de qualquer coisa, pessoas, empresas, etc”. Nota-se que as respostas dos alunos estão repletas de apelos sobre a forma negativa de como o homem exerce ações no meio, portanto, são discordantes

quanto às ações antrópicas da forma como vem ocorrendo. Guerra e Mendonça (2007, p. 225), afirmam que

A erosão dos solos pode ser causada pela própria natureza, como por exemplo, quanto à declividade e forma das encostas; mas são os seres humanos que “tem sido responsáveis pela aceleração das taxas pelas quais os sedimentos são removidos das encostas, de várias maneiras, se depositando nas áreas mais deprimidas e nos rios, lagos, baías e reservatórios, causando assoreamento e poluição desses corpos líquidos”.

As ações antrópicas contribuem para a desagregação de partículas do solo, provocando inúmeras consequências negativas para o ambiente. Frasson e Werlang (2010, p. 4), entendem que “[...] a poluição de origem rural ocasiona graves danos aos solos: nas áreas urbanas o lixo jogado sobre a superfície, sem o devido tratamento, é uma das principais causas dessa poluição [...]”. No mesmo sentido, discorrendo sobre os processos erosivos na área urbana de Manaus, Vieira (1998, p. 39) entende que “No caso em particular da cidade de Manaus, observa-se que a influência antrópica tem, juntamente com os fatores físicos naturais, papel fundamental e até certo ponto determinante no surgimento de processos erosivos”. Naturalmente as erosões ocorrem, mas as ações antrópicas são práticas que ajudam no surgimento de processos erosivos, como é o caso apontado por Vieira (2010), em estudos correlatos na área urbana do município de Manaus.

Em relação a Conscientização/Prevenção e Conservação, um percentual de 17,6% dos alunos citou a necessidade de “campanhas e obras”, e ainda, “um bom projeto de conservação ambiental, que a preserve, talvez por um escoamento de água”. Verifica-se que as respostas dos alunos, para fins de preservar as encostas visitadas em campo, caracterizam a percepção deles sobre o que fazer, e de certa forma, é possível compreendermos a importância do poder público e da coletividade nessas ações. Para Sousa e Matos (2012, p. 74) é importante [...] desenvolvermos de maneira satisfatória a educação em solos, trazendo à tona a importância desse recurso ao ser humano [...] e ressalta que “Embora as pessoas tenham a preocupação ambiental” [...] “a percepção do ambiente e seus componentes ainda é deficiente”.

Nota-se que a educação em solos é fundamental para o equilíbrio ambiental, porém, entendemos que há muito o que fazer no sentido de viabilizar uma compreensão sistêmica dos diversos elementos da paisagem. A consciência ambiental é apenas o começo, mas por si só não resolve o conhecimento do ambiente nos seus diversos níveis, contudo, a nível local, isso é possível, mesmo que parcialmente, conforme as respostas dos alunos.

Conforme Brasil (2007, p. 128) “A recomposição da cobertura vegetal interfere no processo precipitação-vazão, reduzindo as vazões máximas devido ao amortecimento do escoamento”. Nesse sentido, dentre outras medidas, o reflorestamento é ao mesmo tempo uma alternativa e uma necessidade, que se apresenta viável para desacelerar os processos erosivos nas áreas erosivas visitadas pelos alunos.

Quanto a circulação de veículos e políticas públicas, um percentual de 14,7% dos alunos respondeu que para preservar as encostas deveria haver “Uma rota alternativa para os caminhões e carros pesados” e que “Os responsáveis devem criar área de preservação fechada”. A partir das respostas dos alunos, é possível inferir que a prática de campo gerou conscientização ambiental, pois as medidas preventivas citadas por eles são coerentes e relevantes para a preservação das encostas. Segundo Brasil (2006, p. 12), “Os deslizamentos de encostas são fenômenos naturais, que podem ocorrer em qualquer área de alta declividade, por ocasião de chuvas intensas e prolongadas”.

Observa-se que as áreas de encostas por natureza são suscetíveis aos deslizamentos nos períodos chuvosos, a exemplo da realidade verificada na área urbana de Manaus, mas sem dúvida a preservação destas áreas, evitando a continuidade da supressão da pouca vegetação que ainda resta minimiza tais impactos.

Conforme Brasil (2006, p. 14) “Levantamentos de riscos realizados em encostas de vários municípios brasileiros indicam que, em todos eles, a falta de infraestrutura urbana é uma das principais causas dos fenômenos de deslizamentos no Brasil”. Constata-se a gravidade de um problema que afeta muitos municípios brasileiros, carecendo, portanto, de iniciativas referentes a consciência ambiental, pois, se medidas educativas não forem tomadas, a situação tende-se a agravar.

Nota-se que a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, lei que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental, demonstra com clareza a relevância da Educação Ambiental no contexto educacional brasileiro. Em seu Art. 2º, a referida lei afirma que: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 2009).

As políticas públicas são necessárias, mas do universo dos alunos participantes, apenas 2 (dois) citaram elas como medidas para preservar as encostas (Tabela 2), mas nas outras respostas percebe-se que elas estão contempladas, como podem constatar em todos os itens que integram as respostas proferidas pelos alunos. Mendes, (2014, p. 1), afirma

que “as consequências das ocupações em áreas instáveis criam graves problemas ambientais, ligados a perdas econômicas, que oneram o poder público e a sociedade”.

Nesse contexto, a Educação Ambiental nas escolas é necessária para a melhoria da aprendizagem, conhecimento e fortalecimento da conscientização acerca dos problemas locais e do planeta. Narcizo, (2009, p.7), entende que “o que se pretende com a Educação Ambiental na escola é que ela seja um processo de permanente aprendizagem [...] e constitua cidadãos com consciência local e uma visão do planeta, com atividades muito além das formais”. Observa-se que os aspectos geomorfológicos visualizados pelos alunos, bem como as consequências decorrentes das erosões por eles visualizadas e problematizadas ensejam também em informações que podem concretizar em ideias para a realização de projetos voltados às políticas públicas. Sobre o saber ambiental, Leff (2001), enfatiza que

[...] o ambiente emerge como um saber reintegrador da diversidade de novos valores éticos e estéticos e dos potenciais sinérgicos gerados pela articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais. O saber ambiental ocupa seu lugar no vazio deixado pelo progresso da racionalidade científica, como sintoma de sua falta de conhecimento e como sinal de um processo interminável de produção teórica e de ações práticas orientadas por uma utopia: A construção de um mundo sustentável, democrático, igualitário e diverso.

Conforme a realidade do quadro geomorfológico verificado nas áreas investigadas, as medidas preventivas, além de importantes, são necessárias, como forma de evitar o avanço destas erosões, prevenindo, portanto, parte das consequências. Guerra, (2016, p. 114), entende que “[...] a partir de uma análise das características do meio físico, de uma determinada área, é possível também contribuir para o fornecimento de dados e informações que permitam a elaboração de políticas públicas, que possam, ao mesmo tempo, proteger o meio ambiente”.

A proteção do meio ambiente compete ao poder público e à coletividade. Nesse sentido, o estudo e compreensão da realidade local é a gênese para que o espaço planetário seja também entendido. A investigação dos processos erosivos no espaço urbano de Manaus, onde os alunos estudam e convivem uns com os outros, possibilitou que os mesmos percebessem a importância de preservar e conservar as áreas de encostas. Segundo Guimarães *et al.* (2012, p. 9), a “sensibilização da comunidade do entorno [...] de modo que esta reconheça a importância e necessidade de se preservar a vegetação do interior e borda das voçorocas [...]” é relevante. Conhecer a realidade local sobre as voçorocas é um meio adequado para evitá-las e/ou minimizar seus avanços.

Depreende-se que a investigação realizada com os alunos resultou em experiência e vivência significativas, pois, ao depararem com a realidade local, até então vista apenas nos livros e nas aulas teóricas, a ida ao campo foi determinante para eles perceberem a realidade relativa às erosões estudadas sob diversos aspectos.

Nas áreas visitadas, (Tabela 8), os alunos descreveram sobre a situação que as mesmas se encontram, quanto ao risco de deslizamento, à destruição e degradação, à moradia, processo erosivo, vegetação, etc.

Tabela 8 - Como as áreas visitadas se encontram, segundo os alunos.

Questão	Situação Identificada das Áreas visitadas quanto à:	Relato dos Alunos de Química e Mecânica	Total	(%)
Como se encontra as áreas visitadas na Prática de Campo?	Risco de Deslizamento	“com risco de deslizamento, principalmente pela retirada da cobertura vegetal”. “rachadas como se fosse ocorrer um deslizamento”.	12	36,3%
	Destruição e Degradação	“com sérios indícios de erosão”. “encontra-se em péssimo estado, pois nas suas bases tinham lixo e tinha a presença de pessoas, o que prejudica e faz a erosão matar pessoas.”.	9	27,3%
	Moradia	“as áreas se encontram habitadas e até têm partes desmatadas, o que facilita o deslizamento”. “algumas se encontram habitadas, outras não, porém muito perto da população”.	5	15,1%
	Processo Erosivo	“a maioria estava em grande erosão”. “com sérios indícios de erosão”.	4	12,1%
	Vegetação	“secas, quentes e sem vegetação”.	2	6,1%
	Outras	“muitas estavam estáveis”.	1	3,1%

Obs.: dos 40 alunos, 2 não responderam e 5 não participaram.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Em relação ao risco de deslizamento, destruição e degradação, 63,6% dos alunos afirmaram que as áreas erosivas estão “com risco de deslizamento, principalmente pela retirada da cobertura vegetal” e também estão “rachadas como se fosse ocorrer um deslizamento”, “com sérios indícios de erosão” e “encontra-se em péssimo estado, pois nas suas bases tinham lixo e tinha a presença de pessoas, o que prejudica e faz a erosão matar pessoas.”.

Conforme as respostas obtidas observam-se que o desmatamento contribui significativamente para o agravamento do processo erosivo. Albuquerque e Vieira (2014, p. 251), ao discorrerem sobre o surgimento e expansão das voçorocas em Manaus, afirmam que “o desmatamento e a terraplenagem foram as ações que se destacaram no surgimento de feições erosivas dessa magnitude [...]”. A partir das ações antrópicas, principalmente, praticando o desmatamento, os processos erosivos agravam-se, e surgem inúmeras consequências que contribuem para a degradação do ambiente, a partir de construções irregulares de moradia, lixos, etc.

Portanto, os fatores antrópicos aliados aos fatores naturais têm papel fundamental nos processos erosivos de Manaus e as ações humanas realizadas de forma incorreta agravam esse quadro que, conforme os estudos já realizados, apresentam dados preocupantes. Segundo afirmam Albuquerque e Vieira (2014, p. 251), no sentido de que

[...] 100% dos casos de voçorocamento em Manaus, a intervenção do homem é marcante, seja através do desmatamento e da terraplanagem (58,3%), seja pela instalação de sistemas de drenagem (31,9%), ou do desmatamento (3,3%), ou ainda das grandes alterações provocadas pelo desmatamento e exploração mineral (6,5%) [...].

Constata-se que o desmatamento está presente em diversas intervenções humanas junto à natureza, o que agrava acentuadamente os processos erosivos, sobretudo quando ocorrem de maneira inadequada em desarmonia com as leis ambientais.

Sobre moradia, 15,1% dos alunos afirmaram que “as áreas se encontram habitadas e até têm partes desmatadas, o que facilita o deslizamento” e que “algumas se encontram habitadas, outras não, porém muito perto da população”. Novamente o desmatamento é citado pelos alunos e é uma causa que contribui para o deslizamento, pondo em risco a integridade física da população que mora nas proximidades.

Quanto ao processo erosivo, 12,1% dos alunos afirmaram que “a maioria estava em grande erosão” e “com sérios indícios de erosão”. As respostas dos alunos espelham a realidade existente nas áreas visitadas, onde os processos erosivos encontram-se num estágio bastante avançado, com visíveis riscos de deslizamentos.

No que se refere à vegetação e outros aspectos, os alunos, num percentual de 9,2% afirmaram que as áreas estavam “secas, quentes e sem vegetação” e “muitas estavam estáveis”. Nota-se que as respostas dos alunos, de modo geral, convergem para as ações antrópicas e suas consequências junto aos processos erosivos visitados por eles, o que de

certa forma, tem coerência com os autores que já realizaram estudos correlatos aqui na capital do estado do Amazonas.

Albuquerque e Vieira (2014, p. 253), afirmam que “[...] topos planos e encostas convexas de grande declividade tornam-se ambientes naturalmente suscetíveis à ocorrência de processos erosivos intensos em Manaus, principalmente quando aliados à intervenção antrópica [...]”. Assim, os deslizamentos também são comuns, realidade verificada em várias cidades brasileiras. “Levantamentos de riscos realizados em encostas de vários municípios brasileiros indicam que, em todos eles, a falta de infraestrutura urbana é uma das principais causas dos fenômenos de deslizamentos no Brasil” (BRASIL, 2006, p. 13).

Verifica-se que os alunos identificaram inúmeros aspectos que caracterizam a situação das erosões visitadas, de acordo com às orientações metodológicas, configurando, portanto, uma aprendizagem satisfatória, pois, apenas 3,1% deles, correspondente a 1 aluno, demonstrou equívoco gramatical no relato “muitos estavam estáveis”, mas acredita-se que na verdade, o que ele quis dizer, ao referir-se à situação em que as áreas visitadas se encontravam era que muitas estavam instáveis.

Com a realização das práticas de campo, os alunos viram *in loco* a realidade descrita por Albuquerque e Vieira (2014), o que contribuiu para a compreensão dos processos erosivos e, conseqüentemente, para melhoria da aprendizagem. Identificar-se que vários trabalhos de campo similares ao que realizamos com alunos também demonstraram resultados satisfatórios quanto a aprendizagem.

Dourado (2014, p. 10), ao discorrer sobre práticas de campo com alunos da educação básica afirma [...] que os alunos conseguem identificar os processos erosivos e que o conceito está bem internalizado diante do seu cotidiano e seu mundo vivido. E que [...] os alunos tiveram um ótimo desempenho. Situação similar também constatamos com os alunos ao depararem *in loco* com áreas erosivas em Manaus, localizadas na estrada do Puraquequara, com resultados satisfatórios de aprendizagem.

A proximidade da estrada demonstra perigo, e caso medidas preventivas não forem tomadas, como já afirmamos, os riscos são de grande monta, pois, com as possíveis quedas de blocos, é perceptível e compreensível que a estrada deverá ser afetada, ou melhor, será destruída. A (Tabela 9) demonstra, o entendimento dos alunos sobre o que deve ser feito para evitar deslizamentos nas encostas, quanto à moradia e ocupação, preservação e tratamento de solo, vegetação local, circulação de veículos e conscientização.

Tabela 9 – O que deve ser feito para evitar deslizamentos nas encostas, segundo os alunos.

Questão	O que deve ser feito quanto à:	Relato dos Alunos da Química e Mecânica	Total	(%)
Na sua opinião, o que deve ser feito para evitar possíveis riscos de deslizamento nas encostas visitadas?	Moradia e Ocupação	“devem ser desocupadas e feitas as devidas barragens, etc.” “evitar a moradia das pessoas naquela área”.	14	46,6%
	Preservação e Tratamento do Solo	“reconstrução dos solos com bastante liteira para absorver a água”. “criação de um projeto para conservação do ambiente”.	5	16,7%
	Vegetação local	“não remover mais a cobertura vegetal, plantar mais árvore ou desocupar o local”. “plantio de vegetação e observação”.	5	16,7%
	Circulação de Veículos	“mudar a área da circulação de automóveis e pessoas”. “rotas alternativas e restrições de alguns veículos”.	4	13,3%
	Conscientização	“conscientizar os alunos do perigo”. “manter campanhas educativas permanentes, que esclareçam a população sobre os perigos implicados e os hábitos [...]”.	2	6,7%

Obs.: dos 40 alunos, 5 não responderam e 5 não participaram).

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice F).

Constata-se que sobre moradia e ocupação, preservação e tratamento do solo, perfazendo um total de 63,3%, disseram que as áreas “devem ser desocupadas e feitas as devidas barragens, etc.” e “evitar a moradia das pessoas naquela área”, e a “reconstrução dos solos com bastante liteira para absorver a água”, e ainda, a “criação de um projeto para conservação do ambiente”.

Os relatos dos alunos não deixam dúvidas, ao constatarem que as áreas visitadas se encontram numa situação erosiva que continua avançando e degradando o ambiente, e, portanto, comprometendo a qualidade ambiental local e do entorno, carecendo, portanto, de conservação do solo. Lima; Lima e Melo (2007, p. 116) afirma que “conservação do solo é, por definição, a combinação de métodos de manejo e uso da terra que protegem o solo contra seu esgotamento físico, químico e biológico”.

Nota-se que, conforme as respostas dadas pela maioria dos alunos participantes da investigação ao serem indagados sobre as medidas que deveriam ser adotadas para evitar o deslizamento das encostas, foi possível compreender a importância do manejo do solo.

Prosseguindo a análise dos relatos, os alunos quanto a vegetação local, a circulação de veículos e a conscientização, num percentual de 36,4% opinaram para “não remover mais a cobertura vegetal, plantar mais árvore ou desocupar o local” e “plantio de vegetação e observação”, a necessidade de “mudar a área da circulação de automóveis e pessoas” e “rotas alternativas e restrições de alguns veículos”, “conscientizar os alunos do perigo” e “manter campanhas educativas permanentes, que esclareçam a população sobre os perigos implicados e os hábitos [...]”.

Constata-se que o entendimento dos alunos sobre as medidas para evitar deslizamentos nas áreas de encostas está coerente com as discussões realizadas durante as aulas expositivas dialogadas, pois, em campo, puderam visualizar o ambiente, suas complexidades, e principalmente, as condições em que as áreas erosivas se encontram, considerando as ações antrópicas e as diversas variáveis ambientais (solo, vegetação, geomorfologia, clima, etc.). Albuquerque e Vieira (2014, p. 251), com os quais concordamos, afirmam que “[...] as voçorocas existentes na área urbana de Manaus são oriundas da combinação de antrópicos com fatores naturais [...]”.

O entendimento dos alunos está coerente com várias respostas já descritas anteriormente, sobretudo, sobre as causas e consequências das erosões e as medidas para preservar as encostas, caracterizando o nível de conscientização, inclusive apontando soluções, como é o caso de sugestão de rotas alternativas para veículos e pessoas.

Conforme as abordagens até então proferidas, demonstram claramente a necessidade de conhecer os processos erosivos nas áreas urbanas, cujas consequências são de variados tipos e proporções. Nesse contexto, a ocupação humana nas áreas de encosta é uma temática que requer análises, reflexões e interpretações, pois, as consequências decorrentes da ocupação irregular nestas áreas provocam graves danos ambientes. Correia, (2010, p. 6), afirma que

O processo de ocupação de encostas, de forma desordenada e irregular, acaba criando no espaço urbano um ambiente de desordem, que se realiza a medida em que não se define, ou se cumpre, um planejamento do solo, em articulação com outras áreas de conhecimento.

Nota-se que a ocupação das encostas de forma anômala, provoca consequências negativas no espaço urbano. A investigação proporcionou a compreensão dos alunos sobre esta realidade, inclusive apontando para a realização de medidas preventivas por parte do poder público. A investigação realizada por meio da prática de campo demonstrou ser eficaz para o processo ensino-aprendizagem dos alunos, possibilitando novos olhares, com

condições reais para perceberem a dinâmica sistêmica dos elementos da paisagem e consciência ambiental. Carneiro, Paulo e Melo (2014, p. 25), entendem que “As aulas de campo proporcionam, a partir de um alicerce teórico, o desenvolvimento da inter-relação com os elementos do meio físico, fundamentando-se a relação teoria, prática, ensino e pesquisa como um forte elo de aprendizagem”.

Os autores citados no parágrafo anterior reforçam nossa investigação com aulas expositivas dialogadas e atividades práticas no sentido de unir a teoria à prática, e assim, viabilizar melhorias de aprendizagem. A partir de estudos recentes, discorrendo sobre a temática erosão dos solos e movimentos de massa, Guerra (2016, p. 89) afirma que: “O estudo, a análise, a compreensão, o diagnóstico e o prognóstico da erosão dos solos e dos movimentos de massa, processos geomorfológicos de grande importância no mundo e, em especial no Brasil, demanda muita leitura, reflexão, trabalhos de laboratório e de campo”.

A investigação realizada para e com os alunos, a partir de aulas expositivas dialogadas, práticas de campo e experimentos em laboratório estão coerentes com a citação de Guerra (2016), que enfatiza ainda que “[...] sem o conhecimento da realidade em campo, o pesquisador não consegue compreender com detalhe os processos e subprocessos que ocorrem, tanto na erosão dos solos como nos movimentos de massa”.

À medida que o pesquisador realiza reflexões com os alunos, planeja com eles a prática de campo e juntos realizam as mesmas, ocorre um aprendizado satisfatório e coletivo, pois, o pesquisador, ao mesmo tempo que ensina, também aprende.

Além das práticas de campo, em conformidade com os procedimentos metodológicos, com sustentáculo nos objetivos da pesquisa, os alunos realizaram também, diversos experimentos em laboratório.

3.4 Atividades interventivas em laboratório

No laboratório, os alunos reconheceram e identificaram minerais e rochas, compreenderam o processo de origem e formação do solo, construíram uma sequência de evolução do solo, entenderam as características do solo e suas diferentes características granulométricas, demonstraram a capacidade de infiltração e retenção de água em diferentes horizontes e tipos de solo.

3.4.1. Experimento sobre identificação de minerais e rochas

O experimento sobre identificação de minerais e rochas proporcionou aos alunos a capacidade de reconhecer minerais e rochas a partir das suas propriedades, permitindo identificar os minerais e rochas característicos de sua região (Figura 19).

Figura 19 – Alunos manuseando amostras de minerais e rochas no laboratório.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

Esse experimento é de grande relevância para alunos de geografia, que deve ser aplicado antes que os alunos possam estudar o componente curricular origem e formação do solo, geralmente ministrado paralelamente à temática intemperismo. Ao longo da prática docente, notou-se a dificuldade que os alunos tinham em assimilar esse componente curricular, já que exige um conhecimento básico sobre minerais e rochas. Um conhecimento básico insuficiente pode resultar em uma série de limitações para a compreensão de componentes curriculares correlatos, sendo de suma importância que o professor possa identificar as dificuldades e propor atividades que elucide as dúvidas existentes. Assim, recomenda-se que o professor de geografia desenvolva o experimento em laboratório sobre reconhecimento de minerais rochas antes da abordagem sobre origem e formação do solo, relacionando esses elementos com o espaço geográfico.

[...] abordar as temáticas físico-naturais do espaço geográfico de modo que o relevo, as rochas e os solos, por exemplo, sejam vistos tanto em sua origem e dinâmica (partindo de uma perspectiva processual em que se busca responder o porquê da

forma) quanto em sua relação com o social, tendo como referência a propriedade privada, relacionando-a ao poder aquisitivo a população, ao desenvolvimento do meio técnico e informacional e ao acesso a este (MORAIS, 2013 p. 20).

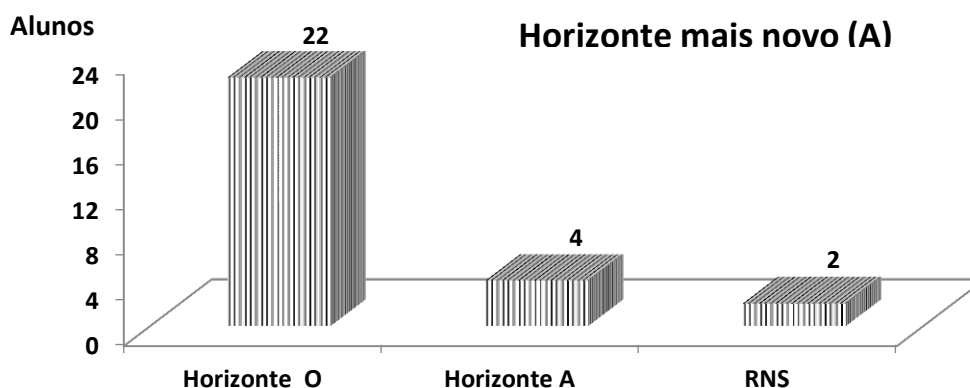
À medida que os ensinamentos desses elementos são conduzidos no trabalho docente, para ir além de uma perspectiva estanque e fragmentada, é possível pensar em um ensino que se preocupa com a aprendizagem significativa e formativa. Assim, compreendemos que cada elemento possui suas especificidades, mas não podemos tratá-los e interpretá-los de forma desconexa e fragmentada na paisagem. A compreensão da sua origem e sua dinâmica precisa ser analisada por meio de sua gênese, processos e formas, ressaltando a ação de outros elementos que compõem o espaço, além de inserir o tempo, como categoria, para assim, observar as interações existentes (ALVES; SOUZA, 2015).

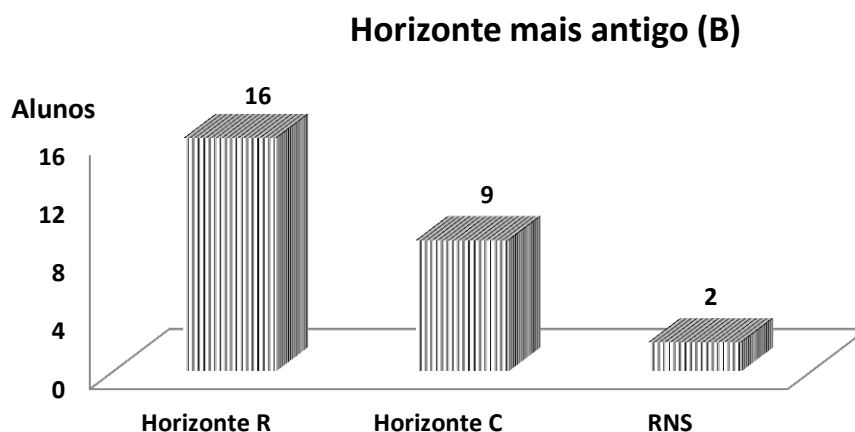
Portanto, os experimentos em laboratório tornam-se necessários devido à complexidade inerente ao estudo de minerais e rochas e da origem e formação do solo, pois, seus estudos apenas em sala, por meio de aulas expositivas, não são suficientes para proporcionar um processo de ensino-aprendizagem eficiente para os alunos.

3.4.2. Experimento sobre origem e formação do solo

Esse experimento facilitou a compreensão dos alunos quanto ao processo de origem e formação do solo, o entendimento sobre sequência de evolução do solo ao longo do tempo e entenderam as características dos horizontes do solo. A (Figura 20) representa os resultados referente à prática de reconstrução de um perfil de solo.

Figura 20 A e B - Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre a reconstrução de um perfil de solo. RNS = resposta não satisfatória.





Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H2).

O êxito nesse experimento foi comprovado quando os alunos responderam duas questões essenciais, que foram: qual o horizonte mais novo (Figura 20 A) e qual o horizonte mais antigo (Figura 20 B). Na primeira questão, 22 alunos responderam que é o horizonte O, 4 alunos disseram que é o horizonte A e 2 alunos apresentaram respostas fora do contexto da questão. Na segunda questão, 16 alunos responderam que é o horizonte R, 9 alunos disseram que é o horizonte C e 2 alunos apresentaram respostas fora do contexto da questão. Esses resultados são plenamente satisfatórios e atendem a base conceitual sobre origem e formação do solo conforme Espíndola (2008).

A construção de um perfil de solo básico pelos alunos no laboratório permitiu que eles visualizassem através de um experimento simples a sequência de evolução do solo ao longo do tempo, auxiliando-os no entendimento sobre as características dos horizontes do solo. Na grande maioria dos livros didáticos, o perfil do solo já é apresentado com um desenho ilustrativo definido, com letras de difícil compreensão pelos alunos (MOREIRÃO, 2013), que ficam sem entender como o solo se forma.

Zinn e Skorupa (2015) destacam a necessidade de uma nova abordagem sobre a temática origem e formação do solo, ressaltando a necessidade de interação entre as ciências como a Ciência do solo, Geologia e Geomorfologia, permitindo assim uma melhor compreensão dessa temática nos livros didáticos. Destacam ainda que tal relação é óbvia porque o solo deriva da alteração ou intemperismo dos materiais de origem do solo, cujo estudo tradicional é o domínio da Geologia.

Analisando o documento Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999), na área de Ciências Humanas (Geografia, História, Sociologia e Filosofia),

especificamente ao que se refere à disciplina geografia, pode-se observar o discurso sobre a importância de conseguir uma interdisciplinaridade entre os conteúdos ensinados. Tal discurso é amparado pela afirmação da existência de certa dificuldade de se relacionar os diferentes conteúdos, sendo assim, necessário enfatizar o diálogo e o intercâmbio entre as mesmas, promovendo desta forma uma “integração curricular”. No entanto, o documento é incisivo ao afirmar que a produção do conhecimento está cada vez mais integrada, visto que a nova organização curricular busca controlar os conteúdos, almejando à escolha e à integração dos mesmos no intuito de promover o desenvolvimento pessoal e para o incremento da participação social.

Assim, percebe-se que as atividades práticas experimentais são essenciais para o aprofundamento de conteúdos de geografia, principalmente, os que abordam os aspectos físicos, à medida que permitem o desenvolvimento de competências científicas (SILVA e ZANON, 2000). No mesmo sentido, Lacoste (1986) destaca que a adoção de atividades experimentais construtivistas em sala de aula, com vistas à (re) construir conhecimentos já existentes, é um convite para associar ação e reflexão, e no ensino de geografia as experiências significam “saber pensar o espaço”.

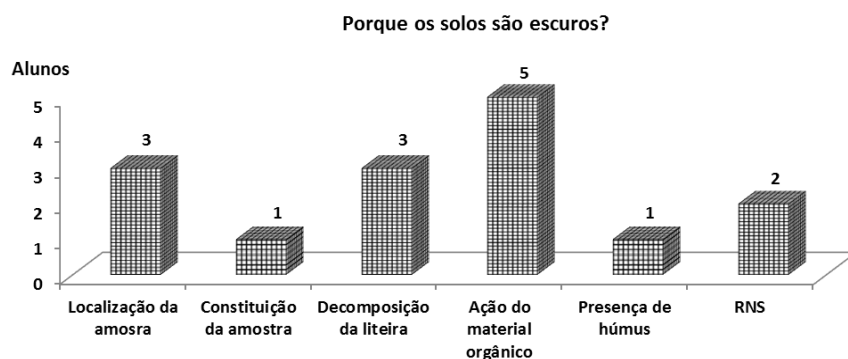
A construção e reconstrução do conhecimento são necessária, e o ensino de geografia por meio de atividades práticas torna possível suas concretizações. Os alunos, em laboratório, na prática, vivenciaram a realização de experimento sobre reconhecimento de cores do solo (Figura 21).

3.4.3. Experimento sobre reconhecimento de cores do solo

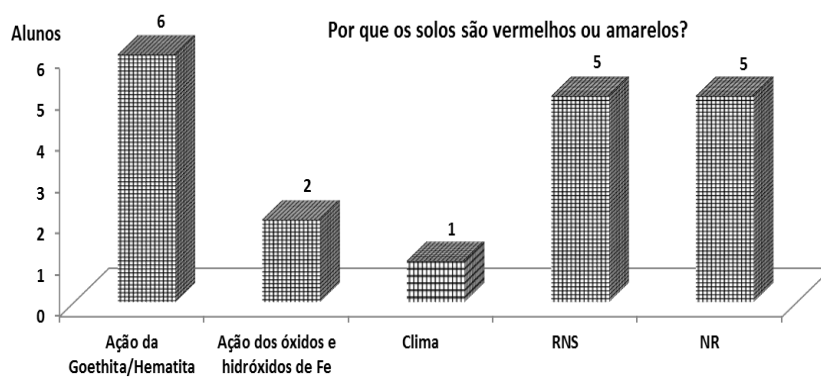
A (Figura 21) apresenta os resultados obtidos no experimento sobre cor do solo, que objetivava caracterizar a importância da cor para a classificação dos solos e reconhecimento dos seus horizontes, bem como demonstrar que o solo pode apresentar cores diferentes. Os alunos foram orientados a relacionar as cores dos horizontes do solo com o seu local de origem. Para tanto, os alunos responderam 4 questões essenciais: porque os solos são escuros? (Figura 21 A), por que os solos são vermelhos ou amarelos (Figura 21 B), por que os solos são acinzentados, esverdeados ou azulados? (Figura 21 C) e por que os solos são claros? (Figura 21 D).

Figura 21 A, B, C e D - Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre cor do solo. RNS = resposta não satisfatória; NR = não respondeu.

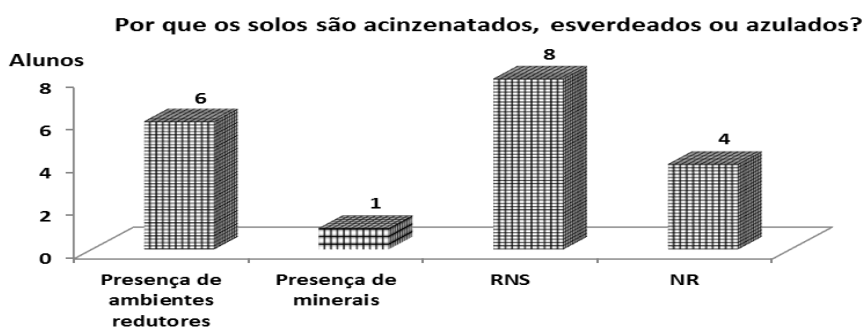
(A)



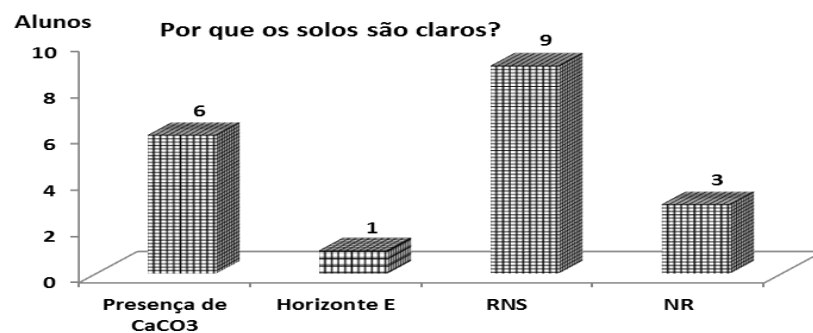
(B)



(C)



(D)



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H4).

No geral, os alunos tiveram maior dificuldade em responder as questões 2, 3 e 4 representadas pelas (Figuras 21 B, C e D), respectivamente; mesmo visualizando as amostras de solo com diferentes cores sobre a bancada no laboratório. Os resultados mais satisfatórios foram obtidos na questão 1 (Figura 21 A). Na questão 1: porque os solos são escuros? (Figura 21 A), as respostas mais significativas foram: devido a ação do material orgânico (5 alunos), decomposição da liteira (3 alunos), localização da amostra (3 alunos) e presença de húmus (1 aluno). Observou-se que a associação da cor escurecida com material orgânico e húmus já é um preconceito que os alunos trazem da sua vida acadêmica, tornando-se mais fácil a sua compreensão.

Os alunos aprenderam que a matéria orgânica representa os restos, dos seres vivos (plantas, animais, etc.). É a matéria decomposta ou em decomposição, formada essencialmente de compostos de carbono. No mesmo sentido, é considerada como o produto de resíduos da biota, principalmente dos vegetais parcialmente decompostos e sintetizados, em vários estágios de complexidade e diversidade estrutural (SILVA; RESCK, 1997), proporcionando a coloração escurecida nas camadas superficiais do solo. No caso da conceituação de húmus verificaram que o seu processo de formação é chamado humificação, podendo ser natural, quando produzido espontaneamente por bactérias e fungos do solo (os organismos decompositores), ou artificial, quando o homem induz a produção de húmus, adicionando produtos químicos e água a um solo pouco produtivo (PRIMAVESI, 2002).

Na questão 2, por que os solos são vermelhos ou amarelos? (Figura 21 B), as respostas mais significativas foram em decorrência da ação da goethita/hematita (6 alunos), da ação dos óxidos e hidróxidos de Fe (2 alunos), contemplando os conceitos básicos sobre cores do solo (LEPSCH, 2011). Entretanto, 10 alunos não responderam satisfatoriamente ou simplesmente não responderam à questão. Apesar de os experimentos no laboratório facilitarem a assimilação de assuntos importantes para a compreensão das variações das cores do solo no ambiente, é plenamente aceitável e possível a ocorrência de resultados não satisfatórios. Talvez as terminologias químicas utilizadas de difícil assimilação possam ter conduzido a esses resultados.

Nos Brasil (2006) é apresentada uma proposta de organização dos conteúdos de Química que leva em consideração duas perspectivas: 1) a que considera a vivência individual dos alunos e seus conhecimentos escolares, histórias pessoais e tradições culturais; 2) a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científicos e tecnológicos interferem na produção, na cultura e no ambiente. Assim, todos os temas são extremamente importantes, pois apontam para situações voltadas para as relações

do ser humano com o meio em que ele está inserido, bem como as transformações que ocasionalmente ele produz nesse espaço.

Dessa forma, os temas estruturadores são uma das alternativas para os professores desenvolverem ações interdisciplinares, que exijam a integração de várias áreas do conhecimento como Física, Biologia, História, Geografia, entre outras. Nesse sentido, conteúdos da geografia relacionados ao componente curricular solo também requerem uma inter-relação de conhecimentos com outras áreas do conhecimento. Araújo (2003) afirma que as disciplinas tradicionais não conseguem mais explicar a complexidade dos fenômenos atuais estudados, sendo necessária a utilização de temáticas que ultrapassem a própria articulação entre as disciplinas, o que chamou de transversalidade. Em seu livro, *Temas transversais e a estratégia de projetos*, Araújo destaca que:

A transversalidade relaciona-se a temáticas que atravessam, que perpassam os diferentes campos do conhecimento, como se estivessem em uma outra dimensão. Tais temáticas, no entanto, devem ser atreladas a melhoria da sociedade e da humanidade e, por isso, abarcam temas e conflitos vividos pelas pessoas em seu dia a dia (ARAÚJO, 2003, p. 28).

A Geografia, no desenvolvimento de seus conceitos e na maneira de produzir, ensinar e relacionar-se ou não com seus próprios ramos e com outras ciências ou disciplinas escolares, é um movimento histórico que se encontra em constante transformação. O professor necessita manter o diálogo permanente com o passado, o presente e o futuro [...] (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2007, p. 145).

Na questão 3, por que os solos são acinzentados, esverdeados ou azulados? (Figura 21 C), a grande maioria dos alunos (12) não respondeu satisfatoriamente (8 alunos) ou nem respondeu à questão (4). Somente 6 alunos conseguiram assimilar a relação dessas cores com os ambientes redutores do solo, como aquelas áreas que são submetidas a ação da água durante um determinado período do ano. Comportamento semelhante ocorreu com a questão 4: por que os solos são claros? (Figura 21 D), onde 12 alunos não responderam satisfatoriamente à questão (9 alunos) ou nem responderam à questão (3 alunos). Somente 6 alunos salientaram que são devido a ação do carbonato de cálcio.

Enfim, as várias tonalidades possíveis de existir no solo ressaltam certas condições de extrema importância. Horizontes de cor escura costumam indicar altos teores de matéria orgânica e/ou húmus. A cor vermelha e amarela está normalmente relacionada com solos bem drenados e com altos teores de óxidos de ferro, sendo hematita (no caso do vermelho) e goethita (no caso do amarelo). Já no caso de tons acinzentados, azulada, esverdeada ou

olivácea indicam o ferro no solo no padrão bivalente devido ao ambiente redutor, em que esses óxidos de ferro foram transformados, tendo sido o ferro removido pelo excesso de água. Enquanto que a coloração clara é devido à ação do quartzo, carbonato de cálcio etc., (LEPSCH, 2011).

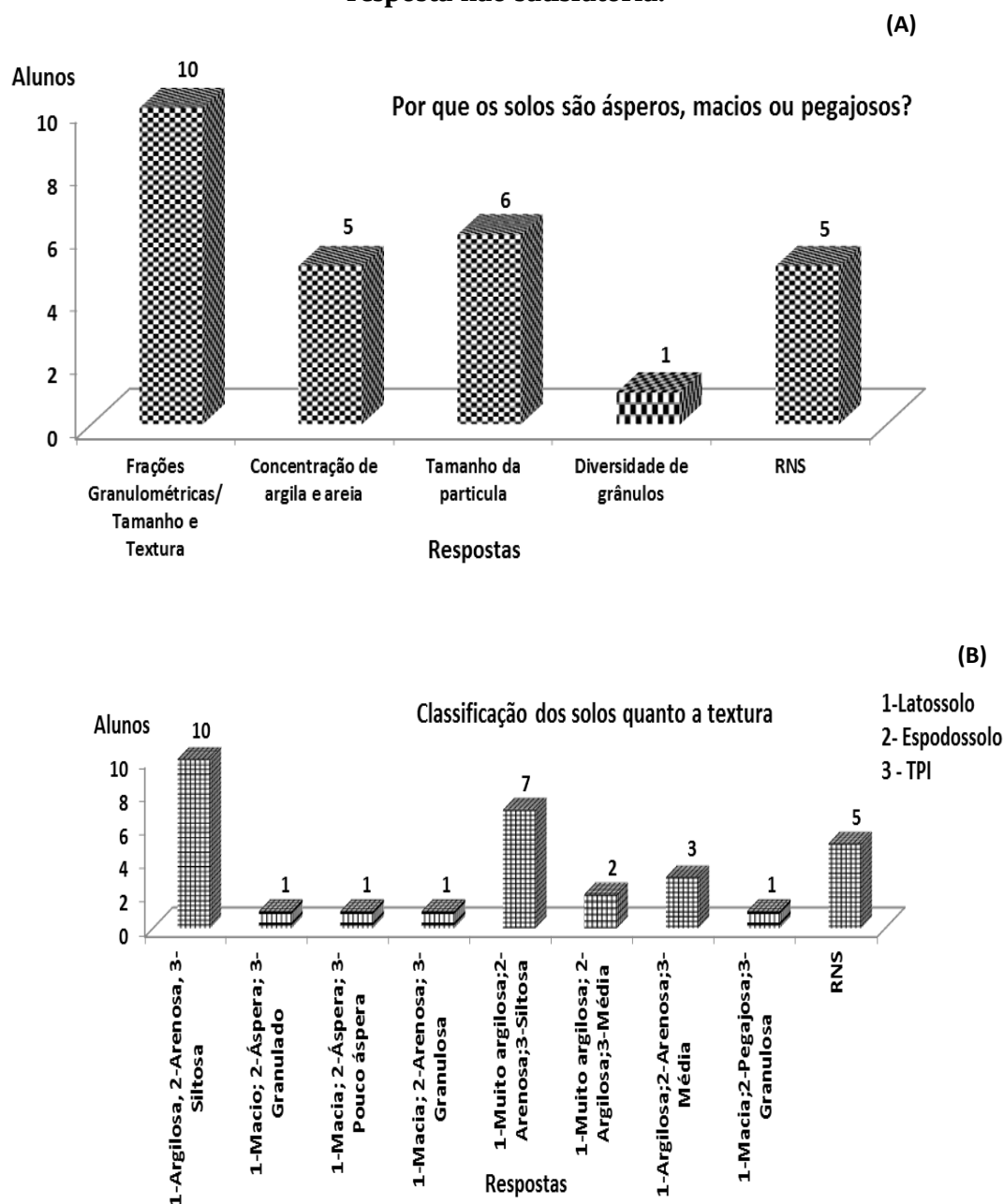
Além da importância de identificar e conhecer as cores do solo, experiências vivenciadas pelos alunos, em laboratório, conforme já demonstrado, eles também realizaram experimento sobre composição do solo e suas diferentes texturas, conforme passa-se a apresentar.

3.4.4. Experimento sobre composição do solo e suas diferentes texturas

Ressalta-se que geralmente a determinação das diferentes porcentagens de areia, silte e argila são realizadas com precisão no laboratório. Contudo, nas descrições morfológicas no campo, ela pode ser feita com o tato e identificada por meio de classes texturais, que são representadas em diagrama de forma triangular, costumando-se utilizar textura arenosa, siltosa, argilosa, média argilosa e muito argilosa (LEPSCH, 2011).

O experimento sobre composição do solo e suas diferentes texturas, permitiu que os alunos entendessem que os solos apresentam diferentes características granulométricas (Figura 22). Para o desenvolvimento desse experimento, utilizou-se o tato para reconhecimento das frações granulométricas do solo, diferenciando-os em argila, silte e areia. Foi um experimento no qual os alunos, sob condições controladas, manusearam diferentes amostras de solos e utilizaram o tato e visão para expressar o que estavam sentindo e observando.

Figura 22 – Resultados obtidos no laboratório referente à prática sobre textura do solo, destacando as sensações (A) e classificação (B). RNS = resposta não satisfatória.



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H3).

Os resultados obtidos foram satisfatórios do ponto de vista das sensações que os alunos tiveram ao texturar as partículas de solos entre os dedos (Figura 22 A) e quanto à classificação da textura dos solos estudados (Figura 22 B), baseados em Santos *et al.* (2015). No primeiro momento, 22 alunos souberam responder à questão: Por que os solos são ásperos, macios ou pegajosos? (Figura 22 A), destacando que é devido as frações granulométricas/tamanho e textura (10 alunos), concentração de argila e areia (5 alunos),

tamanho da partícula (6 alunos) e diversidade de grânulos (1 aluno); mas 5 alunos apresentaram resposta não satisfatória.

No tocante a classificação dos solos quanto à textura (Figura 22 B), 24 alunos apresentaram respostas que contemplam as características das classes de solos representadas pelas amostras de 1- Latossolo, 2 – Espodossolo e 3 – TPI. As respostas específicas obtidas de cada aluno foram: 1-argilosa, 2-arenosa, 3-siltosa (10 alunos); 1-macio, 2-aspera, 3-granulado (1 aluno); 1-macia, 2-áspera, 3-pouco áspera (1 aluno); 1-macia, 2-arenosa, 3-granulosa (1 aluno); 1-muito argilosa, 2-arenosa, 3-siltosa (7 alunos); 1-argilosa, 2-arenosa, 3-média (3 alunos) e 1-macia, 2-pegajosa, 3-granulosa (1 aluno).

Salienta-se aqui que a textura siltosa para o solo TPI não é apropriada, já que a textura do solo pode variar de arenosa a argilosa (LIMA *et al.*, 2002). Admitiu-se que os alunos estavam se referindo-se à média, já que até para um especialista em ciência do solo é difícil ter uma precisão somente pela texturação do solo.

O caráter granuloso identificado pelo aluno na amostra 3 deve estar associado à sensação da agregação dos torrões que ao serem pressionados podem transparecer a sensação de granular. O erro grave cometido foi em classificar o solo 2 – Espodossolo como argiloso, respostas proferida por 2 alunos. Por fim, 5 alunos responderam à questão de forma não satisfatória, não atendendo à base teórica correta.

No âmbito geral, a partir do incentivo para o uso das habilidades cognitivas e raciocínio lógico dos alunos, alcançou-se os objetivos propostos pelo experimento. Percebeu-se que a simples ação de texturar as amostras de solo submeteram os alunos a sentirem-se os principais sujeitos da ação, desafiados a responder as questões propostas mediante a análise do objeto de estudo, o solo. Os alunos foram submetidos a reconhecer as características dos solos em termos do espaço geográfico em laboratório, com amostras de diferentes locais.

Para alcançar esses objetivos, o professor necessita estar disposto a inovar, trazer novas metodologias, pensar e repensar a cada ano o que pode ser melhorado. É comum a repetição das atividades e planejamentos a cada ano letivo como se os alunos não mudassem, ou mundo não estivesse em constante movimento. O professor deve primar para que o aluno desenvolva não apenas capacidade de memorizar, mas também de transferir o que foi aprendido para situações práticas (GIL, 1997).

Percebe-se que o ensino de Geografia nas escolas de nível Fundamental e Médio, o professor deve dar aos alunos, meios para eles imaginarem e visualizarem o espaço terrestre. Essa percepção e compreensão do espaço que formará parte fundamental do conhecimento a ser adquirido pelo aluno estão vinculadas ao esforço de criação dos professores. Algumas

técnicas simples e quase sem custo podem ser empregadas para tal fim. Usando materiais de baixo custo ou mesmo sucata ou material descartável, é possível melhorar as aulas de Geografia, de modo a fornecer ao aluno, meios para apreender e perceber alguns fenômenos ou conceitos geográficos fundamentais. O ensino de técnicas simples e práticas para a produção de instrumentos didáticos, já faz parte do cabedal incorporado pelo aluno (futuro professor) que deve, a partir de aí pôr em prática sua criatividade para enriquecer suas aulas, particularmente aquelas voltadas ao ensino Fundamental e Médio (ANTÔNIO FILHO, 2010).

É inegável que as atividades práticas contribuem significativamente para melhorias do ensino de Geografia, portanto, com a criatividade do professor é possível agregar valor às suas aulas a partir de materiais de baixo custo, muitas vezes disponíveis na própria escola, como por exemplo, podemos citar, o papelão, os copos descartáveis, as bandejas de isopor, etc.

No laboratório os alunos, na prática, puderam manusear o solo, constatar diversas sensações, quando as amostras foram manuseadas secas entre os dedos da mão (Tabela 10).

Tabela 10 – Relatos dos alunos quanto à sua sensação obtida durante o manuseio do solo seco.

ALUNOS	RELATOS
1	1.(argiloso) O solo 1 é macio ao toque, ele é de difícil agregação em superfícies; 2. (arenoso) Desagrega fácil de superfícies e a areia não se torna mais fina, não se quebra os grãos de areia; 3. (terra preta de índio) É formada por vários grãos grossos e grandes de terra, mas ao toque se torna uma areia marrom mais fina.
2	1.(argiloso) É, de certo modo, macio e ele agrega facilmente em superfícies; 2. (arenoso) Ele não se junta em uma só substância e não é facilmente quebrado; 3. (terra preta de índio). Este é mais rígido que os anteriores, porém, é quebrado com maior facilidade.
3	1.(argiloso) Pó muito fino, se compacta; 2. (arenoso) Pequenos cristais que se desagregam facilmente das mãos; 3. (terra preta de índio) Mais grosseiro, “pequenos grãos”.
4	1.(argiloso) É fofinho e tem aspecto de talco; 2. (arenoso) Ele se separa facilmente se escorregando das mãos; 3.(terra preta de índio) É bem granulado e é fácil de segurar.
5	1.(argiloso) Solo “macio”, com textura quase similar ao trigo [...], porém um tanto granulado com grãos bem finos; 2. (arenoso) Sensação esfoliante, solo com textura similar ao de açúcar; 3.(terra preta de índio) Solo bastante granulado, com grãos pequenos e visíveis.
6	1.(argiloso) Era meio seco e um pouco fino e também macio; 2.(arenoso) Era bem mais fino que o primeiro e também resistente; 3.(terra preta de índio) Era granuloso pouco resistente e grosso.
7	São granulados, não grudentos e não se prendem à mão, são leves de serem manuseados. 1.(argiloso) Macio, e um pouco granuloso; 2. (arenoso) Granuloso, cristalino; 3.(terra preta de índio) Muito granuloso.
8	São granulados, não são tão grudentos, fácil de retirar. 1.(argiloso) Fina, macia; 2. (arenoso) Fina, com impurezas, mas granuloso; 3.(terra preta de índio) Mais granuloso de todos, com partículas maiores.

9	1.(argiloso) Bem macio, com algumas pedrinhas bem pequenas; 2. (arenoso) Macio, porém um pouco menos que o anterior, textura bem similar ao sal de cozinha; 3.(terra de índio) Muito empedrado, e não macio como os anteriores.
10	1.(argiloso) A sensação é macia, parece que se manuseia um algodão desfilado. O material demonstra ser argiloso; 2. (arenoso) O material é arenoso e cria bastante atrito; 3.(terra preta de índio) O material é bastante granuloso e macio, sente-se uma leve “quebra” do material.
11	1.(argiloso) É bem macio, com grãos bem pequenos e bom de manusear; 2. (arenoso) É uma areia que não é ao grossa, e nem tão fina, é granulado; 3.(terra de índio) São grãos maiores e mais rígidos.
12	1.(argiloso) O primeiro era macio e ficava nas mãos; 2. (arenoso) Era mais duro do que o primeiro e menos úmido; 3.(terra preta de índio) Era bem mais duro do que os anteriores.
13	Macio, leve e ao pegar ele desliza facilmente. 1.(argiloso) Macio; 2. (arenoso) Deslizante; 3.(terra de índio) Várias bolinhas
14	1.(argiloso) Maciez, maleabilidade; 2. (argiloso) Certo desconforto ao manusear pois haviam detritos no solo; 3.(terra de índio) Rigidez, solo granuloso.
15	1- Sensação de maciez. Isso ocorre devido ao fato de os grânulos desse solo tentarem a se aglutinar formando superfície que se desfazem ao serem tocados (daí a maciez). 2- Áspero e fácil de fragmentar, pois os grânulos são dispersos (vem então a fragmentação) e muitos contêm minerais. 3- Pouco áspero e mais difícil de fragmentar.
16	1-Sensação de algo macio, que está em conjunto. 2- Sensação de aspereza, que dá para sentir cada grão. 3- A mesma sensação (aspereza) da segunda (amostra).
17	1- Algo fino e leve como o sal refinado, porém um pouco mais macio. 2- Bem diferente do solo “1”, era pesado e com grãos grandes. 3- Um pouco fino e de fácil desapego.
18	1- A sensação do primeiro solo, ele é bem macio. 2- No segundo, a sensação é de que ele é áspero. 3- A sensação de ele está sólido, duro.
19	1- A sensação é de tocar algo macio no item 1, como açúcar. 2- É macio e leve, porém um pouco mais grosso. 3- O terceiro item é mais pesado e se parece com farinha, porém menor.
20	1- Sensação de maciez. 2- Sensação áspera. 3- Sensação grossa.
21	1- Macio e pouco grudento. 2. Áspero. 3- Granulado (pedrinhas).
22	1- Ao manusear o solo “1”, tivemos a sensação de maciez e de algo muito leve. 2- Ao manusear o solo “2” pude perceber que ele era mais sedimentado e mais denso, pois ele era “rude” e não ficam tantos vestígios quanto ao primeiro solo. 3- O terceiro solo é maior e mais granuloso, porém se apertado ele se desfaz.
23	Solo nº 1: Ao manusear o solo nº 1, percebi que é um solo macio e é muito confortável. Solo nº 2: É semelhante a areia, bem áspera. Solo nº 3: É semelhante a um grão de pimenta do reino, é como estar manuseando os mesmos grãos.
24	1- Macio; 2- Arenoso; 3- Áspero.
25	1- Maciez; 2- Áspero; 3- Úmido.
26	1- Sensação de maciez; 2- Sensação mais arenosa; 3- Uma sensação de granuloso.
27	1- Sensação macia; 2- Sensação áspera; 3- Sensação de pegar em pedra.
28	1- Sensação de que o solo é macio; 2- Que o solo é áspero; 3- Que o solo é bem áspero.
29	1- Macio; 2- Áspero e mais sólido; 3- Bem sólido.
30	1- Na areia laranja, era bem macia, [...]; 2- Na pretinha era bem separada, mais pesada; 3- Na cinza, estava bem agoniente, perecido com areia de praia.
31	1- Macio e leve; 2- Áspero e leve; 3- É escorregadio e pesado.
32	1- Que o solo é macio; 2- Parece com esfoliante. É divertido de passar na mão; 3- Mais áspero que os outros dois solos.
33	1- Macio, muito Macio e bem fino; 2- Meio grande em relação ao primeiro, bem pontiagudo; 3- Bem granuloso, apresenta a forma de bolinhas.

Obs.: Amostras: 1- Latossolo; Amostra 2- Espodossolo; Amostra 3- TPI.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H3).

Analisando os relatos do solo seco (Tabela 10), observa-se que a descrição de algumas sensações se repete e coincide com a sensação esperada para tal análise tais como: “1(argiloso)”, “solo macio” (A1, A2, A5, A10, A12, A13, A16, A18, A19, A21, A23, A24, A27, A28, A29, A31, A32 e A33), “pó muito fino” (A3), “fofinho” (A4), “pouco fino” (A6), “bem macio” (A9 e A11), “maciez” (A14, A15, A20, A22, A26) e “algo fino e leve” (A17); “2 (arenoso)”, “desagrega fácil” (A1 e A2), “não se junta” (A2), “se separa facilmente” (A4), “esfoliante” (A5), “granuloso” (A7), “bastante atrito” (A10), “certo desconforto” (A14), “áspero” (A15, A16, A18, A20, A21, A23, A25, A27, A28, A29, A31 e A32), “mais pesado” (A30) e “3 (TPI)”, “grãos grossos e grandes” (A1), “mais grosseiro” (A3) e “granulado” (A5, A6, A7, A8, A10, A14, A21, A22 e A33).

Os relatos remetem às sensações esperadas para tal experimento. Nas amostras em que predomina areia, a sensação é de muita aspereza, aumentando em função do maior teor de areia grossa (SANTOS *et al.*, 2015), pouco pegajosa e o material parece uma pasta sem consistência que não forma pequenos rolos como biscoitos alongados (LEPSCH, 2002). Naquelas amostras em que há prevalência de argila, a impressão é de suavidade. No caso dos teores de silte só são facilmente percebidos quando muito elevados no solo, conferindo ao material uma sensação de sedosidade (semelhante à observada com talco), esteja úmido ou seco, não sendo possível visualizar a olho nu (SANTOS *et al.*, 2015). Já no caso de materiais de solo com textura média, há alguma sensação áspera e de plasticidade onde rolos conseguem ser formados, mas se quebram quando dobrados.

Quando se avalia a textura, deve-se ter o cuidado em homogeneizar a massa do solo, de forma a quebrar pequenos agregados que podem ser interpretados como areia (SANTOS *et al.*, 2015). Talvez isso possa explicar alguns relatos dos alunos ao manusearem o solo seco, pois expressaram respostas como: “sensação de pegar em pedra” (A27), “são grandes” (A11), “várias bolinhas” (A13 e A33), “sólido/duro” (A18) e “semelhante a um grão de pimenta do reino” (A23), “estava bem agonizante, perecido com areia de praia” (A30), “mais áspero que os outros dois solos” (A32), “apresenta a forma de bolinhas” (A33) e “muito empedrado” (A9).

Percebe-se que os alunos ao manusearem o solo seco, as sensações sentidas por eles foram as mais diversas, contudo, são coerentes do ponto de vista do que é real, condizente com o que, em outras palavras os estudiosos sobre estes estudos, afirmam e defendem.

A Tabela 11 apresenta as sensações dos alunos sentidas ao deslizar as amostras úmidas entre os dedos das mãos.

Tabela 11 – Relatos dos alunos quanto à sua sensação obtida durante o manuseio do solo úmido.

ALUNOS	RELATOS
1	1.(argiloso) Ele absorve a água e fica maleável, e depois de um tempo fica um solo um pouco seco, porém os grãos se unem; 2. (arenoso) A areia não absorveu a água e continuou arenoso; 3. (terra preta de índio) Os grãos grossos se dissolvem na água e no decorrer da terra absorvendo mais a água ela fica maleável.
2	1.(argiloso) Quando entrou em contato com a água, ele se misturou formando um pequeno sólido moldável; 2. (arenoso) Este não se misturou com a água, fazendo com que a mistura ficasse heterogênea, com a água em cima e a areia mais embaixo; 3.(terra preta de índio) Formou um líquido marrom e os grãos se mostraram não tão úmidos quanto aos do primeiro, mas mais úmidos que os do segundo.
3	1.(argiloso) Muito viscoso; 2. (arenoso) Se desagrega facilmente das mãos; 3.(terra preta de índio) Parcialmente viscoso.
4	1.(argiloso) Fica um pouco semelhante ao barro; 2. (arenoso) Ele junta seus grãos formando uma massa; 3. (terra preta de índio) Fica como uma pasta ou massa mais parecida com lama.
5	1.(argiloso) O solo adquire um aspecto argiloso, podendo moldá-lo. Quanto mais água adicionada, mais viscoso ele ficava; 2. (arenoso) O solo continua com aspecto de açúcar e a sensação esfoliante. Não dissolve-se na água como os outros; 3. (terra preta de índio) O solo precisou de mais água para tornar-se uma argila arenosa. A sensação é de manusear um creme esfoliante.
6	1.(argiloso) Ficou com aspecto de barro, grudento e se dissolveu fácil; 2. (arenoso) Ele não se dissolveu como o primeiro; 3.(terra preta de índio) Ele ficou como lama e bem fixo na pele.
7	São grudentos e sofrem ação de se compactarem, são viscosos. 1.(argiloso) Compactada e fácil de ser manuseado, viscoso; 2.(arenoso) Não se compacta; 3.(terra preta de índio) Pouco compactada, ainda granuloso.
8	1.(argiloso) A formação de uma massa homogênea, grudenta; 2. (arenoso) Não há uma interação entre a areia e a água, a areia não absorve a água; 3.(terra preta de índio) O solo absorve a água, grudenta, com partículas grandes.
9	1.(argiloso) Dependendo da quantidade de água o solo pode ficar pastoso, ou se colocarmos muita água, um líquido viscoso; 2. (arenoso) Semelhante ao anterior, porém mais empedrado e menos pastoso; 3.(terra preta de índio) Ao molhar ficou bem pastoso, inclusive mais que o primeiro e o segundo.
10	1.(argiloso) Quando adiciona-se água, o material começa a ficar lamacento e viscoso à medida que se adiciona água. O material se dispersa na água; 2. (arenoso) Ao adicionar água, o material não se modifica em nada na sensação, e quase não se dispersa em água; 3.(terra preta de índio) O material cede e vira lama, torna-se um pouco viscoso e pastoso.
11	1.(argiloso) Ficou com aspecto argiloso, fica macio e não grudento (Barro); 2. (arenoso) Se acumulam e são um pouco grudento; 3.(terra preta de índio) Vira lama e seus grãos ficam acumulados.
12	1.(argiloso) Ele ficou mais grudento e digamos, mais difíceis de separar; 2. (arenoso) Ele começou a sair da minha mão, mas continuou com o mesmo aspecto; 3.(terra preta de índio) ele virou líquido e grudou na mão.
13	1.(argiloso) Grudento, não sai facilmente, com água ele fica difícil passar pela mão; 2.(arenoso) não desliza, suja fácil; 3.(terra preta de índio) Suas bolinhas se desfazem.
14	1.(argiloso) Solo grudento, continua maleável; 2. (arenoso) Gruda-se na pele, porém não mantém-se firme como o primeiro; 3.(terra preta de índio) Solo torna-se grudento e maleável.
15	1- Sensação de pequenos grânulos, pois eles são dispersos pela água; 2- Também áspero, como o seco, pois os grânulos não são afetados, na sua estrutura interna, pela água; 3- Pegajoso e maleável.
16	1- Sensação macia, mas dá para sentir os grãos; 2- A mesma sensação de quando está seco (áspero) 3- A mesma sensação (aspereza).
17	1 – De estar brincando com massinha de modelar; 2- De um pouco incômodo, de um material pesado e grudento; 3- Um pouco agonizante pelo fato de ser grudento.
19	1- Ele ficou grudento e quando seco, ficou duro; 2- Absorveu bastante a água dando a sensação de tocar em algo mole como uma massinha; 3- Ficou quase do mesmo jeito, a diferença é que eles se juntam mais (homogêneo).

20	1- Sensação pastosa; 2- Sensação gosmenta; 3- Sensação de lama.
21	1- Macio (continua) e grudento; 2- Áspero e começa a grudar; 3- Começa a se decompor e vira líquido.
22	1- Criou-se uma massa homogênea e densa; 2- Criou-se uma sensação de separação, já que ambos eram mais distintos; 3- Muito distintos, mas se apertados são sedimentados e assemelham-se ao primeiro (homogêneo).
23	Solo nº 1, úmido. Tive a sensação de estar manuseando argila; Nº 2, parece areia molhada da margem de um rio; 3º- Tive a sensação de estar manuseando lama.
24	1- Massinha de modelar; 2- Agonia; 3- Lama.
25	1- Dá para meio que sentir alguns grãos; 2- Continua áspero; 3- Bastante úmido.
26	1- De algo mais barroso; 2-Sensação de areia molhada; 3- Ele se desfaz ao apertar.
27	1- De lama ou pasta; 2- Uma pasta mais árida; 3- Sensação de lama muito áspera.
28	1- Que parecia uma pasta; 2- Parecia uma pasta mais árida; 3- Parece uma lama bem áspera.
29	1- Se mistura com a água e se transforma em pastoso; 2- Não se mistura com a água e continua sólida; 3- Se torna bem pastosa e grande.
30	1- A laranja estava mais junta como se formasse-se massa. 2- Na pretinha fica bem pesado; 3- Na cinza continuava agonizante e era bem separado.
31	1- Gosmento e macio, enlameado; 2- Uma mistura meio heterogênea; 3- Ele se desintegra, fica enlameado, mais homogênea.
32	1- Ele parece uma massa de modelar, então dá vontade de brincar com ele; 2- É agonizante. Dá vontade de lavar logo a mão; 3- Parece lama, mas continua áspero.
33	1- Parece barro e bem grudento; 2- Ele se diluiu na água, formou uma mistura homogênea; 3- Formou uma lama, ficou um pouco grudento.

Amostras: 1- Latossolo; Amostra 2- Espodossolo; Amostra 3- TPI.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H3).

Analisando os relatos do solo úmido (Tabela 11), observa-se que a descrição de algumas sensações se repete e coincide com a sensação esperada para tal análise tais como: “1(argiloso)” “solo maleável” (A1), “sólido moldável” (A2), “muito viscoso” (A3 e A10), “semelhante a barro” (A4 e A6), “argiloso, pode moldar” (A5 e A11), “grudento” (A6, A7, A8, A12, A13, A14, A19, A21, A24, A29 e A33), “pastoso” (A9 e A20), “massinha de moldar” (A17 e A32), “uma pasta” (A18), “lama” (A27 e A28) e “gosmento” (A31); “2 (arenoso)”, “não absorve água” (A1 e A8), “não se mistura com a água” (A2 e A29), “aspecto de açúcar” (A5), “não se dissolve” (A6), “menos pastoso” (A9), “não se modifica em nada na sensação” (A10), “começou a sair da mão” (A12), “não desliza” (A13), “também áspero como o seco” (A15, A16, A18, A21 e A25), “gosmento” (A20), “parece areia molhada na margem do rio” (A23 e A26), “agonia” (A24), “pasta árida” (A27 e A28), “fica bem pesado” (A30) e “agonizante” (A30); “3(TPI)”, “maleável” (A1, A14 e A15), “líquido marrom/úmido” (A2), “parcialmente viscoso” (A3), “lama” (A6, A10, A11, A20, A23, A24, A27, A28, A32 e A33), “sensação de manusear creme esfoliante” (A5), “grudenta com partículas grandes” (A8, A14 e A33), “pastoso” (A9, A15 e A29), “pouco viscoso e pastoso” (A10), “virou líquido e grudou na mão” (A12), “suas bolinhas se desfazem” (A13), “agonizante pelo fato de ser

grudento” (A17), “amoleceu” (A18), “começa a se decompor e virá líquido” (A21) e “se desfaz ao apertar” (A26).

Assim como nos relatos descritos na condição de solo seco (Tabela 10), os relatos de solo úmido (Tabela 11) também remeteram as sensações esperadas para tal experimento. No caso de solo úmido, sente-se a sensação de deslizamento ou escorregamento, quanto mais finos forem os inteiriços do solo tanto maior será o teor de argila, transparecendo a sensação de pegajosidade formando rolos que podem ser dobrados em argolas, o que não ocorre nas amostras com predomínio de areia. Já nos de textura média, há sensação de aspereza e plasticidade (SANTOS *et al.*, 2015).

Nota-se que os relatos da textura do solo seco e úmido remetem a uma heterogeneidade de sensações como aspereza (solo seco) e pegajoso (solo úmido) (Tabelas 10 e 11). Todas as sensações expostas anteriormente representam de forma clara a vivência que os alunos vivenciaram a partir do contato direto com as amostras de solos. Como primeiro contato dos alunos de geografia com os solos considera-se a atividade positiva, pois para essa prática é preciso “calibrar” o tato da mão, memorizando o tipo de sensação sentida e comparando-a as amostras entre si.

A experiência prática sobre infiltração e retenção de água no solo, também foi praticada pelos alunos em laboratório, sendo os seus resultados de suma importância para o estabelecimento de uma proposta didática para o ensino de solo na disciplina geografia.

3.4.5 Experimento sobre infiltração e retenção de água no solo

Esse experimento demonstrou para os alunos a capacidade de infiltração e retenção da água em diferentes horizontes e tipos de solo, associando as características dos solos contidas no livro didático. Os resultados dos relatos obtidos são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Relatos dos alunos quanto à vivência da prática em laboratório sobre infiltração da água no solo realizada com funis em diferentes classes de solos.

Alunos	Relatos (Em qual das amostras a água pingou mais tempo? Por quê?)
01	Na amostra 3, porque a matéria orgânica agiu sobre a água.
02	Na amostra 3, pois a água concentrada no solo ficava retida e pelo tamanho das partículas.
03	Na amostra 3, pois a terra preta absorve mais água.
04	Na amostra 3, devido a absorção da matéria orgânica.
05	Na amostra 3, poucos poros.
06	Na amostra 3, por causa da absorção.
07	Na amostra 3, retém mais água.
08	Na amostra 3, por causa do material justaposto.
09	Na amostra 3, porque havia menos espaçamento entre o solo.
10	Na 3, pois é mais grossa do que as outras.
11	Na 3, por ele ser mais junto (o solo).
12	Na amostra 2, pois era constituído de argila, que tem o grânulo com diâmetro de 0,002 mm. [...]
13	Na amostra 3. Porque ele é um solo muito rígido.
14	Na 3 amostra, porque a infiltração nesse solo é mais difícil e sua retenção de água é maior.
15	Na 1 amostra, pois o solo é argila, um tipo de solo bem grudento e pegajoso, as partículas estão bem unidas.
16	Amostra 3, porque os espaços entre as partículas é bem menos e dificulta a infiltração da água.
17	Na 3, porque é mais grossa e densa.
18	Amostra 3, porque era terra.
19	Na 3.
20	A de terra preta (3), pois as partículas delas são mais afastadas.
21	3, porque as partículas são menores.
22	A primeira e a terceira. Pois as partículas eram menores.
23	Na 3 amostra, porque esse solo é mais fino sendo assim demorado o processo para a água passar.
24	3, porque as partículas são menores.
25	3, porque a água era mais retida pelo solo.
26	Na 3. Porque a terra era preta e mais densa.

Amostras: 1- Latossolo; Amostra 2- Espodossolo; Amostra 3- TPI.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir das respostas das avaliações (Apêndice H5).

Nota-se que 24 alunos afirmaram que a água pingou mais tempo na amostra 3, 1 aluno afirmou ser na amostra 1 e 1 aluno na amostra 2. As explicações dos alunos para tal comportamento são diversas, sendo as mais representativas e aceitáveis as seguintes: “porque a matéria orgânica age sobre a água” (A1), “a água concentrada no solo ficava retida” (A2), “pois a TPI absorve mais água” (A3), “devido à absorção da matéria orgânica” (A4), “retém mais água” (A7), “porque a retenção de água é maior” (A14) e “porque é mais retido pelo solo” (A25). Todos os relatos estão coerentes, pois em solos de TPI a infiltração de água pode ser equivalente a um solo mais arenoso (TEIXEIRA; MARTINS, 2003), porém a maior quantidade de microporos favorece a maior retenção de água e nutrientes nestes solos (KÄMPF et al., 2003), além da matéria orgânica desempenhar um importante papel da retenção de água na TPI, aumentando a água disponível, devido a melhoria na agregação (LEHMANN et al., 2003 *apud* FALCÃO; MOREIRA; COMENFOR, 2009).

Os relatos obtidos foram espontâneos com grande participação das turmas, estando ansiosos para a socialização da explicação correta para o que estava acontecendo com água ao atravessar os funis de solos. O papel dos sistemas educativos na sociedade contemporânea é como nós professores nos portamos diante da missão de transformar nossos alunos em pessoas participativas e críticas (OLIVEIRA, 2006, p. 15-16).

Cabe ao docente articular o conhecimento geográfico, na medida em que se mantém como elo entre o conhecimento e o conhecedor. Na figura do conhecedor, temos tanto o aluno quanto o próprio docente, pois desta relação resulta toda a fonte de conhecimento necessária à humanidade. Enquanto ciência, a Geografia nos permite o conhecimento do mundo e, neste sentido, torná-la significativa em sala de aula é princípio fundamental para a organização do tempo e do espaço que se constituem tanto como variáveis elementares desta disciplina quanto como instrumentos de aquisição do conhecimento e aprofundamento do saber produzido historicamente (BELO; FERREIRA, 2012).

Por fim, os experimentos conduzidos no laboratório demonstraram serem mecanismos capazes de conduzir a um processo de aprendizado que desperta no aluno a sua autonomia, capacidade de crítica, raciocínio e habilidades cognitivas. O Ensino Médio é o momento de ampliação das possibilidades de um conhecimento estruturado e mediado pela escola que conduza à autonomia necessária para o cidadão. O Ensino Médio deve orientar a formação de um cidadão para aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Isto é, deve buscar um modo de transformar indivíduos em pessoas com pleno exercício da cidadania, cujos saberes se revelem em competências cognitivas, sócio afetivo e psicomotores e nos valores de sensibilidade e solidariedade necessários ao aprimoramento da vida social (PEREIRA; FERREIRA, 2014).

No mesmo sentido, o ensino da Geografia pode atuar em todas as capacidades e competências a serem exploradas e consolidadas através da educação. Pode favorecer ao aluno a tomada de consciência de si mesmo e do mundo que o rodeia, e atitude suficiente para ir construindo e desenvolvendo o conhecimento, de modo a adquirir autonomia de pensamento, para um desenvolvimento completo de sua cidadania (SOUZA; CHIAPETTI, 2007, p. 228), promovendo novas ações por meio da realização de novas práticas (STRAFORINI, 2008, p. 54).

A Geografia desempenha importante papel no campo da educação. Por meio do ensino, o professor tem amplas possibilidades de desenvolver atividades que desperte no aluno o senso crítico, dotando-o de conhecimentos capazes de permitir uma concepção do mundo real, indo além das aparências, permitindo enxergar a essência do espaço geográfico.

A realização desta pesquisa exigiu muita dedicação durante todo o percurso, desde a escolha do tema, à escolha dos sujeitos da pesquisa, pesquisas bibliográficas, elaboração dos questionários, roteiros de atividades, tabulação dos dados, diálogos com autores que deram sustentação à pesquisa, realização da escrita das diversas partes da dissertação, elaboração do produto (Guia Didático).

Na caminhada, realizando aulas expositivas dialogadas, atividades práticas em campo e em laboratório, percebe-se que a jornada proporcionou o cumprimento de uma etapa do trabalho proposto, que conforme planejado, além da dissertação, engloba também um produto, que após elaborado requer apresentação para os sujeitos da pesquisa, para tomar conhecimento, analisá-lo e avaliá-lo, o que foi feito, caracterizando assim, a sua validação.

CAPÍTULO 4 VALIDAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DO PRODUTO DA PESQUISA

O produto da pesquisa intitulado ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem foi validado perante os sujeitos da pesquisa, sendo 40 alunos e 2 professores.

Para os alunos, em dias diferentes, foi feita uma apresentação expositiva referente ao significado do Guia Didático, seus objetivos e conteúdo (Figura 23), e na oportunidade, de posse do guia, eles fizeram uma leitura e, em seguida, individualmente responderam diversas perguntas fechadas e abertas contidas num questionário (APÊNCICE I) e, nas mesmas condições, num outro dia, numa única oportunidade, o guia foi entregue para que os professores também respondessem a um questionário (APÊNDICE J) similar ao destinado aos alunos.

Figura 23 – Apresentação do Guia para os alunos de Química e Mecânica.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

A socialização do produto ocorreu de forma concomitante a sua validação por parte dos alunos e dos professores. Os alunos, numa sala de aula, no IFAM-CMC, após responderem o questionário dialogaram entre si e com o mestrando sobre o Guia Didático, oportunidade em que demonstraram entusiasmo e interesse em aprofundarem os estudos sobre os conteúdos contidos no Guia e tê-lo como lembrança dos diversos momentos de realização da pesquisa, e especialmente, como material de estudo. Na oportunidade, o mestrando assumiu o compromisso de que logo após a defesa pública da dissertação, realizadas as correções de praxe, o Guia Didático seria entregue para cada aluno em um CD-ROM. A ideia teve a aceitação de todos. A (Figura 24) mostra os alunos respondendo o questionário.

Figura 24 - Alunos de Mecânica e Química respondendo o questionário.



Fonte: Arquivos de imagens do autor.

Para os professores, a validação do produto ocorreu na sala dos professores, no IFAM-CMC. O mestrando, a exemplo de como procedeu com os alunos, também apresentou o produto aos professores. Em seguida, individualmente, eles responderam o questionário. E, finalmente, os professores dialogaram entre si e expressaram ao mestrando, a relevância do produto enquanto material didático, para ser usado por professores não apenas na área de geografia, mas também em outras áreas. Na oportunidade, sugeriram que o Guia fosse publicado. Nesse sentido, o mestrando agradeceu e disse que em relação à publicação, seria uma possibilidade, e que juntamente com o orientador, após a defesa pública da dissertação, tratariam do assunto.

Lembramos que a exemplo dos registros fotográficos de todos os momentos da pesquisa, englobando as aulas expositivas dialogadas, as práticas de campo e os experimentos de laboratório, a validação do produto também tivera o seu registro fotográfico.

Em reconhecimento e valorização da participação dos alunos, o mestrando, sua Co orientadora, seu orientador e a coordenação do MPET conferiram a eles um Certificado de participação, perfazendo um total de 40 horas conforme demonstrado na (Figuras 25).

Figura 25 - Entrega de certificados aos alunos de Química e Mecânica.



Fonte: Arquivo de imagens do autor.

O momento da validação e socialização do Guia Didático demonstrou como é importante produzir material didático alternativo para serem usados por alunos e professores para fins de permitir melhorias significativas do processo ensino-aprendizagem.

4.1 Guia Didático ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO: uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem

A elaboração do Guia Didático foi pensada enquanto instrumento didático para contribuir com alunos e professores interessados nos estudos referentes a origem, formação e erosão do solo e conteúdo similares.

O Guia está estruturado por uma apresentação, introdução, desenvolvimento, considerações finais, contendo ainda, referências e apêndices. Aborda sobre a origem e formação do solo: conceitos básicos e fundamentais; onde abordar sobre origem e formação do solo na cidade de Manaus; algumas formas de erosão hídrica e seus impactos; causas dos processos erosivos em Manaus; consequências dos processos erosivos em Manaus; práticas para evitar erosão na Amazônia e encostas.

O Guia foi elaborado pensando nas aulas práticas de campo. Inicialmente, a ideia era fazê-lo englobando também as atividades interventivas referentes a experimentos em laboratório, conforme procedemos para a elaboração da dissertação. No entanto, se essa fosse a decisão, o Guia ficaria muito amplo, seu uso ficaria muito restrito e, até certo ponto, inviável de ser utilizado por alunos e professores, considerando que em muitas escolas há carência e até mesmo ausência de laboratórios, minimamente equipados com amostras de solos, rochas, minerais, bem como, instrumentos para viabilizar atividades práticas.

O Guia proposto, mesmo voltado para o estudo sobre origem, formação e erosão do solo, com ênfase a prática de campo, contribui também para aulas práticas em laboratório envolvendo estes conteúdos e conteúdos correlatos, pois as informações apresentadas e desenvolvidas podem também ser aplicadas para fins de realização de experimentos em laboratório.

Questionários contendo questões fechadas (sem justificativa da resposta) e abertas (sem justificativa e/ou com justificativa) foram aplicadas aos alunos e professores em dias diferentes, em conformidade como já foi demonstrado. A respeito do questionário e tipo de perguntas, Chaer, Diniz e Ribeiro (2011, p. 262), afirmam que:

As perguntas abertas são aquelas que permitem liberdade ilimitada de respostas ao informante. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente. Elas trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente. Um dificultador das perguntas abertas é também encontrado no fato de haver liberdade de escrita: o informante terá que ter habilidade de escrita, de formatação e de construção do raciocínio. Já as perguntas fechadas trarão alternativas específicas para que o informante escolha uma delas. Têm como aspecto negativo a limitação

das possibilidades de respostas, restringindo, pois, as possibilidades de manifestação do interrogado. Elas poderão ser de múltipla escolha ou apenas dicotômicas (trazendo apenas duas opções, a exemplo de: sim ou não; favorável ou contrário). O questionário poderá, ainda, ter questões dependentes: dependendo da resposta dada a uma questão, o investigado passará a responder uma ou outra pergunta, havendo perguntas que apenas serão respondidas se uma anterior tiver determinada resposta.

Assim, ocorreu a elaboração do questionário que foi respondido pelos alunos e professores, para fins de validação e socialização do Guia Didático. Para os alunos ocorreu em sala de aula, com a duração 5 horas, sendo 2h30min para cada turma e para os professores o procedimento aconteceu na sala dos professores, com duração de 2h15 minutos.

4.2 Aplicação do questionário perante os alunos

Numa sala de aula, durante 2h30min e em dias alternados, o Guia Didático foi apresentado para os alunos. No primeiro momento, realizamos a apresentação do guia por meio de uma aula expositiva utilizando apresentação de slides.

Logo após a apresentação, o guia foi disponibilizado para os alunos que, individualmente, fizeram uma leitura silenciosa, e logo em seguida responderam ao questionário proposto (APÊNDICE I). Lembramos que os 40 alunos sujeitos da pesquisa participaram da validação do guia, e responderam às perguntas disponibilizadas contidas no questionário, sendo 6 questões fechadas, contendo as alternativas (Sim), (Não) e (Parcialmente), as (Questões 1, 2, 3, 4, 5 e 6), 1 questão aberta sem desdobramento/justificativa (Questão 7), e ainda, 4 questões abertas com justificativa (Questões 8, 9, 10 e 11). O (Quadro 4), a seguir, contempla as questões 1, 2, 3, 4, 5 e 6 referentes a inúmeras percepções dos alunos.

Quadro 4 – Percepção dos alunos dos Cursos Técnicos Integrados das turmas de Química e Mecânica sobre o Guia Didático.

Perguntas Respostas	Sim	Não	Parcialmente	Não respondeu	Sim %	Não %	Parcialmente %	Não respondeu %
1. Você compreendeu os assuntos que foram apresentados?	35	0	5	0	87,5%	0%	12,5%	0%
2. O vocabulário	39	0	1	0	97,5%	0%	2,5%	0%

usado permite o entendimento dos assuntos?								
3. Os assuntos apresentados permitem que você amplie as suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas?	39	0	1	0	97,5%	0%	2,5%	0%
4. As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos?	38	0	2	0	95,0%	0%	5,0%	0%
5. Você considera que o número de páginas e informações são suficientes para o entendimento dos assuntos?	33	0	7	0	82,5%	0%	17,5%	0%
6. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra?	33	1	6	0	82,5%	2,5%	15,0%	0%

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I).

As questões que compuseram o questionário de validação do produto foram questões bem simples e que a partir de então passam a ser analisadas. Inicialmente, a análise versa sobre as questões apresentadas no (Quadro 4). Como já informado, todos os alunos num total de 40, participaram da validação do produto da pesquisa.

Questão 1. Você compreendeu os assuntos que foram apresentados? 87,5%, correspondente a 35 alunos responderam que (Sim) e 12,5% o equivalente a 5 alunos disseram (Parcialmente).

Pelas respostas dos alunos é possível afirmar que a compreensão dos conteúdos do Guia foi satisfatória. Portanto, a forma que apresentamos os conteúdos (linguagem simples, imagens, etc.), contribuiu para o entendimento deles.

Questão 2. O vocabulário usado permite o entendimento dos assuntos? 97,5%, correspondente a 39 alunos responderam que (Sim) e 2,5% o equivalente a 1 aluno disse (Parcialmente).

A linguagem simples dos conteúdos, conforme o vocabulário apresentado no Guia, possibilitou que as respostas dos alunos fossem satisfatórias, com elevado percentual de entendimento.

Questão 3. Os assuntos apresentados permitem que você amplie as suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas? 97,5%, correspondente a 39 alunos responderam que (Sim) e 2,5% o equivalente a 1 aluno disse (Parcialmente).

Verifica-se que as respostas dos alunos foram as mesmas dadas na Questão 2, com os mesmos percentuais. Assim, é possível perceber que o vocabulário que usamos, permitiu que os assuntos fossem compreendidos, e ainda viabilizassem a ampliação de informações e conhecimentos dos alunos a respeito dos conteúdos abordados, condições essenciais para o processo de ensino-aprendizagem.

Questão 4. As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos? 95,0%, correspondente a 38 alunos responderam que (Sim) e 5,0% o equivalente a 2 alunos disseram (Parcialmente).

Conforme as respostas dos alunos, é possível afirmar que as imagens existentes no Guia contribuíram para a compreensão dos conteúdos, à medida que 38 alunos responderam positivamente, o equivalente a um percentual de 95,0%. Sem dúvida, as imagens reforçam o entendimento dos conteúdos.

Questão 5. Você considera que o número de páginas e informações são suficientes para o entendimento dos assuntos? 82,5%, correspondente a 33 alunos responderam que (Sim) e 17,5% o equivalente a 7 alunos disseram (Parcialmente).

Conforme as respostas, mesmo com um resultado satisfatório, à medida que 33 e 7 alunos, responderam que o número de páginas e informações são suficientes para o entendimento dos assuntos, o que corresponde, respectivamente, a 82,5% com (Sim) e 17,5% (Parcialmente), estes percentuais, juntamente com a Questão 6, apresentam maiores valores em relação as demais questões, mas a exemplo das Questões 1, 2, 3, 4, os resultados foram positivos.

Questão 6. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra? 82,5%, correspondente a 33 alunos responderam que (Sim), 2,5% o equivalente a 1 aluno disse (Não) e 15,0% referente a 6 alunos disseram (Parcialmente). Apenas 1 aluno, o correspondente a 2,5%, afirmou que a leitura do Guia não foi prazerosa, não permitindo a sua compreensão na totalidade. Porém, no geral, as respostas dos alunos foram satisfatórias, o que permite perceber que a leitura foi prazerosa.

A partir dos dados verificados com as respostas dos alunos nas Questões 1, 2, 3, 4, 5 e 6, é possível compreender que a avaliação do Guia Didático quanto a estas perguntas obteve resultados positivos.

As questões 7, 8, 9, 10 e 11 da parte aberta, referente às justificativas das respostas, foram analisadas considerando a literatura utilizada nas aulas expositivas dialogadas que foram ministradas para os alunos, levando em conta o aprendizado adquirido com as aulas que deram o embasamento teórico para as práticas de campo e experimentos em laboratório.

Na questão 7 foi indagado aos alunos, o que mais chamou a sua atenção quanto ao aspecto teórico abordado? Os relatos estão transcritos no (Quadro 5).

Quadro 5 – Respostas dos alunos sobre o que mais chamou sua atenção quanto ao aspecto teórico do Guia Didático.

ALUNO	RELATOS
1	O vocabulário fácil e didático, além das especificações de imagem.
2	A simplicidade de abordar alguns assuntos que são de difícil entendimento.
3	A divisão dos tipos de rochas.
4	A forma com que os assuntos foram abordados, através de aulas de campo e experimentos em laboratório.
5	A forma como foi dada a apresentação em laboratório.
6	A linguagem utilizada é de fácil compreensão, as imagens utilizadas são nítidas e satisfatórias.
7	As causas de erosão.
8	O conteúdo foi tematicamente abordado, facilitando a compreensão e mostrando cada realidade.
9	As consequências do processo erosivo tanto no ambiente quanto a população
10	Que podemos ter uma compreensão aproveitável do conteúdo tendo base para o estudo nossa própria região além de fotografias que facilitam o aprendizado.
11	A forma como foi abordado o assunto pelo professor
12	O fato de morarmos numa cidade que apresenta um solo tão desgastado e não sabermos dos riscos, consequências etc, e até mesmo o que fazer e como prevenir tal desgaste.
13	O uso de imagens, com auxílio visual e em campo.
14	O aprofundamento no assunto que foi erosão e os vários exemplos que estão no cotidiano de cada um.
15	A forma com que os assuntos vistos foram expostos de maneira dinâmica para a turma.
16	A didática que foi apresentada pelo professor, que conciliou a aula teórica com a parte de campo de pesquisa, isto tornou a aprendizagem mais simples.
17	Os vários tipos de solos e erosões.
18	O auxílio visual, tanto com imagens, quanto em laboratório.
19	A clareza em que os assuntos abordados foram explicados, permitindo a compreensão.
20	A parte “social”, já que através do conhecimento do assunto é possível perceber o quanto as regiões mais pobres correm riscos por conta das ocupações em regiões declivosas.
21	A facilidade com a qual pode-se entender o assunto apresentado.
22	O conteúdo ministrado sobre erosão.
23	A conscientização sobre alguns problemas ambientais que podem ser evitados com a conservação do solo.
24	Que esse assunto se relaciona muito com a prática.
25	O uso de imagem como um dos métodos, ter dado com ênfase a nossa região mostrando as erosões no solo do Amazonas e a linguagem.
26	Uma abordagem diferente do conteúdo, e de forma mais fácil e mais clara, com imagens reais.
27	A explicação bem entendível e a disposição de imagens para melhor compreensão do leitor.
28	Foi de fácil entendimento para os que não possuem entendimento do assunto.

29	Como são mostrados os assuntos abordados, explicando-os (formação do solo, voçorocas, deslizamentos).
30	Possui uma didática clara em relação ao aprendizado. De forma que foi possível compreender os assuntos.
31	Bem explicado, com muitas ilustrações e desenhos.
32	As abordagens sobre as erosões.
33	Acredito que o guia didático com a sua teoria e juntamente com as suas ilustrações, o conhecimento se torna mais amplo, fazendo um entendimento melhor.
34	Os solos apresentam várias composições e determinam os parâmetros físico e químico dos tipos de solos que temos na Amazônia.
35	A formação dos solos a partir da Rocha-Matriz, que é a rocha que mantém os elementos originais, essa por degradação formando os vários tipos de solos.
36	A facilidade de comunicação, por ser um assunto antigo, a facilidade com o qual ele é abordado é fundamental.
37	A linguagem usada, que permite fácil entendimento em nós leitores.
38	A forma que o assunto é abordado.
39	A didática e a exemplificação das figuras das aulas práticas, e a conscientização da preservação do solo.
40	O que mais chamou a minha atenção foi ver que na proposta didática apresentada foi colocado tudo o que vimos durante o projeto e abordando todos os assuntos propostos.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I)

O (Quadro 5), referente a Questão 7, permite constatar o que mais chamou a atenção dos alunos em relação ao aspecto teórico do Guia Didático foram, principalmente, o assunto, a forma, as imagens, o solo, o conteúdo e a didática.

Portanto, que mais chamou a atenção: O “assunto” (A14, A20, A21, A24, A28, A36 e A40, A “forma” (A4, A5, A11, A15, A26, A30 e A38), As “imagens” (A1, A10, A13, A18, A25, A26, A27, A31, A33 e A39), O “solo” (A12, A17, A23, A25, A34 e A35), O “conteúdo” (A8, A10, A22, A36 e A40) e A “didática” (A1, A16, A30 e A39), etc.

Por outro lado, o que chamou a atenção dos alunos foram: o “ambiente” (A9 e A23), a “simplicidade” A2) e a “teoria” (A16 e A33), etc.

A percepção dos alunos, conforme demonstrada no Quadro 6, proporcionou maior compreensão de seus pontos de vista a respeito do aspecto teórico do Guia. Lopes (2012), preconiza que

Frente ao grande volume de informações científicas no mundo atual os conteúdos de ensino devem ser selecionados e organizados, não ampliando sua quantidade, mas dando ao aluno a bagagem de conhecimentos necessários para realizar sua atividade, garantindo a formação de habilidades e capacidades específicas da atividade profissional bem como os métodos de pensamento que possibilitem aplicar os conhecimentos adquiridos em situações típicas e novas.

O Guia didático proposto, de modo geral, está em conformidade com o entendimento de Lopes (2012), pois, os conteúdos nele contidos entende-se serem suficientes e adequados

para permitir que os alunos e professores que dele venham a fazer uso, tenham a oportunidade de ampliarem e/ou consolidarem seus conhecimentos.

Além dos aspectos teóricos, os alunos manifestaram também a respeito se o Guia Didático permitiu uma maior consciência em relação à importância da conservação do solo (Questão 8). Eles opinaram com as respostas (Sim), (Não) e (Parcialmente), conforme demonstrado no (Quadro 6).

Quadro 6 – O Guia Didático permitiu que você tivesse uma maior consciência sobre a importância da conservação do solo?

ALUNO	RESPOSTA	RELATOS
1	Sim	Mostrando através de imagens e conteúdos como o ser humano é capaz de prejudicar o meio ambiente e posteriormente irá prejudica-lo.
2	Parcialmente	Pelos exemplos que foram dados.
3	Sim	O texto e as imagens mostram o que acontece quando não se cuida do solo, logo preocupa as pessoas.
4	Sim	No guia informa os tipos de solo, como conservar, onde encontrar, todos esses fatores ajudaram para o entendimento.
5	Sim	Após ver os solos pobres e a formação de voçorocas, ravinas, etc.
6	Sim	Vendo o solo na prática e ouvindo a orientação do professor, fica mais fácil assimilar o conteúdo.
7	Sim	Pois é que descreve através do solo e mostra as causas específicas de cada erosão, e que me faz refletir sobre aspectos de ações no solo.
8	Sim	Mostrando consequências com exemplos reais através de imagens no material.
9	Sim	Mostrando as consequências que são causadas e as causas.
10	Sim	Com uma linguagem simples e didática tendo em vista os exemplos apresentados em nosso cotidiano.
11	Sim	No projeto foi apresentado os processos de transformação do solo, e a grande parte deles se dá pela ação humana não pensada.
12	Sim	Moro bem próximo a uma das áreas visitadas, pude enxergar os riscos e estar mais atenta e consciente. Assim como repensar mais sobre as coisas que no meu dia-a-dia são prejudiciais.
13	Sim	Por meio do guia foi possível que houvesse conscientização coletiva.
14	Sim	Mostrando o que pode acontecer com o solo se não preservarmos e não cuidarmos.
15	Sim	Alertando e informando sobre a importância da conservação do solo.
16	Sim	No todo, a importância de um bom planejamento para o solo, para que não haja acidentes e anormalidades futuras, evitando assim riscos à população.
17	Sim	Com as explicações do professor que nos envolveu no assunto e nos despertou uma atenção maior para o cuidado do solo.
18	Sim	Pois a partir do momento que conhecemos as consequências da má preservação damos importância a mesma.
19	Sim	Devemos nos preocupar com a qualidade e importância do solo, muitos fatores podem comprometer o solo.
20	Sim	De forma que me fez compreender sua importância.
21	Sim	Ajudando a entender as consequências da não preservação do solo.
22	Sim	Ele explica porque devemos conservar nosso solo para conservar nossa “Terra”.
23	Sim	Mostrando os problemas e como evita-los.
24	Sim	Como os processos foram apresentados, podemos observar as consequências.
25	Sim	Mostrando que a não preservação do ambiente pode trazer consequências para a região e a população em geral.
26	Sim	Pois ao mostrar o conteúdo de forma diferente, imagens reais, boa discussão, facilita a compreensão.

27	Sim	A ação antrópica juntamente com a chuva tem papel primordial na perda de solo e minerais, O uso intensivo do solo na agropecuária é preocupante para qualquer ser que tenha os conhecimentos deste guia prático.
28	Parcialmente	Através do guia eu pude perceber que certos.
29	Sim	Mostra o que as ações humanas e naturais, e o que podem causar.
30	Sim	É bastante amplo, com figuras, as mesmas facilitam mais ainda o aprendizado.
31	Sim	De forma que mostra-se (sic) como preservar como se forma e o processo de erosão tal como seus efeitos.
32	Sim	O guia constantemente reforça os impactos causados pela degradação do solo como também o que é preciso ser feito para amenizar o mesmo.
33	Sim	Pelo motivo de termos o solo como forma de apoio, também como matéria-prima para produção de algumas coisas usadas no dia-a-dia.
34	Sim	Evitar a erosão, que por muitas vezes é causada por moradias. E retirada do solo sem cuidados.
35	Sim	O guia mostrou como é importante não desmatar as áreas de encosta e construir moradias nas mesmas pois ocasiona graves processos de erosão que danificam o solo.
36	Sim	Nos colocando em contado (sic) progressivo com a prática e com a realidade.
37	Sim	Conhecendo sobre a importância do solo, podemos concluir que é fundamental sua preservação e atenção.
38	Sim	Fez com que eu tenha uma visão diferente sobre a conservação do solo.
39	Sim	Observando os possíveis danos e consequências que a não preservação causa aos solos.
40	Sim	Ele explica muito bem e para boa aprendizagem a importância de conservar e preservar o solo.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I).

Constata-se, em conformidade com o (Quadro 6), referente a Questão 8, que o entendimento dos alunos em relação à pergunta realizada, no que se refere aos seus pontos de vistas, opinando por meio das alternativas (Sim), (Não) e (parcialmente), permitiu compreender que a partir dos relatos, 95%, correspondente ao total de 38 alunos, responderam que o Guia Didático permitiu que eles tivessem maior consciência sobre a importância de conservação do solo, ao dizerem (Sim), caracterizando, portanto, que houve contribuição para a ampliação da consciência ambiental deles.

Portanto, ao serem indagados sobre a forma que possibilitaram a eles obterem maior consciência sobre a importância da conservação do solo, a partir do Guia, conforme os relatos, nota-se que os principais destaques estão relacionados ao solo, consequências sofridas pelo solo, a necessidade de conservação, a preservação, as imagens e os aspectos erosivos mostradas no Guia. Assim, os relatos referentes ao “solo” (A4, A5, A6, A11, A19, A33 e A37), as “consequências” verificadas no solo (A9, A18, A24, A25 e A39), a necessidade de “conservação” do solo (A15, A22, A38 e A40), pela “preservação” do solo (A14, A21, A31), pelas “imagens” (A1, A3, A8, A26 e A30) e pelos aspectos “erosivos” (A34, A35 e A7), foram os aspectos existentes no Guia que mais chamaram a atenção dos alunos e despertaram neles mais consciência a respeito da importância da conservação do solo. Neste contexto,

Stranz, Pereira e Gliesch (2002 apud BALDIN; HOFFMANN, 2012, p. 89), ao afirmarem que:

A Educação Ambiental é um processo no qual os indivíduos tomam consciência do seu meio ambiente, seja natural ou construído, e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação em busca da prática social a fim de encontrar soluções para os problemas socioambientais e melhorar as relações entre os seres humanos e a natureza e os seres humanos entre si.

A Educação Ambiental tem importância fundamental para que as pessoas adquiram consciência sobre o meio ambiente que os cercam, possibilitando, portanto, melhorias ambientais e sociais.

Portanto, esta visão mostra que o trabalho de pesquisa com a participação dos alunos deu resultados positivos, possibilitando que os mesmos adquirissem consciência ambiental sobre a importância da conservação do solo. Nesse sentido, destacamos alguns relatos que demonstram a percepção deles sobre a consciência ambiental:

Moro bem próximo a uma das áreas visitadas, pude enxergar os riscos e estar mais atenta e consciente. Assim como repensar mais sobre as coisas que no meu dia-a-dia são prejudiciais. (A12.)

Com as explicações do professor que nos envolveu no assunto e nos despertou uma atenção maior para o cuidado do solo. (A17.)

O guia constantemente reforça os impactos causados pela degradação do solo como também o que é preciso ser feito para amenizar o mesmo. (A32.)

O guia mostrou como é importante não desmatar as áreas de encosta e construir moradias nas mesmas pois ocasiona graves processos de erosão que danificam o solo. (A35.)

Conforme o relato dos alunos é possível perceber que as aulas práticas em campo foram importantes para despertarem neles maior consciência ambiental, e que o Guia enquanto material didático reforça a compreensão dos conteúdos (origem, formação e erosão do solo), e que precisam ser compreendidos, valorizados e respeitados pela coletividade.

Nota-se com clareza que os relatos dos alunos, direta ou indiretamente, estão relacionados com a questão ambiental. Assim, no nosso entendimento, se a opção fosse discutir todos os relatos, a discussão inevitavelmente se alongaria muito, o que deixaria a leitura muito cansativa. Nesse sentido, a opção em discutir valorando o enfoque ambiental, com os relatos destacados, permitiu compreender e valorizar as visões dos alunos.

No Quadro 7, relativo a (Questão 9), os alunos opinaram no sentido se o Guia Didático permitiu que eles tivessem uma maior preocupação sobre a ocupação de áreas declivosas, como as encostas.

Quadro 7 – O Guia Didático permitiu que você tivesse uma maior preocupação sobre a ocupação de áreas declivosas, como as encostas?

ALUNO	RESPOSTA	RELATOS
1	Sim	Por que essas áreas correm muito risco de deslizamento, assim colocando em perigo a vida de quem lá habita.
2	Parcialmente	Pelo que eu entendi podem causar derramamento de terras e desolamento, como acontece nas chuvas.
3	Sim	Pois as imagens mostram áreas de riscos que não deveriam estar ocupadas.
4	Sim	Porque acabam causando assoreamento dos rios, bem como enchentes nas cidades.
5	Sim	Pelos riscos que poderão a vir acontecer na ocupação dessas áreas.
6	Sim	Percebemos que muitas áreas ocupadas pela população eram perigosas pois poderia ocorrer deslizamentos e outros fatores de risco.
7	Sim	Uma vez que o guia explica que, em áreas desmatadas de floresta, há maior propensão de deslizamento de blocos de terra.
8	Sim	Apresentou os problemas, explicou causas, e mostrou imagens reais do problema.
9	Sim	Ocupar essas áreas podem causar vários acidentes.
10	Sim	Através do guia eu tive maior compreensão do que de fato é um assunto delicado, cujo meu dever é fazer minha parte preservando o meio ambiente e até a vida de alguém.
11	Sim	As áreas declivosas são propensas a terem erosões. Por esse motivo é perigoso a ocupação em áreas assim.
12	Sim	Como já falei, moro próximo a uma das áreas visitadas, passei por uma situação onde houve deslizamento e esse fato foi extremamente prejudicial, fico feliz de saber que tais estudos poderão ser úteis para a melhoria da cidade.
13	Sim	Muitas vezes não nos damos conta da situação de risco em que algumas pessoas vivem e o perigo que existe.
14	Sim	As áreas declivosas são muito perigosas porque podem fazer com que ocorra uma grande movimentação de terras, assim, colocando as pessoas e os outros seres em risco.
15	Sim	A imagem e a escrita mostram a situação precária que algumas pessoas estão vivendo nas encostas.
16	Sim	Pois há muito mais riscos do que apresenta ter, por fatores ambientais e pela modificação do homem.
17	Sim	Pela falta de moradia em algumas regiões e algumas pessoas se arriscam em áreas arriscadas.
18	Sim	Por apresentarem grandes riscos em tais locais.
19	Sim	Essas áreas são de alto risco, muitas dessas ocupações trazem riscos para as populações que moram perto delas, podendo assim a qualquer momento acontecer um acidente.
20	Sim	As encostas têm alto risco de deslizamento por conta de chuvas e impactos mecânicos.
21	Sim	As áreas de encosta e declividade sem vegetação (porque foi substituída por casas, por exemplo), tem maior risco de deslizamentos.
22	Sim	Essas áreas são mais propensas a ocorrer acidentes.
23	Sim	O guia mostra o perigo causado por esse tipo de ocupação e mostra a gravidade desse tipo de ato.
24	Sim	Percebemos que eles podem cair.
25	Sim	Mostra que a (sic) erosão (sic) nas encostas são responsáveis pelo assoreamento dos rios e isso causa enchentes na cidade.
26	Sim	Pois ao relatar as causas e consequências da erosão pôde-se entender que essas

		áreas merecem atenção.
27	Parcialmente	Pois são mais passivas de erosão e assim maior desmoronamento.
28	Parcialmente	Fazendo com que estudássemos e nos conscientizássemos.
29	Sim	A partir das áreas que estão expostas ao declive, podem causar perigo às pessoas.
30	Sim	Porque nele constam a periculosidade dos locais e o quanto é importante saber dos riscos antes de ocupar as áreas.
31	Sim	O guia explica que tem áreas que são mais suscetíveis (sic) a erosão e por isso há uma maior preocupação.
32	Sim	Essas áreas são perigosas para ocupação devido ao risco de deslizamentos.
33	Sim	O solo assim como existem uns firmes, outros tendem a um risco de deslizamento de terra, erosão e etc.
34	Sim	Causa erosão, trazendo o perigo para as pessoas que moram perto.
35	Sim	Com a ocupação vem a erosão que ocasiona deslizamentos danosos aos seres humanos e ao solo por exemplo.
36	Sim	Nos expôs as realidades, acompanhamos de perto as causas e consequências da ocupação nas áreas declivosas o que fez nossa consciência se expandir.
37	Sim	Esse tipo de ocupação, trás (sic) grandes riscos para nós, tendo em vista o risco eminente de deslizamentos.
38	Sim	Pude perceber quanto elas são frequentes e que podem causar danos à sociedade.
39	Sim	Por conta dos possíveis danos ao meio ambiente e também danos aos possíveis moradores das áreas de encostas.
40	Sim	As encostas causam erosão e fazem com que surjam voçorocas o que acarreta um grande perigo a quem mora perto de encostas.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I).

As respostas referentes ao ponto de vista dos alunos ao responderem (Sim), (Não) ou (Parcialmente), conforme demonstrado no (Quadro 7), ficou evidenciado que o resultado refletiu positivamente. Nota-se que 92,5% com o (Sim), correspondendo a 37 alunos e 7,5% de respostas com (Parcialmente), referente a 3 alunos, demonstra que a aprendizagem foi positiva e proporcionou conscientização.

Portanto, conforme os relatos dos alunos, constata-se que as justificativas que mais destacaram conforme os relatos verificados na (Questão 9) referem-se aos riscos de deslizamentos, riscos em geral, às ocupações humanas irregulares nas áreas declivosas e as erosões. Pesos “riscos de deslizamentos” (A1, A2, A5, A14, A20, A21, A32, A33 e A37), pelos “riscos) em geral (A3, A5, A13, A16, A17, A18, A19 e A30), pelas “ocupações” (A6, A9, A15, A17, A23, A35 e A39) e devido as “erosões” (A11, A25, A26, A31 e A40). No Guia, segundo os alunos, estes aspectos corroboraram para que eles tivessem uma maior preocupação a respeito da ocupação de encostas. Albuquerque (2012, p. 5), salienta que

A encosta urbana afetada por voçorocamento foi identificada e selecionada para estudo, a partir de várias matérias veiculadas nos principais meios de comunicação da cidade de Eunápolis, as quais enfocavam o quadro de degradação ambiental e os transtornos sócio-econômicos causados pela voçoroca, chegando a ser objeto de ação civil pública.

Os perigos quanto a voçorocamento numa área urbana declivosa teve a sua identificação, e ainda, a publicidade pelos meios de comunicação sobre a gravidade do

problema. Prosseguindo, ainda sobre Albuquerque (2012, p. 15), na área de voçorocamento em questão, já houve registros de danos à população, pois:

Acidentes já foram registrados na voçoroca, inclusive uma das vítimas ficou em cadeira de rodas, sem nunca ter recebido indenização por parte dos órgãos responsáveis, o que também não aconteceu com as duas moradoras que tiveram suas residências demolidas. Em abril de 2008, era evidente o descaso com a área, pois nem sequer placas de aviso ou barreiras de proteção existiam para avisar o transeunte com relação ao perigo existente.

É notório que as urbanas declivosas, no caso das encostas, são susceptíveis a ocorrência de voçorocas, colocando em risco a população da área afetada, como foi o caso registrado, que vitimou uma senhora que precisou usar cadeiras de rodas.

Desse modo, os relatos dos alunos estão condizentes aos riscos que as pessoas que moram nas áreas declivosas, como as encostas, estão sujeitas. Os relatos a seguir demonstram as preocupações dos alunos.

Por que essas áreas correm muito risco de deslizamento, assim colocando em perigo a vida de quem lá habita. (A1.)

Através do guia eu tive maior compreensão do que de fato é um assunto delicado, cujo meu dever é fazer minha parte preservando o meio ambiente e até a vida de alguém. (A10.)

As áreas declivosas são muito perigosas porque podem fazer com que ocorra uma grande movimentação de terras, assim, colocando as pessoas e os outros seres em risco. (A14.)

As áreas de encosta e declividade sem vegetação (porque foi substituída por casas, por exemplo), tem maior risco de deslizamentos. (A21.)

Portanto, segundo o relato dos alunos é possível afirmar que ocorreu aprendizagem, visto que os perigos decorrentes das ocupações urbanas nas áreas de encostas são enormes pelo fato das pessoas estarem expostas e sujeitas aos possíveis deslizamentos, realidade, portanto, vista em campo e compreendida pelos alunos, por ocasião das aulas práticas em campo.

Além das perguntas até então apresentadas para os alunos, o (Quadro 8), relacionado a (Questão 10) apresenta diversos tipos de voçorocas, segundo os processos erosivos que mais despertaram suas atenções, com as devidas justificativas.

Quadro 8 – Qual tipo de erosão chamou mais a sua atenção?

ALUNO	RESPOSTA	RELATOS
1	Voçoroca	Pelo tanto que ela pode ficar.
2	Ravina	Por ser bastante profunda
3	Ravina	Ela se encontra no meio das superfícies. É como se ela estivesse cortando o solo.
4	Voçoroca	Porque apresenta queda em blocos das camadas do solo, paredes verticais e fundo plano.
5	Voçoroca	Pela sua dimensão.
6	Voçoroca	Por causa da sua magnitude, a sua estrutura e os danos que ela pode causar.
7	Encrostamento	Ele altera a textura do solo deixando impermeável.
8	Voçoroca	Os efeitos eram gigantes, esse processo causa quedas de camadas gigantes do solo.
9	Voçoroca	Porque compromete a qualidade ambiental e expõe a própria população em risco.
10	Voçoroca	Porque ela acontece em larga escala e tem grande pacote de carga no ato da queda.
11	Voçoroca	Pelo fato de serem grandes e profundas.
12	Sulcos	Pelo fato de ser onde o risco começa, um sulco pode se tornar uma grande voçoroca, se as autoridades e os cidadãos procurassem tratar no começo não ocorreriam tantas tragédias.
13	Demoisseles	Devido a forma a que ela é feita. A forma de salpicamento.
14	Voçoroca	Porque é a que pode causar danos mais graves casos tenha movimentação de terra.
15	Voçoroca	Por causa das suas dimensões.
16	Voçoroca	Pelo fato de que as duas se localizam próximas à casas e estradas, apresentando riscos aos transeuntes e os moradores do local.
17	Voçoroca	Pelo seu formato transversal em V e sua profundidade que é superior a 1,5 m.
18	Voçoroca	Por sua amplidão em relação as outras.
19	Voçoroca	Achei bem interessante o modo como ela se apresenta na realidade, ela começa muito pequena e de um certo tempo, ficam muito grandes.
20	Encrostamento	Porque antes de fazer esse curso eu achava que o encrostamento era um tipo de rocha, mas após o curso pude compreender do que realmente se tratava esse processo erosivo.
21	Voçoroca	A presença delas indica um descaso com o meio ambiente a longo prazo.
22	Sulcos	Ela pode ser o início de uma grande coisa.
23	Ravina	Ocorre devido a interferência humana.
24	Laminar	É a que mais notamos.
25	Voçoroca	Pelas suas características.
26	Voçoroca	Primeiro por ser a mais comum em Manaus. E o impacto e estrago que faz forma-se uma área muito grande.
27	Voçoroca	Porque é um processo singular de grande porte. Isto visto de perto nos faz pensar em quão poderosa é a natureza.
28	Voçoroca	Pelo fato de ser grande e de interessante formação.
29	Voçoroca	Porque é uma grande área que sofre deslizamento.
30	Sulcos	Porque são canais pequenos com alguns centímetros de profundidade que podem causar danos.
31	Fluvial	Porque chuva é um processo natural que pode causar erosão facilmente e causa com grande frequência.
32	Ravina	Da a impressão que aquele espaço está se partindo ao meio.
33	Voçoroca	A queda de terra acontece em grande escala o que pode causar acidentes e é importante que tenhamos um pouco mais de atenção quanto a isso.
34	Ravina	Esse tipo de erosão apresenta forma de V apresenta facilmente em identificação e apresenta um aprofundamento maior.
35	Voçoroca	É um tipo de erosão, ocasionado por desmatamento e chuva, que tem uma enorme profundidade comparada aos outros tipos de erosão.
36	Voçoroca	Por causa de seus aspectos e impactos apresentados.
37	Sulcos	Se formam de forma lenta com o declive superficial, mas podem ser bem

		danosa ao meio.
38	Ravina	A sua forma.
39	Voçoroca	Por conta de sua grande dimensão.
40	Voçoroca	Ela é a mais profunda dos 3 que existem, formava em V e era formada pelas quedas de blocos.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I)

Observa-se, conforme o (Quadro 8), em ordem decrescente, o tipo erosivo que mais chamou a atenção dos alunos, em percentuais, foram Voçoroca, com 62,5%, correspondente a 25 alunos, Ravina, com 15%, Sulcos, com 10%, correspondente a 4 alunos, Encrostamento, com 5%, correspondente 2 alunos e Laminar, Demoisseles e Fluvial, sendo o percentual de 2,5%, para cada tipo erosivo, correspondendo para cada um deles o total de 1 aluno, perfazendo, portanto, o total de 3 alunos.

Percebe-se que ao serem indagados para justificarem as suas respostas, os alunos manifestaram no sentido de que as voçorocas seguidas das ravinas, chamaram mais suas atenções devido, principalmente, pelo fato destes tipos de processos erosivos serem grandes, apresentando formas susceptíveis à ocorrência de quedas de blocos, e conseqüentemente, com enorme potencial de causarem danos. Nascimento e Leite (2017, p. 14), a partir de estudos de voçorocas na área urbana do município de Manaus-AM, entendem que

As voçorocas são características erosivas relativamente permanentes nas encostas, possuindo paredes laterais íngremes e, em geral, fundo chato, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os eventos chuvosos. Algumas vezes, as voçorocas se aprofundam tanto, que chegam a atingir o lençol freático, comparados com os canais fluviais as voçorocas possuem, geralmente, maior profundidade e maior largura. Elas estão associadas com o processo de erosão acelerada e, dessa forma, com a instabilidade da paisagem.

Observa-se que estes estudos descreveram algumas características das voçorocas, que são similares àquelas descritas pela maioria dos alunos sujeitos da nossa pesquisa. Os relatos a seguir, a respeito das voçorocas, confirmam as coincidências apontadas pelos alunos.

Porque ela acontece em larga escala e tem grande pacote de carga no ato da queda. (A10.)

Primeiro por ser a mais comum em Manaus. E o impacto e estrago que faz forma-se uma área muito grande. (A26.)

A queda de terra acontece em grande escala o que pode causar acidentes e é importante que tenhamos um pouco mais de atenção quanto a isso. (A33.)

É um tipo de erosão, ocasionado por desmatamento e chuva, que tem uma enorme profundidade comparada aos outros tipos de erosão. (A35.)

Portanto, conforme os relatos dos alunos, as aulas práticas em campo propiciaram a eles informações que viabilizaram aprendizagem satisfatória, e, por conseguinte, conhecimento.

Por fim, foi indagado aos alunos se o Guia proporcionou a eles maior consciência sobre a importância da preservação e uso sustentável do meio ambiente, com respostas, afirmativas (Sim), (Não) e (Parcialmente), opinando ainda sobre a parte do Guia Didático que proporcionou tais resposta, justificando-a (Quadro 9), correspondente a Questão 11.

Quadro 9 – O Guia Didático contribuiu para você ter uma consciência ambiental sobre a importância da preservação e uso sustentável do meio ambiente?

ALUNO	RESPOSTA	EM QUAL PARTE DO GUIA VOCÊ PERCEBE ESSE OBJETIVO? POR QUÊ?
1	Sim	Página 28, imagem 17.
2	Sim	Em várias partes. Nas partes dos perigos. Deu para ter uma ideia da conscientização ambiental.
3	Sim	Em todo o guia. Por que desde o começo ele nos apresenta o solo como algo a ser cuidado, como algo importante.
4	Sim	Na página 30. Porque lá informa as consequências dos processos erosivos em Manaus.
5	Sim	No item 7, que fala das práticas para evitar a erosão, pela simplicidade e objetividade.
6	Sim	Durante todo o guia, conforme vai passando os assuntos, você vai compreendendo melhor o porquê da preservação do meio ambiente.
7	Sim	Na seção “Práticas para evitar erosão na Amazônia brasileira, já que sugere e vão mostrando as áreas desprotegidas.
8	Sim	Nas imagens que apresentam as condições reais dos lugares afetados por cada tipo de processo.
9	Sim	Causas e consequências do processo erosivo. Porque nos mostra as consequências tanto ambientais quanto erosivas.
10	Sim	Na parte que mostra a invasão do ser humano, o que causa danos ao solo e prejudica o meio ambiente e pode colocar vidas em riscos.
11	Sim	No desenvolvimento.
12	Sim	Na introdução, onde mostra o objetivo dos trabalhos e nos diz as contribuições que tais trabalhos trarão.
13	Sim	Ao final do guia é relatado a preocupação com a importância da conservação das encostas nas áreas urbanas.
14	Sim	Na parte que o guia fala das causas e consequências que podem fazer com que a erosão ocorra. Porque é preocupante o que pode acontecer com o nosso solo.
15	Sim	No final, por que acabamos fazendo uma reflexão sobre tudo.
16	Sim	Nas erosões do solo, pois se houve uma erosão é porque o solo não está adequado à moradia.
17	Sim	Em todo o guia fazendo críticas e citações para tomarmos consciência para com o meio ambiente.
18	Sim	No item 4.4 da página 24, pois ele cita como é a sua formação.
19	Sim	Não importa aonde vivemos, sempre estamos dependendo do meio ambiente, mas para isso ocorrer bem, é preciso de um cuidado e preservar.
20	Sim	No final do guia onde são apresentados (sic) maneiras de conservação do solo e encostas.
21	Sim	Todas
22	Sim	No final do guia. Ele mostra que por exemplo não devemos construir moradias perto de encostas, assim nós estamos nos protegendo.
23	Sim	Na maior parte do guia mostra a importância da preservação do solo sobre o uso sustentável, mostrando que na maioria das vezes fazemos o uso de forma

		incorreta desses recursos.
24	Sim	Na parte de importância da conservação nas áreas urbanas.
25	Sim	Nas imagens porque ele mostra só a erosão, mas também apresenta o quanto de mal isso faz a nossa população.
26	Sim	Na parte “Práticas para evitar erosão na Amazônia brasileira.”
27	Sim	Na parte explicativa sobre erosão e suas consequências no solo.
28	Parcialmente	Na parte que fala sobre as erosões nos mostrando como a ação antrópica influencia no meio.
29	Sim	Na explicação de cada uma das áreas.
30	Sim	Na parte em que fala sobre o risco de ocupação em encostas.
31	Sim	Por exemplo áreas com vegetação são mais resistentes a erosão, contra a água, calor, etc.
32	Sim	Na maior parte, mais especificamente no seu final, onde é apontado a importância da conservação e também se dá dicas para uma boa relação com o ambiente.
33	Sim	Na parte em que o guia fala sobre a preservação do solo e como as árvores atuam nisso.
34	Sim	Todo o guia, o solo tem grande importância e influencia diretamente no planeta e em nós principalmente no tema em que tem processos erosivos e na formação.
35	Sim	Na parte “importâncias da conservação das encostas nas áreas urbanas” pois mostra consequências da ocupação de encostas e como preservar o ambiente.
36	Sim	Na educação por parte dos orientadores, em explicar de maneira fácil as consequências e seu impacto.
37	Sim	Ao longo do guia vamos aprendendo sobre a importância dessa preservação, com isso passamos a pensar.
38	Sim	Com vegetação há menos erosão.
39	Sim	Na maioria da aula prática, através da exemplificação da danificação do solo nas áreas urbanas de Manaus.
40	Sim	Em todo o texto, pois a cada página e assunto da apostila retrata formas que causam destruição ambiental e isso faz com que a gente pense e reflita para cuidar do nosso ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice I).

Ao observar o (Quadro 9), percebe-se que 97,5%, o equivalente a 39 alunos opinou afirmando (Sim), enquanto apenas 2,5%, referente a 1 aluno, respondeu dizendo (Parcialmente). A partir destes dados percebe-se que ocorreu uma consciência ambiental por parte dos alunos. Nesse sentido, a parte do Guia, que contribuiu para que os alunos tivessem consciência ambiental referente a relevância da preservação e uso racional do meio ambiente, e os motivos pode serem constatados nos relatos, listados a seguir:

Em todo o guia. Por que desde o começo ele nos apresenta o solo como algo a ser cuidado, como algo importante. (A3.)

Durante todo o guia, conforme vai passando os assuntos, você vai compreendendo melhor o porquê da preservação do meio ambiente. (A6.)

Na introdução, onde mostra o objetivo dos trabalhos e nos diz as contribuições que tais trabalhos trarão. (A12.)

Ao final do guia é relatado a preocupação com a importância da conservação das encostas nas áreas urbanas. (A13.)

Em todo o guia fazendo críticas e citações para tomarmos consciência para com o meio ambiente. (A17.)

No final do guia. Ele mostra que por exemplo não devemos construir moradias perto de encostas, assim nós estamos nos protegendo. (A22.)

Na maior parte do guia mostra a importância da preservação do solo sobre o uso sustentável, mostrando que na maioria das vezes fazemos o uso de forma incorreta desses recursos. (A23.)

Na maior parte, mais especificamente no seu final, onde é apontado a importância da conservação e também se dá dicas para uma boa relação com o ambiente. (A32.)

Em todo o texto, pois a cada página e assunto da apostila retrata formas que causam destruição ambiental e isso faz com que a gente pense e reflita para cuidar do nosso ambiente. (A40.)

Portanto, conforme os relatos dos alunos, o Guia de modo geral, nas diversas páginas, despertou neles a consciência ambiental, pois, a abordagem referente a origem, formação e erosão do solo, foi suficiente e adequada para proporcionar aprendizagem, com novos olhares, considerando que os processos erosivos existentes nas áreas de encostas são geradores de muitas consequências, o que mostra a necessidade de preservação do ambiente, e que foi satisfatoriamente percebido e assimilado pelos alunos. Reis, Semêdo e Gomes (2012, p. 4), entendem que

Fica evidente a importância de se conscientizar os cidadãos para que atuem de maneira responsável e mantenham o ambiente saudável no presente, para que no futuro saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a sua comunidade, o que modificará suas relações com o ambiente tanto interiormente, como pessoa quanto como ser coletivo.

A consciência ambiental sobre a importância da preservação e uso sustentável do meio ambiente, frente à realidade existente no mundo atual é uma necessidade. A percepção dos alunos a respeito desta questão a partir da leitura e avaliação do Guia demonstrou-se satisfatória.

Além dos 40 alunos sujeitos da pesquisa que a partir do contato com o Guia por meio da apresentação do professor autor da pesquisa, 2 professores (também sujeitos) da pesquisa emitiram seus pontos de vistas sobre este material didático.

4.3 Aplicação do questionário perante os professores

Os professores que também foram sujeitos responderam a um questionário (Apêndice J) contendo 8 perguntas para fins de validação do Guia Didático. O (Quadro 10) mostra as perguntas objetivas/abertas que foram apresentadas a eles, bem como, as respostas, e os percentuais, considerando que as respostas constituídas de 3 alternativas, sendo (Sim), (Não) e (Parcialmente).

Quadro 10 – Avaliação dos professores sobre o Guia Didático, questões 1, 2, 3, 4 e 5.

Perguntas Respostas	Sim	Não	Parcialmente	Não respondeu	Sim %	Não %	Parcialmente %	Não respondeu %
1. O vocabulário usado permite o entendimento dos assuntos?	2	0	0	0	100%	0%	0%	0%
2. Você acha que os assuntos apresentados permitirão que o aluno amplie suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas?	2	0	0	0	100%	0%	0%	0%
3. As imagens contidas facilitam à compreensão dos assuntos?	2	0	0	0	100%	0%	0%	0%
4. Você considera que o número de páginas é suficiente para o entendimento dos assuntos?	0	0	2	0	0%	0%	100%	0%
5. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra?	2	0	0	0	100%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir das respostas dos questionários (Apêndice J).

Inicialmente, as 5 questões fechadas/objetivas apresentadas no (Quadro 10), passam a ser analisadas.

Na questão 1, ao serem indagados se o vocabulário usado no Guia Didático permite o entendimento dos assuntos, os 2 professores responderam (Sim).

A clareza na escrita, com simplicidade, sem perder de vista o teor científico dos textos, o vocabulário nos materiais didáticos carece de ser compreensível. Portanto, conforme redigimos o Guia, na concepção dos PA e PB, apresenta um léxico adequado, permitindo que a leitura seja entendida.

Questão 2. Você acha que os assuntos apresentados permitirão que o aluno amplie suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas? Os PA e PB, responderam (Sim). As respostas confirmam o que constatamos com aquelas dadas pelos alunos a partir do questionário (Apêndice I), onde verificamos que ocorreu melhorias de aprendizagem.

Questão 3. As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos? Os PA e PB, responderam (Sim). As respostas (Sim) dada pelos professores estão condizentes com a visão dos alunos, conforme constatado na Questão 5 (As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos?), que está apresentada no Quadro 5, onde os alunos, com um percentual de 95%, correspondente a 38 deles, afirmaram que as imagens contidas no Guia proporcionaram o entendimento dos assuntos.

Questão 4. Você considera que o número de páginas é suficiente para o entendimento dos assuntos? Os PA e PB, responderam (Parcialmente). Como a pergunta não tinha desdobramento, não há como saber, as razões que ensejaram a referida resposta.

Questão 5. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra? Da mesma forma, as respostas iguais foram constatadas com as perguntas 2, 3 e 5 demonstradas no (Quadro 11).

Portanto, em síntese, os 2 PA e PB demonstraram que o vocabulário usado no Guia possibilita a compreensão dos assuntos (questão 1), que por sua vez permite que o aluno aumente o leque de informações e conhecimentos a respeito das temáticas abordadas (questão 2), com corroboração das imagens nele contidas (questão 3). Estes aspectos demonstrados pelos professores, culminaram com a leitura total do Guia de forma prazerosa (questão 5). Zatta e Aguiar (2013, p. 8), entende que:

O trabalho com imagens pode ser muito útil como forma de ensinar como se produz leitura através do olhar. Isto é fundamental para a Geografia, pois a representação geográfica seja pelos mapas, imagens, fotos, vídeos, paisagens, sempre se coloca em jogo o autor e as técnicas; onde o professor pode utilizar uma variedade de materiais, como imagens de diferentes épocas, fotografias, imagens de satélite, imagens representadas nos livros didáticos, de jornais, revistas, slides, entre outros; sendo recursos bastante significativos para a construção e ampliação de conhecimentos geográficos.

É inegável que o uso de imagens é de suma importância para a visualização de determinada realidade, pois, enquanto recurso didático, permite que o processo ensino e aprendizagem ocorra de forma mais sólida, ensejando nos diversos processos edificadores do conhecimento. Por este motivo, no Guia elaborado, além da sinopse dos conteúdos, há também inúmeras imagens que retratam a realidade referente à origem, formação e erosão do solo, na área urbana e proximidades do perímetro urbano de Manaus, capital do estado do Amazonas.

Ainda sobre o questionário, em continuidade, os professores responderam ainda, o total de 2 perguntas (questões 6 e 7) contendo as respostas Sim, Não e Parcialmente, porém, com desdobramentos e/ou justificativa. Veja a seguir, quais são estas perguntas.

Questão 6. Você compreendeu os assuntos que foram apresentados?

Questão 7. Você acha que a estrutura, conteúdo e abordagem do guia contribuirá para um melhor aprendizado dos alunos sobre origem, formação e erosão do solo?

E, finalizando, com a questão de número 8 foi perguntado aos professores o seguinte: o que você alteraria no guia como forma de melhorar a compreensão dos alunos?

Em relação as questões 6 e 7, os PA e PB deram a resposta Sim. Na questão 6, em continuidade, ocorreu desdobramento, com a indagação de que caso queira acrescentar algo para melhorar a compreensão deste material, pode expressar aqui. Os professores deram as seguintes sugestões, descritas nos seguintes termos: “Pode acrescentar expressões e termos de outros autores consagrados. Precisa de uma revisão ortográfica e na formatação pode citar em rodapé legislações, pode incluir notícias de jornais. ” e “Seria muito importante colocar algumas citações de alguns pesquisadores: Ross, Aziz Ab’Saber, Cunha e Guerra. ”

É perceptível que todas as sugestões dadas pelos em relação a questão 6 são válidas e certamente enriquecem o trabalho, pois, quanto mais aperfeiçoado o mesmo estiver, certamente proporcionará melhores resultados perante os seus usuários.

Na (Questão 7), além da parte fechada da pergunta, fora solicitado aos professores que justificassem as suas respostas, e ambos responderam que: “Há uma sequência lógica e coerente, além da criatividade dos envolvidos. ” e “Devido a riqueza de ilustrações aqui posto.” Percebe-se que ambas respostas são importantes no que a produção de material didático para fins de atenderem o professor e alunos.

A pergunta 8, uma questão aberta, indagou aos professores o seguinte: o que você alteraria no guia como forma de melhorar a compreensão dos alunos? As respostas proferidas por eles foram “Entendo ser melhor manter o guia na escala de Manaus, poia a Amazônia

possui muitas particularidades. ” e “colocar escalas junto as figuras dos processos erosivos, bem como mensurar alguns perfis. ”

Nota-se que as contribuições dos professores são pertinentes. É sabido que a Amazônia é muito complexa. A sua geografia é complexa; sendo que uma dada realidade geográfica local, certamente não serve de modelo para toda a Amazônia, mesmo que que seja somente a Amazônia brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável que o solo é um recurso natural de grande importância para a humanidade. Seu estudo torna-se cada vez mais necessário, pois, com a demanda crescente de recursos naturais por parte do grande capital, o solo, a cada ano, sofre profundas degradações e, como consequência, os demais aspectos físico-naturais também são impactados. Uma das ações mais emergentes para uma mudança nesse cenário de impacto é a inserção da educação em solo de forma mais prática e contextualizada nas instituições de ensino.

A visão sistêmica do ensino de solos e erosão no contexto dos diversos aspectos físico-naturais, a superação da dicotomia entre Geografia Física e a Geografia Humana, a unicidade da teoria com a prática são aspectos relevantes a serem compreendidos e valorados pelos professores de Geografia como forma de fortalecer o ensino, sobretudo, o tecnológico. Noutra vertente, todos os pesquisadores das diversas áreas, também, devem somar esforços e superar os entraves tão comuns existentes entre teoria e prática, para fortalecimento do ensino.

Nos dias atuais, é importante que os recursos didáticos sejam utilizados pelos professores de forma a levar em consideração as novas tecnologias, pois, estas permitem que as aulas se tornem mais dinâmicas, interessantes e mais atrativas para os alunos. A análise do livro didático utilizado pelos professores foi positiva. Contudo, partindo da prática, referindo-se ao uso do livro em sala de aula, nota-se que existem inúmeras lacunas, dentre as quais pode-se destacar às atividades propostas que não estão articuladas diretamente com a escala local, competindo ao professor suprir esta deficiência e elaborar atividades práticas possibilitando melhor entendimento aos alunos.

A Geografia desempenha importante papel no campo da educação. Para isso os professores devem criar situações de aprendizagem que estimulem a observação, a descrição, a experimentação, a representação, a comparação e a construção de explicações, analogia e síntese dessas relações, além de investigar conhecimentos adquiridos pelos alunos no núcleo familiar ou por outros meios de comunicação, a fim de criar situações mais significativas. No mesmo sentido, têm a responsabilidade de propiciar aos alunos diversas possibilidades interpretativas do espaço geográfico, para que estes possam interagir criticamente, compreendendo e relacionando os conteúdos de Geografia, sobretudo, a partir das relações estabelecidas entre a sociedade e natureza.

No ensino de Geografia, seja qual for o conteúdo a ser ensinado e aprendido, não podemos abrir mão das questões ontológicas, ou seja, o homem precisa ser o centro, o principal beneficiário, valorando, respeitando, convivendo em cumplicidade com o seu

ambiente, nas escalas, local, regional, nacional e mundial. A Terra é a nossa casa e, o seu zelo e de responsabilidade de toda a coletividade.

Na realização desta pesquisa, nos diversos momentos, com as atividades interventivas, percebemos o entusiasmo dos sujeitos da pesquisa, o que não foi diferente com o pesquisador (autor), o que contribuiu em muito, para as melhorias do processo ensino-aprendizagem, que demonstrou para todos mais e melhor consciência ambiental.

A prática de campo e os experimentos no laboratório de caráter investigativo e interdisciplinares foram essenciais para o entendimento pelos alunos sobre a origem, formação e erosão do solo, sendo imprescindível sua realização para compreensão na educação básica, fortalecendo um aprendizado de forma integrado, regional e reflexivo. Os professores precisam conduzir o ensino a partir de um processo dinâmico e não isolado em conceitos como intemperismo e pedogênese, mas contextualizado com a paisagem e com os fatores e processos atuantes regionais.

Estudos que tentam superar o ensino fragmentado do solo dentro da geografia física, conscientizando o aluno de sua importância, desenvolvendo mudanças atitudinais e relacionando o conhecimento teórico com o cotidiano são de suma importância. Por isso, faz-se necessário repensar a prática pedagógica no sentido de problematizar o ensino do solo, alinhado a uma proposta investigativa que contribua para que o estudante valorize esse saber afim de estabelecer as relações necessárias com o contexto em que está inserido.

Assim, espera-se que o presente estudo possa contribuir para uma melhor qualidade do processo de ensino-aprendizagem de solo na disciplina geografia, originando alternativa didática para que professores desenvolvam um ensino de solo contextualizado localmente e/ou regionalmente, minimizando os problemas que os livros didáticos apresentam e uma possibilidade para que os alunos possam ter uma melhor compreensão dos conteúdos sobre solo nos livros de geografia. O produto desta dissertação foi o Guia Didático intitulado **ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO:** uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. R. C.; VIEIRA, A. F. S. G. Erosão dos solos na Amazônia. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Orgs.). **Degradação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. Impactos ambientais e agentes/fatores controladores urbanas na cidade de Eunápolis (Bahia). **Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia-IFBA**, n. 2, Ano 3, junho/2012. Disponível em: <<http://www.revistapindorama.ifba.edu.br/files/artigo%2013.pdf>>. Acesso em 30 maio 2017.

ALVES, A. O.; SOUZA, M. I. A. A geografia nos anos iniciais: a leitura integrada da paisagem para a construção de conceitos dos conteúdos relevo-solo-rocha. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 5, n. 10, p. 277-299, jul./dez., 2015. Disponível em: <<http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/viewFile/329/172>>. Acesso em 7 jun. 2016

ALVES, Camila Carneiro; BRAGA, Mateus Bonie Campos; TAVARES, Francisca Janaina Ribeiro. Formação de professores reflexivos no Brasil: aspectos teóricos e legislativos. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 6., 2014, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: FIPED, 2014. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/anais.php>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

AMORIM, M. E. **O trabalho de campo como recurso de ensino em Geografia, em unidades de conservação ambiental**. 2006. 170 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12504/000625718.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Orgs.) **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 8. ed. Joinville, SC: Univille, 2009.

ANTONIO FILHO, F. D. **Geografia na Prática**: Conhecimento Prático – Geografia. São Paulo: Escala Educacional, 2010.

ARAÚJO, U. F. **Temas transversais e a estratégia de projetos**. São Paulo: Moderna, 2003.

BALDIN, Nelma; HOFFMANN, Júlia Fernanda. Outras concepções metodológicas – o lúdico e o pedagógico: a prática da educação ambiental com crianças do ensino fundamental. In: CAMPOS, Rosânia; VENERA, Raquel Alvarenga Sena (Orgs.). **Abordagens teórico-metodológicas**: primeiras aproximações. Joinville: Univille, 2012. (Coleção Rizomas Educacionais).

BECKER, Léia Spode Elsbeth. Solo e Ensino. **Vidya**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 73-80, jul./dez, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/viewFile/396/370>>. Acesso em 1 jun. 2016.

BELÉM, Roberta Prates. Análise das abordagens e discussões dos conteúdos de Pedologia nos livros didáticos de Geografia. Rio de Janeiro: Seropédica, 2010.

BELO, Evelyn Monari; FERREIRA, Gustavo Henrique Cepolini. A importância da geografia em sala de aula: o desafio de um ensino capaz de formar o cidadão. **Linguagem Acadêmica**, Batatais, v. 2, n. 2, p. 65-82, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=upload/cms/revista/sumarios/94.pdf&arquivo=sumario5.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: Esquisse méthodologique. **Persee.fr**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest. Disponível em: <http://www.persee.fr/doc/AsPDF/rgpso_0035-3221_1968_num_39_3_4553.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

BIGARELLA, João José; BECKER, Rosemari Dora; SANTOS, Gilberto Friedenreich. **Estrutura e origens das paisagens tropicais e subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.

BIONDI, D.; FALKOWSKI, Vanessa Aparecida. Avaliação de uma atividade de educação ambiental com o tema: Solo. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, p. 202-215, 2009. Disponível em: <<http://cienciaparaeducacao.org/publicacao/biondi-d-falkowski-vanessa-aparecida-avaliacao-de-uma-atividade-de-educacao-ambiental-com-o-tema-solo-revista-eletronica-do-mestrado-em-educacao-ambiental-v-22-p-202-215-2009/>>. Acesso em: 6 jul. 2016.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: _____. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47-51.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São. Paulo: Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio, v. 2). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2016.

_____. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: **Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasHumanas.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2016.

_____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: geografia: ensino médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>>. Acesso em: 2 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC,

SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em 2 jun. 2016.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 2 jun. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT. **Mapeamento de riscos em encostas em margem de rios**. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura (Orgs.). Brasília: Ministério das Cidades; IPT, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/rYX7IK>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades/Cities Alliance. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão (Orgs.). Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgRksAG/prevencao-riscos-deslizamentos-encostas>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. **Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997-2007**. Brasília, DF: MMA, 2009. (Série Desafios da Educação Ambiental). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/dif_matizes.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

CAMARGO, A. C. V. C; FARIA, M. A de. Avaliação: concepções e reflexão. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, São Roque, v. 2, n. 1, 2011. Disponível em: <www.facsao Roque.br/novo/publicacoes/pdf/v2-n1-2011/Aline.pdf>. Acesso em: 4 de jun. 2016.

CARNEIRO, C. D. R.; GONÇALVES, P. W.; LOPES, O. R. **O Ciclo das Rochas na Natureza**. Terra e Didática. 2009. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD_V-a5.pdf>. Acesso em 2 ago. 2016.

CARNEIRO, Vandervilson Alves; PAULO, Pedro Oliveira; MELO Eduardo Moraes Lima. Paisagens degradadas do município de Palmelo (Goiás): o estudo das voçorocas via trabalho de campo. **GeoTextos**, vol. 10, n. 1, jul. 2014. Disponível em: <https://cipgeo.iesa.ufg.br/up/195/o/Geotextos_vandervilson_8411.pdf>. Acesso em 2 jun. 2016.

CASTROGIOVANI, A. C. *et al.* **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

CAVALCANTI, L. S. Ensino de Geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuições de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELAR, S. (Org). **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. p. 66-78.

_____. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2005.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafaela Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CIRINO, F. O. *et al.* Capacitação de professores da educação básica em solos: resultados preliminares de uma avaliação participativa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO ENSINO DE SOLOS, 4., 2008. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2008. Caderno de resumos. Disponível em: < <http://viiiisbes.fflch.usp.br/node/85>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

COMPIANI, M.; CARNEIRO C. D. R. Investigaciones y experiencias educativas: os papéis didáticos das excursões geológicas. **Ensenanza de las Ciencias de la Tierra**, San Vicente del Raspeig-Alicante, v. 1, n. 2, 1993.

COMPIANI, M. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Revista do Instituto de Geociências USP**, São Paulo, v. 3, p. 13-30, set. 2005. Publicação Especial Disponível em: <www.igc.usp.br/geologiausp>. Acesso em: 28 fev. 2016.

CONCEIÇÃO, Conceição Alves da. Utilização de Recursos Didáticos nas Aulas de Geografia na Escola Municipal Antônio Rodrigues Bayma. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO-CONNEP, 7. Caxias, 2012. **Anais...**, Caxias, 2012. Disponível em: <prop.iifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3101/1745>. Acesso: em 11 de jun. de 2016.

CORREIA, Luana Ferreira. Ocupação desordenada e irregular do solo em áreas de risco no município de Niterói – RJ: uma análise histórico-espacial dos deslizamentos no município. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., Porto Alegre. **Anais...**, Porto Alegre, 2010. Disponível em: < www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=4309>. Acesso em 4 jun. 2017.

COSTA, A. A; BORGES, V. C. Os solos do Cerrado brasileiro em cores, textura e arte. In: ENCUESTRO DE GEOGRAFOS DE AMERICA LATINA, 12., 2009, Montevideu. **Anais...** Montevideu, 2009. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area03/3383_Afonso_da_Costa_Auristela.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

_____. Brincar, criar e aprender: a Geografia e o ensino de solos em cores, textura e arte. In: MORAIS, E.M.B de; MORAES, L.B. **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de Geografia**. Goiânia: NEPEG, 2010.

COSTA, A.A. da; MESQUITA, M.L.de. Solos e ensino: a proposta dos livros didáticos de geografia e dos parâmetros curriculares nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS: Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças Espaço de Diálogos e Práticas, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Mediação, 2010. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/xvieng/anais/index.html>>. Acesso em 2 jun. 2016.

CUNHA, J. E. da; ROCHA, A. S. da; TIZ, G.J.; MARTINS, V. M. Práticas pedagógicas para o ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **Terra e didática**, Campinas, v. 9, p.74-81, 2013.

CUNHA, S. B. da.. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA. S. B. da. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

DIRANE, Anne Carolina Marinho; DONALD, Amarílis Rodrigues; MOLINARI, Deivison Carvalho. Caracterização das vertentes das áreas de risco ambiental do Distrito Industrial II – Manaus-Amazonas. **Revista Geonorte**, v. 1, n. 1, Ano 1, p.1-13, 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/Mirlandia/Downloads/1114-3198-1-PB.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2016.

DEMO, Pedro. Habilidades do Século XXI. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, maio/ago.2008. Disponível em: <<http://pedrodemo.sites.uol.com.br/>>. Acesso em 30 maio 2016.

DOURADO, Marcos Vinicius Santos. O chão sob nossos pés: uma abordagem prática de ensino sobre solos a partir da experiência e do mundo vivido. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE: a diversidade da geografia brasileira: escalas e dimensões da análise e da ação. **Anais...**, Presidente Prudente, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.enanpege.ggf.br/2015/apresentacao.php>>. Acesso em 9 maio 2017.

ESPINDOLA, C.R. **Retrospectiva Crítica sobre a Pedologia**: um repasse bibliográfico. Editora da Unicamp, Campinas, 2008.

FALCÃO, Newton; MOREIRA, Adônis; COMENFOR, Nicolas Briam. **A Fertilidade dos Solos de Terra Preta de Índio da Amazônia Central**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE-2010/18957/1/PROCIAM2009.00306.pdf>>. Acesso em 4 maio 2017.

FAVARETTO, N. e DIECKOW, J. Conservação dos recursos naturais solo e água. In: Lima et al. (Eds.). **O solo no meio ambiente**. Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias, 2007. p.111-126.

FRASSON, Vanise da Rosa; WERLANG, Mauro Kumpfer. Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 94- 99, 2010. Disponível em: <<https://www.ige.unicamp.br/pedologia/ensino%20de%20solos.pdf>>. Acesso em: 30 maio, 2016.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1971.

_____. **Política e Educação**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FONSECA, G. S. Planejamento nas aulas de Geografia, essencial para o ensino aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre; AGB, 2010.

FONTES, L. E. F.; MUGGLER, C. C.; Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE LACIENCIADELSUELO, 14., 1999, Pucón, Chile. **Resúmenes...** Temuco: Universida de la Frontera, 1999, p. 833.

FRANZINELLI, E; IGREJA, H. **Sítios geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2013. p. 1-20.

FREITAS, Sirley; COSTA, Michele; MIRANDA, Flavine. Avaliação Educacional: formas de uso na prática pedagógica. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 16, p. 85-98, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/ensaio/article/view/807>>. Acesso em 4 jul. 2016.

GALVÃO, C. F.; AFONSO, A. E. **A Geografia e os ciclos**. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Educação da Cidade do Rio de Janeiro, 2009.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 1997.

GODOY, Paulo R. Teixeira de (Org.). **História do Pensamento Geográfico e Epistemologia em Geografia**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun., 1995.

GRILLO, Marlene Corroero Valdez; LIMA, Marina do Rosário. Especificidades da avaliação que convém conhecer. In: GRILLO, Marlene Corroero; GESSINGER, Rosana Maria (Org.). **Por que falar ainda em avaliação?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. Publicação Eletrônica. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/orgaos/edipucrs/>>. Acesso em 4 jul. 2016.

GUERRA, A. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. IBGE, Rio de Janeiro, 1993.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2006.

GUERRA, A.J.T; MENDONÇA, J.K.S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A.C. e GUERRA, A.J.T. (Orgs.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2007.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Erosão dos solos e movimentos de massa: abordagens geográficas**. Curitiba: CV, 2016.

GUIMARÃES, João Carlos Costa; ALMEIDA, Willian Fernandes de; PAIS, Paula Sant'Anna Moreira; ANDRADE, Maria Luiza de Carvalho. Abordagem de práticas conservacionistas na recuperação de voçorocas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 8, n. 14., 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/ambientais/abordagem.pdf>>. Acesso em 2 ago. 2016

GUTIERRES, Henrique Elias Pessoa; SILVA, Araci Farias. Considerações pedológicas e edafológicas dos solos do perímetro irrigado de Sousa-PB. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 11. ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 12., 2009, Paraíba. **Anais...** Paraíba. Disponível em: <www.prac.ufpb.br/anais/XIenexXIIenid/apresentacao.html>. Acesso em: 15 fev. 2016.

HATUM, Isabela Saldella *et al.* **Trilhando pelos solos: aprendizagem e conservação do solo**. 2007. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20%20Encontro%20de%20Ensino/T2.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

KÄMPF, Nestor; CURI, Nilton. Formação e Evolução do solo (Pedogênese). In: _____. **Pedologia: Fundamentos**. Viçosa, MG: SBCS, 2012.

KÄMPF, Nestor; WOODS, William I.; KERN, Dirse Clara; CUNHA, Tony Jarbas. **Classificação das Terras Pretas de Índio e outros solos antrópicos antigos**. Disponível em: <http://www.biochar.org/joomla/images/stories/Cap_8_Nestor_Kampf.pdf>. Acesso em 2 jun. 2017

LACOSTE, Y. **La enseñanza de la Geografía**. Salamanca. Ediciones Universidad de Salamanca, 1986. Disponível em: <<http://www.geocritica.hpg.com.br/geocritica04.htm>>. Acesso em: 3 maio, 2009.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Matilde Endlich Orth. Petrópolis-RJ: Vozes, 2001.

LEMOS, Pablo; SÁ, Luciana. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 03 p. 53-71, set./dez. 2013.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

_____. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de; MELO, Vander de Freitas (Eds.) **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, 2007.

LIMA, H. N. et al. Pedogenesis and pre-colombian land use of "Terra Preta Anthrosols" ("Indian black earth") of western Amazonia. **Geoderma** [S.L.], v. 110, p. 1, 2002.

LOMBARDI NETO, F. O.; BARBOSA, M. E. S. O ensino de geografia na educação básica: uma análise da relação entre a formação do docente e sua atuação na Geografia escolar. **Geosaberes**, Fortaleza, v.1, p. 160-179, 2010.

LOPES, Luana Gaspar do Nascimento. A geografia física numa perspectiva sistêmica aplicada ao ensino. **Enciclopédia Biosfera**, v. 5, n. 8, Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2009. Disponível em: <www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/a%20geografia.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2016.

LOPES, Maria Inácia. Como selecionar conteúdos de ensino. **Revista de Magistro de Filosofia**, Ano V, n. 9, segundo semestre de 2012. Disponível em: <<http://catolicadeanapolis.edu.br/revmagistro/wp-content/uploads/2013/05/COMO-SELECIONAR-CONTE%3%9ADOS-DE-ENSINO.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2017

MACHADO, Helen C.; WIEDERKEHR, Natalia Cristina. A importância do estudo do meio na geografia: estudo de caso na E.B.M. Dilma Lúcia dos Santos, turma 71, Florianópolis-Santa Catarina. In: FERRETTI, Orlando; CUSTÓDIO, Gabriela A. (Orgs). **Artigos da disciplina estágio curricular supervisionado em geografia II**: segundo semestre de 2013. Florianópolis: NEPEGeo; UFSC, 2014. Disponível em: <http://nepegeo.ufsc.br/files/2014/06/Artigo_Helen_Natalia.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2016.

MANFIO, Vanessa, SEVERO, Melina Dornelles, WOLLMANN, Cássio Arthur. Discutindo a cidade em sala de aula: algumas considerações. SIMPÓSIO DE ESTUDOS URBANOS: A DINÂMICA DAS CIDADES E A PRODUÇÃO DO ESPAÇO, 2., 2013. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/ii_seurb/documentos/ensino-de-geografia/manfio-vanessa.pdf>. Acesso em 23 maio 2017.

MEDEIROS, Léa. **Release sobre o Ano Internacional da Ciência do Solo**. Disponível em: <www.sbcs.org.br/?post_type=noticia_geral&p=3810>. Acesso em: 29 jan. 2016.

MELO, Édina; BASTOS, Wagner. Avaliação escolar como processo de construção de conhecimento. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 180-203, maio/ago. 2012. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1735/1735.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

MENDES, Pedro Paulo Mesquita. Processo Erosivo em Área Urbana: Condomínio Privê, cidade satélite Ceilândia – DF. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. 2014.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. As temáticas físico-naturais nos livros didáticos e no ensino de geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 4, n. 8, p. 175-194, jul./dez., 2014.

_____. As temáticas físico-naturais como conteúdo de ensino da geografia escolar. In: CAVALCANTI, L. de S. (org.). **Temas da geografia na escola básica**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MOREIRÃO, B. F, **Ser Protagonista**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

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

MUGGLER, C.C.; ALMEIDA, S.; MOL, M.J.L.; FRANCO, P.R.C.; MONTEIRO, D.E.J. Solos e educação ambiental: experiência com alunos do ensino fundamental na zona rural de Viçosa/MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/congrext/Meio/Meio50.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

NARCIZO, Kaliane Roberta dos Santos. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSN 1517-1256, v. 22, janeiro a julho de 2009. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/download/2807/1583>>. Acesso em 9 maio 2017.

NASCIMENTO, Marcio de Jesus Lima do; DE DEUS, Ricardo Jorge Amorim; LEITE, Jandecy Cabral. Geomorphology Urban Platform for Media Sig: Monitoring Process Erosive Accelerated (Gully) Cemetery in Archaeological Indigenous Manaus. **ITEGAM-JETIA**, v.3, n. 9, pp.09-17. Março, 2017. Disponível em: <https://www.itegam-jetia.org/pegasus/imagens_site/arquivos/2017/04/2-geomorphology-urban-platform-for-media-sig-monitoring-process-erosive-accelerated-gully-cemetery-in-archaeological-indigenous-manaus-versao.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2017.

OLIVEIRA, Manoel Cipriano. Plano de aula: ferramenta pedagógica da prática docente. **Revista Pergaminho**, Patos de Minas, n. 2, 2011. Disponível em: <http://pergaminho.nipam.edu.br/documents/.../plano_de_aula_ferramenta_pedagogica.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

OLIVEIRA, M. M. A geografia escolar: reflexões sobre o processo didático-pedagógico do ensino. **Revista Discente Expressões Geográficas**, Santa Catarina, v. 2, jun., 2006.

PALMIERI, F.; LARACH, J.O.I. Pedologia e geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S.B. da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2010. Cap. 2, p. 59-119.

PERCÍLIO, Ricardo Ribeiro; AFONSO, Anice Esteves. Materiais e métodos de abordagem à Geografia Física no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 9., 2007. Niterói. **Anais...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2007.

PEREIRA, Eduardo Rafael de Moura; FERREIRA, Gustavo Henrique de Almeida. Ensino de geografia e o desafio didático-pedagógico: possibilidades de ação para o professor. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA: Das diversidades a articulação geográfica, 1., 2014, Alfenas. **Anais...**, Alfenas: UFAlfenas, 2014. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/simgeo/system/files/anexos/Eduardo%20Rafael%20de%20Moura%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

PIMENTA, Selma Garrido. (Coord.). **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PIZZANI, Luciana *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012. Disponível em: <www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php>. Acesso em: 15 jun. 2016.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.

PRADO, H. do. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo**. 3. ed. rev. e ampl. Piracicaba, 2003.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo. São Paulo: Nobel, 2002.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RGS: Feevale, 2013.

REIS, L.C.L; SEMÊDO, L.T.A.S; GOMES, R. C. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan./jun., 2012.

RIBEIRO, M. *et al.* Propriedades morfológicas e sua interpretação. In: _____. **Pedologia: Fundamentos**. Viçosa, MG: SBCS, 2012.

ROSA, F.V. da; KUMPFER, W.M. Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: contribuições da ciência geográfica. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 94- 99, 2010.

SANTANA, M.R.C. Trabalho de campo em Geografia. **Dialógos e Ciência**, Salvador, v.10, n. 29, p. 1-13, 2012.

SANTOS, Alda Vângela Silva; RIBEIRO, Ana Carolina de Almeida; FREITAS, Ana Maria de Jesus. **Livro Didático de Geografia e o Estudo dos Solos: Análise das Abordagens do Conteúdo para o Ensino Médio**, UEFS, 2000. Disponível em: <www.uesb.br/eventos/ebg/anais/6a.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SANTOS, Ana Paula Silva; CANEN, Ana. Avaliação escolar para a aprendizagem: possibilidades e avanços na prática pedagógica. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 16, p. 53-70, jan./abr. 2014.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SANTOS, R.D. dos; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

SILVA, C. S. da; FALCÃO, C. L. da C.; SOBRINHO, J. F. O ensino de solo no livro didático de Geografia. **Revista Homem, Espaço e Tempo**: Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual, Vale o Acaraú, ano 2, n. 1, 2008. p. 101-112, 2008.

SILVA, Fernando Moreira da; CHAVES, Marcelo dos Santos; LIMA, Zuleide Maria C. **Geografia Física II: : Gênese dos solos**. Natal, RN: EDUFERN, 2009. Disponível em: <http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia_PAR_UAB/Fasciculos%20-%20Material/Geografia_Fisica_II/Geo_Fis_II_A07_IMBZ_GR_SF_SI_SE_250509.indd.pd>. Acesso em: 2 de jul. 2016.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/view/2782/286>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

SILVA, J.E. & RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina, Embrapa, 1997.

SIMONSON, R.W. Outline of a generalized theory of soil. IN: DREW, J.V. **Selected papers in soil formation and classification**. SSA Special Publication Series n 1. Soil Science Society of America, Inc. Publisher. Madison. Wisconsin. USA., 1967. p. 301-310.

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

SOUZA, Maria Antônia de. A educação é do campo no Estado do Paraná? In: SOUZA, M. A. de. (org.). **Práticas educativas do/no campo**. Ponta Grossa. Editora UEPG, 2011.

SOUZA, Sírius Oliveira; CHIAPETTI, Rita Jaqueline Nogueira. O trabalho de campo como estratégia no ensino em geografia. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 4, p. 3-22, jan./jun. 2012. Disponível em: <www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SOPCHAKI, Carlos Henrique; SANTOS, Leonardo José Cordeiro. Metodologia de cadastro de erosões na bacia do Rio do Meio, Pinhais-PR. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 2, maio/ ago. 2012. Disponível em: <http://www.labs.ufpr.br/site/wp-content/uploads/2014/07/sopchak_artigoscompletos_rgen_2012.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2016.

STEFFLER, M.; MARTINS, V. M.; CUNHA, J.E da. O solo como instrumento de educação ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 15., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2010.

STRAFORINI, R. Ensinar Geografia. O desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço geográfico uno e múltiplo **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Porto Alegre, n. 93, jul. 2001. Disponível em:

<<ftp-acd.puc-campinas.edu.br/.../Dirce%20Suertegaray%20-%20Espaço%20geográfico>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

TEIXEIRA, Natália Campos; GUIMARÃES, Carla Daniele de Carvalho. **Métodos de contenção e estabilização de processos erosivos avançados e voçorocas no Brasil**. UFSL, 2012. Disponível em: <http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes_interdisciplinares/pdf/revista10/METODOS_DE_CONTENCAO.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2016.

TEIXEIRA, W.G.; MARTINS, G. C. **Estabilidade de agregados como indicador da qualidade física do solo em terra preta de índio**, 2003 Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45157/1/oca024282.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2017.

TÔSTO, S.G. **Sustentabilidade e valoração de serviços ecossistêmicos no município de Araras**. 2010. 217 f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, 2010.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidade do solo**. 6. ed. São Paulo: Andrei, 2007.

WOODS, W.I.; MCCANN, J.M. El origen y persistencia de las tierras negras de la Amazonía. In: HIRAOKA, M.; MORA, S. (Eds). **Desarrollo Sostenible en la Amazonía, Abya Ayala**. Quito, Ecuador. 2001, p. 23-30.

VIEIRA, A. F. G. Voçorocas e outras feições. In: ALBUQUERQUE, A. R. C. (Org.) **Contribuições Teórico-metodológicas da Geografia Física**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010.

_____. **Erosão por voçorocas em áreas urbanas: o caso de Manaus (AM)**. (Dissertação de Mestrado em Geografia), Florianópolis: UFSC, 1998. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/77508>>. Acesso em 5 jun. 2016.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. dos; VIEIRA, N.F. **Solos: propriedades, classificação e manejo**. Brasília: MEC/ABEAS, 1988. (Programa Agricultura nos Trópicos, 02).

VIEIRA, V. T.; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

ZATTA, Celia Inez; AGUIAR, Waldiney Gomes de. **O uso de imagens como recurso metodológico para estudar Geografia**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2375-8.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2017.

ZINN, Y.L.; SKORUPA, A.L.A. Uma nova abordagem para o ensino sobre materiais de origem do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 32, n. 1/2, p. 229-244, jan./ago. 2015.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos alunos

NOME: _____ IDADE: _____

CURSO: _____

LOCAL: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ TURNO: _____

Caro (a) aluno (a), este questionário faz parte do projeto de Mestrado intitulado “ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA GEOGRAFIA”, pertencente ao discente Juvenal Severino Botelho e tem o objetivo de saber o seu perfil como aluno: - o que você conhece sobre o conteúdo de solos e seu processo de formação, o seu conhecimento sobre o significado de erosão, o que é preciso fazer para conservar o ambiente e evitar degradação, quais as tecnologias que você gostaria que fosse utilizado para o ensino desse conteúdo, seu interesse e o que pensa sobre o ensino de solo na disciplina geografia. Respondê-lo ajuda-nos a melhorar o ensino e proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Desde já o nosso muito obrigado!

1. Você sabe o que é solo?

() Sim () Não

Se você escolheu sim, então responda:

.....

2. Você sabe como o solo se forma?

() Sim () Não



Se você escolheu sim, então responda:

.....

3. Você sabe o que são minerais?

() Sim () Não

Se você escolheu sim, então responda:

.....

4. Você o que são rochas?

() Sim () Não

Se você escolheu sim, então responda:

.....

5. Você sabe o que é intemperismo?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que é:

.....

6. Você sabe o que é intemperismo físico, químico e biológico?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que são separadamente:

.....

7. Existe alguma relação entre rocha, solo e intemperismo?

() Sim () Não

Em caso de sim, explique qual é essa relação:

.....

8. Quais os fatores responsáveis pela formação do solo?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que são:

.....

9. O que é horizonte do solo?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que é:

.....

10. Você sabe o que é matéria orgânica do solo?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que é:

.....

11. Você acha que os solos são iguais em todos os locais?

() Sim () Não

12. Sob o IFAM existe solo?

() Sim () Não

13. Na sua opinião, qual a importância do solo para a humanidade? Enumere-os.

.....

14. É importante a preservação e/ou a utilização do solo de forma racional?

() Sim () Não

Porque:

15. Quais as principais causas e consequências do processo de degradação dos solos?

.....

16. Você sabe o que é qualidade ambiental?

() Sim () Não

Em caso de sim, responda então o que é:

.....

17. Você sabe o que é erosão?

() Sim () Não

Se você assinalou sim, escreva então o que é?

.....

18. Você sabe o que é movimento de massa?

() Sim () Não

Se você assinalou sim, escreva então o que é?

.....

19. Na sua opinião, o que deve ser feito para evitar riscos de deslizamento no ambiente?

Responda:.....

20. Enumere em ordem crescente de importância como você gostaria que o conteúdo sobre solo e erosão fosse desenvolvido pelo professor:

Através de aula teórica em sala de aula	()
Através de palestras com profissionais da área	()
Por meio de vídeos	()
Atividades lúdicas	()
Através de aulas de Campo	()
Através de experimentais em laboratório	()

21. Enumere em ordem crescente de importância, de que forma os conhecimentos sobre solos deveriam ser propagados na escola:

1 – (bom) 2- (ótimo) 3- (Excelente)

Cartilha	()
Vídeo	()
Jogos educativos	()
Cartazes	()
Atividades práticas	()
Aulas teóricas	()
Atividade no campo	()

22. Assinale em qual etapa da vida acadêmica você obteve informações sobre o solo e sua importância?

- a) Ensino fundamental
- b) Pré-escola
- c) Ensino Médio
- d) Nunca houve

Em que série especificamente:

23. Cite alguns tipos de erosão que você conhece?

.....

Muito obrigado pela participação!

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos professores

NOME: _____

CURSO: _____

DISCIPLINA: _____

PERÍODO: _____ TURMA: _____ TURNO: _____

Caro professor (a), este questionário faz parte do projeto de Mestrado intitulado “ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA GEOGRAFIA”, pertencente ao discente Juvenal Severino Botelho e tem por objetivo coletar dados acerca das seguintes questões: perfil do professor, práticas pedagógicas realizadas, recursos didáticos, procedimentos metodológicos, planejamento, uso de tecnologias, dificuldades encontradas no ensino de geografia física, especificamente quanto ao conteúdo solo e erosão, sugestão de melhorias para o processo de ensino aprendizagem nesta área, aulas de campo, instrumentos de avaliação, uso de materiais didáticos. O preenchimento nos ajudará a definir recursos didáticos e estratégias de ensino para o conteúdo de solo e erosão. Contamos com sua valiosa contribuição. Desde já o nosso muito obrigado!

1. Escolaridade

Ensino Médio Incompleto () Ensino Médio Completo ()
 Ensino Superior Incompleto () Ensino Superior Completo ()
 Especialização () Mestrado () Doutorado ()

2. Graduação

Pedagogia () Normal Superior () Licenciatura Específica:

3. Há quanto tempo atua no exercício da docência?

Menos de 2 anos () De 2 a 7 anos () De 8 a 14 anos ()
 De 15 a 20 anos () Mais de 20 anos ()

4. Vínculo empregatício no IFAM:

Estatutário () Servidor por contrato temporário/Substituto () Outro ()

5. Regime de trabalho: 20 h () 40 h () DE ()**6. Possui curso de Pós-graduação?** Sim () Não () Cursando ()

Em caso de possuir ou estar cursando. Assinale qual:

() Graduação () Especialização () Mestrado () Doutorado () Pós doutorado

7. Há quanto tempo leciona a disciplina de Geografia?

Menos de 2 anos () De 2 a 5 anos () De 5 a 10 anos () Mais de 10 anos ()

8. Você leciona conteúdos relacionados à temática solo?

() Sim () Não

9. Você leciona conteúdos relacionados à temática erosão?

() Sim () Não

10. Considerando a realidade da(s) turma(s) na qual leciona, qual(is) a(s) principal(is) dificuldade(s) encontrada(s) no ensino da geografia física?

.....

11. Se você leciona o conteúdo de solo e erosão, qual(is) a(s) principal(is) dificuldade(s) encontrada(s) no processo de ensino desses temas?

.....

12. Assinale os recursos utilizados de acordo com a sua frequência de uso:**Livro Didático**

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Projektor de slides

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Desenho e Pintura

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Jogos didáticos

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Aparelho de CD, DVD

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Textos Complementares

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Cartazes

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Vídeos e filmes

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Computador

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Jornal e Revistas

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Maquetes

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Mapas

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Bússola

Diariamente () Quinzenalmente () Mensalmente () Não utiliza ()

Outros:

13. Qual(is) é (são) a (s) estratégia(s) didática(s) utilizada(s) na(s) aula(s)? Obs.: pode marcar mais de uma estratégia se a utilizar:

- () Aulas práticas no laboratório
 () Aulas práticas no campo
 () Aulas teórica em sala de aula
 () Excursão à lugares fora da escola

Outros:

.....

14. Qual (is) o(s) instrumento(s) de avaliação utilizado(s)?

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| () Teste e prova individual | () Teste e prova em grupo |
| () Correção de livro e/ou caderno | () Trabalho avaliativo |
| () Seminário | () Debate |
| () Pesquisa bibliográfica | () Desenho |
| () Resenha | () Relatório |

Outro (s), especificar:

.....

15. Quais os critérios levados em consideração para avaliar o aluno?

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| () Observação | () Participação |
| () Assiduidade | () Interesse |
| () Assimilação dos conteúdos | () Empenho |
| () Progressão | () Organização |
| () Colaboração | () Perguntas e respostas |
| () Outro (s), especificar: | () Todos os anteriores |

.....

16. Qual a sua opinião sobre o livro didático de geografia adotado pelo IFAM?

- () Muito satisfatório () satisfatório () razoável () insuficiente

17. O planejamento das aulas é realizado por:

- () semana () quinzena () mês () bimestre

18. Na sua opinião, o uso de experimento no laboratório pode contribuir no ensino de solos na disciplina de geografia?

- () Sim () Não

Por que?

.....

19. Na sua opinião o uso de práticas de campo pode contribuir no ensino de erosão na disciplina de geografia?

- () Sim () Não

Por que?

.....

20. Você tem alguma dificuldade para trabalhar o conteúdo sobre solos e erosão com os alunos?

() Sim () Não

Em caso afirmativo, diga qual (is) a (s) dificuldade (s)?

.....

21. Na sua formação profissional, alguma vez você fez algum curso de aperfeiçoamento que abordasse a temática solo e/ou erosão?

() Sim () Não

22. Dos conteúdos sobre solos e erosão que você ensina, com base no livro didático (apostila) que você utiliza, você tem alguma dificuldade com algum assunto?

() Sim () Não

Em caso afirmativo, qual (is)?

.....

23. Poderia descrever como o conteúdo de solos e erosão já foi trabalhado em suas aulas?

.....

24. O que você considera fundamental que o aluno aprenda ou desenvolva em relação ao conteúdo de solos e erosão?

.....

25. Considerando sua experiência pedagógica e práticas de ensino, o que você sugere como procedimentos metodológicos que poderiam contribuir para uma aprendizagem significativa do conteúdo de solos e erosão?

.....

Muito obrigado pela participação!

APÊNDICE C – Roteiro da prática de campo sobre formação do solo

NOME: _____

CURSO: _____

LOCAIS DAS PRÁTICAS: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ TURNO: _____

Caro (a) aluno (a), este é um roteiro que deve ser utilizado durante a realização das práticas de campo hoje. Você deve segui-lo como forma de orientá-lo ao longo dos ambientes a serem visitados. Desde já o nosso muito obrigado!

APRESENTAÇÃO

Durante os últimos meses realizamos aulas teóricas e experimentos em laboratório como forma de estudar o processo de formação do solo, verificando características do solo como textura, cor, infiltração, permeabilidade etc. Hoje, nesta aula de campo, você terá a oportunidade de visualizar a rocha, o perfil de solo e classes de solos, permitindo-o um melhor entendimento sobre a temática formação do solo. No final do roteiro existem questões que deverão ser entregues, na próxima aula de Geografia, para o Prof. Juvenal Severino Botelho.

ROTEIRO A SER SEGUIDO:

- 1) Escolher ambientes na sua cidade que sejam representativos de material de origem dos solos.*
- 2) Observe e registre as características do ambiente. Recomenda-se o registro através de fotos.*
- 3) Verifique se no ambiente da prática existe rocha, solo, vegetação, água etc. e onde estão localizados.*
- 4) Identifique os horizontes do solo, processos pedogenéticos e se existem diferenças ao longo dos horizontes.*
- 5) Observe a formação geológica, rocha predominante e as classes de solos que existem no local da prática de campo.*
- 6) Em Manaus, recomenda-se que a prática seja realizada no CEPEAM.*

APÊNDICE D – Avaliação da prática de campo sobre formação do solo

1. Faça um desenho que represente a sua percepção quanto ao ambiente visitado em termos de rocha, solo, vegetação e água?
2. A prática de campo sobre formação do solo contribuiu para uma melhor compreensão desse assunto?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

3. A prática de campo contribui para a compreensão da importância da preservação e/ou a utilização do solo de forma racional?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

4. Esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

5. Quais as principais consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?

6. Quais solos foram identificados na área visitada?

7. Quais as principais características dos solos identificados?

8. Quais os mecanismos de formação do solo identificados? Defina-os?

9. Qual a importância da matéria orgânica do solo (MOS) para os ambientes?

10. Que tipo de formação geológica é predominante no local da prática?

11. Qual rocha foi identificada no ambiente?

12. Existe a presença de sítio arqueológico?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:.....

Muito obrigado pela participação!

APÊNDICE E – Roteiro da prática de campo sobre erosão do solo

NOME: _____

CURSO: _____

LOCAIS DAS PRÁTICAS: _____

SÉRIE: _____ **TURMA:** _____ **TURNO:** _____

Caro (a) aluno (a), este é um roteiro que deve ser utilizado durante a realização das práticas de campo hoje. Você deve segui-lo como forma de orientá-lo ao longo dos ambientes a serem visitados. Desde já o nosso muito obrigado!

APRESENTAÇÃO

Durante os últimos meses realizamos aulas teóricas e experimentos em laboratório como forma de estudar o processo de formação do solo, verificando características do solo como textura, cor, infiltração, permeabilidade etc. Hoje, nesta aula de campo, você terá a oportunidade de visualizar tipos de erosão hídrica, características entre os tipos de erosão e influência da habitação na ocorrência de processos erosivos, permitindo-o um melhor entendimento sobre a temática erosão. No final do roteiro existem questões que devem ser entregues, na próxima aula de Geografia, para o Prof. Juvenal Severino Botelho.

ROTEIRO A SER SEGUIDO:

- 1) Observe e registre as características do ambiente. Recomenda-se o registro através de fotos.*
- 2) Verifique se existem processos erosivos e as causas que levaram a esses processos, bem como as consequências para a qualidade ambiental.*
- 3) Averiguar se há registro de deslizamento, bem como possibilidade de ocorrência.*

APÊNDICE F – Avaliação da prática de campo sobre erosão do solo

- 1) Faça um desenho que represente os tipos de erosões identificados no campo?
.....
- 2) Quais os tipos de erosões identificados no campo?
.....
- 3) Descreva sobre cada tipo de erosão identificado no campo?
.....
- 4) A prática de campo sobre erosão contribuiu para uma melhor compreensão das aulas teóricas sobre esse assunto em sala de aula?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

- 5) A prática de campo sobre erosão contribui para a compreensão da importância da preservação e/ou a utilização do solo de forma racional?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

- 6) A prática de campo contribuiu para a conscientização ambiental?
☐ Sim ☐ Não ☐ Parcialmente
 Justifique a resposta assinalada:

- 7) Quais as principais causas das erosões identificadas no campo?
.....
- 8) Quais as principais consequências das erosões identificadas no campo?
.....
- 9) Na sua opinião, o que deve ser feito para preservar as encostas identificadas no campo?
.....
- 10) Como se encontra as áreas de encosta visitadas na prática de campo?
.....
- 11) Na sua opinião, o que deve ser feito para evitar possíveis riscos de deslizamento nas encostas visitadas durante a prática de campo?
.....

Muito obrigado pela participação!

APÊNDICE G1 – Experimento 1 – Identificação e reconhecimento de minerais e rochas

ROTEIRO DO EXPERIMENTO SOBRE IDENTIFICAÇÃO DE MINERAIS E ROCHAS**Introdução**

Os minerais apresentam propriedades físicas, químicas e ópticas que permitem a sua caracterização e identificação. As propriedades físicas dos minerais, por serem observáveis em amostra de mão, são as mais utilizadas para uma primeira identificação. São muitas as propriedades físicas usadas na identificação dos minerais. Cada espécie, porém, tem aquelas que lhe são mais típicas. Para algumas, é fundamental a cor (ex.: malaquita, azurita); para outras, densidade, cor e brilho (galena, por exemplo); algumas têm como propriedade diagnóstica o magnetismo (ex.: magnetita, pirrotita) ou a clivagem (calcita, micas etc.). Dentre as principais propriedades, podemos destacar:

Cor: alguns minerais têm cor variável (minerais alocromáticos), mas outros têm sempre a mesma cor (minerais idiocromáticos) e isso ajuda muito na sua identificação. A pirita é sempre amarela e a malaquita, sempre verde. Já o quartzo pode ser incolor (cristal de rocha), amarelo, laranja, vermelho (citrino), preto (mórion), roxo (ametista), rosa, cinza, branco etc.

Transparência: minerais de brilho metálico são opacos (cromita, calcopirita, pirolusita) e a maioria das gemas são transparentes (ametista, citrino, turmalina, topázio, granada) ou pelo menos translúcidas (quartzo rosa, ágata). O mineral é translúcido quando permite passar a luz, mas não se pode ver através dele com nitidez.

Fratura: é a maneira pela qual se rompem os minerais, diferentemente da clivagem. Geralmente são superfícies irregulares. É designada por um dos termos: conchoidal, igual ou plana, desigual ou irregular.

Hábito: alguns minerais costumam ser encontrados como cristais bem formados. Ex.: pirita (cubos e outras formas), quartzo, berilo (prismas com seis faces verticais), granadas (grãos de 12, 24 ou 36 faces). Outros raramente formam belos cristais (rodonita, rodocrosita, ouro etc.).

Dureza: é a resistência oferecida por uma superfície lisa do mineral ao ser riscado. Por razões práticas, os minerais são classificados através de uma tabela relativa à dureza, conforme a facilidade ou não de serem riscados por outros minerais.

Brilho: o brilho do mineral é o modo como este reflete a luz que incide na sua superfície. Quanto ao brilho dividem-se os minerais em metálico, sub-metálico e não-metálico.

Traço: o traço é a cor do pó fino que se forma quando se risca o mineral numa placa de porcelana não vitrificada. Quando o mineral é mais duro que a porcelana que tem dureza 7, ele não se reduz a pó e não produz risco. A cor do traço é importante na distinção de minerais que apresentam a mesma cor, por exemplo: o caso da magnetita, goetita e hematita de coloração negra mas com traços diferentes, respectivamente, preto, amarelado e avermelhado.

Quanto as rochas, podem ser agrupadas em três grandes tipos que são: magmáticas, sedimentares e metamórficas.

Ambiente Magmático: caracteriza-se geralmente por temperaturas elevadas, acima dos 800°C; pressões variadas, muito baixas, no caso do vulcanismo, a muito altas, no plutonismo, e ocorre no interior da litosfera.

Ambiente Metamórfico: é caracterizado por um grande intervalo de pressões e temperaturas.

De acordo com o valor relativo de cada um destes dois parâmetros, o metamorfismo pode ser essencialmente térmico - Metamorfismo de Contato, ou essencialmente dinâmico - Metamorfismo Regional relacionado à formação das cadeias montanhosas. Quanto à temperatura os valores não excedem os 800°C - valor que marca o início da fusão de parte dos minerais, o começo do magmatismo.

Ambiente Sedimentar: é o ambiente da superfície da Terra. Caracteriza-se por baixos valores de temperatura e pressão, grande variedade na composição química dos materiais, grandes transformações químicas como a oxidação, carbonatação, hidrólise e hidratação.

Objetivos

- Reconhecer minerais e rochas a partir das suas propriedades.
- Identificar os minerais e rochas característicos de sua região.

Materiais utilizados

- Fragmentos de rocha regional como granito, arenito, argilito e folhelho;
- Amostras de minerais.

Procedimentos

- 1) Classificar as amostras coletadas em minerais e rochas
- 2) Observar as características que conduziram a essa classificação
- 3) Classificar dentre as amostras coletadas em rochas ígneas, sedimentares e metamórficas
- 4) Observar as características que fizeram com que você classifique as rochas
- 5) Reconhecer as rochas plutônicas e vulcânicas
- 6) Separar as rochas que ocorrem na Bacia Amazônica.

APÊNDICE G2 – Experimento II - origem e formação do solo

Introdução

A rocha matriz é o fator mineral que origina o solo. As rochas, conforme a origem, são classificadas em sedimentares, ígneas e metamórficas, e a sua textura e composição mineralógica influenciam diretamente no solo formado. Quando os solos são derivados de rochas basálticas, terão uma textura mais argilosa, enquanto os derivados de arenito serão arenosos (PRADO, 2003). Rochas com textura grossa (granito e gnaisse) desagregam-se mais facilmente do que rochas com textura fina (diabásio, riolito e basalto), mas os grãos com textura grossa demoram mais para serem afetados pela decomposição química (intemperismo químico), ou seja, irão gerar grânulos de solo maiores por não se degradar tão facilmente.

Para que haja a fragmentação da rocha, é necessária a ação de fatores químicos, biológicos e físicos (intemperismo). Eles agem nas áreas frágeis da rocha, gerando fraturas e rachaduras. Quanto menos desenvolvido for o solo, mais com a rocha ele se parecerá (LEPSCH, 2011).

O clima é um fator decisivo na formação dos solos e nele se enquadram as mudanças de temperatura, precipitação (chuva) e pressão atmosférica (vento) e até mesmo alguns fatores biológicos que agem no solo (PRADO, 2003). O intemperismo químico ocorre através das reações químicas que podem ser aceleradas pelo aumento da temperatura. As principais reações envolvidas no intemperismo químico são: oxidação, redução, hidratação, hidrólise, dissolução e carbonatação.

O Intemperismo físico é aquele que acontece através das ações do tempo, como o aquecimento, esfriamento e mudança de pressões na rocha. Há alterações na rocha através de variações de temperatura, havendo quebra da mesma por causa da contração e dilatação.

Segundo Resende et al. (2007), o relevo do solo está diretamente com o tempo de formação do mesmo. Em locais mais planos há maior infiltração da água, pois a declividade é capaz de condicionar maior ou menor infiltração de água, gerando solos mais profundos (Figura 12 - esquerda). Nas áreas em que há escoamento da água, ou seja, nas partes do terreno com maior declividade, a água da chuva tende a escorrer mais, gerando solos mais rasos (LEPSCH, 2011) (Figura 12 - centro). Em áreas com solo mais abaciado, geralmente próximos a rios ou banhados, há excesso de água, então esses solos perderão o óxido de ferro presente neles (redução do ferro), e ficarão com cor acinzentada (PRADO, 2003) (Figura 12 - direita).

Entre os agentes que afetam a formação do solo temos os micros e macro organismos, inclusive a ação do homem auxiliando esse processo. A microfauna é composta pelos protozoários e nematoides que fazem a decomposição, juntamente com os microrganismos, como algas, fungos e bactérias. Já na macrofauna, encontramos minhocas, tatus, formigas, etc., que fazem principalmente a bioturbação no solo, e na macroflora (vegetação) presente no solo, que vai auxiliar na proteção contra processos erosivos (PRADO, 2003). Os animais são capazes de triturar e misturar o solo, e também fazer o transporte de minerais.

É necessário muito tempo para que a rocha se transforme em solo por ação dos demais fatores de formação. Não se sabe a quantidade exata de tempo que leva para a formação de um determinado solo, mas estima-se que são milhares ou até mesmo bilhões de anos, pois é um processo geralmente muito lento.

Objetivos

- Compreender o processo de origem e formação do solo;
- Construir uma sequência de evolução do solo ao longo do tempo;
- Entender as características dos horizontes do solo.

Materiais utilizados

- Fragmentos de rocha regional como granito, arenito, argilito e folhelho;
- Brita;
- Amostras deformadas de horizontes superficiais e subsuperficiais de solos regionais;
- Liteira;
- Caixa de papelão com divisões verticais paralelas.

Procedimento

- Coletar amostras de rochas regionais e amostras indeformadas de solo;
- Os alunos devem ser separados em grupos de 4 alunos no máximo;
- Fragmentar as rochas em dois tamanhos diferentes, simulando o horizonte R (fragmento maior) e horizonte C (fragmentos menores), deixando sobre a bancada do laboratório, de modo que haja amostras suficientes para todos os grupos;
- Disponibilizar sobre a bancada amostras deformadas de diferentes horizontes e perfis de solos;

- Cada grupo deve começar a montar/simular a evolução da formação de um solo ao longo do tempo colocando as amostras de rocha e solo nos compartimentos da caixa de papelão, da esquerda para a direita;
- O professor deve orientar os alunos no ato do enchimento das colunas de solo para que não tenha desperdício de material e permitindo que as dúvidas sejam sanadas;
- Cada grupo deve apresentar a caixa de evolução do solo, tentando caracterizar o solo no contexto da paisagem.

APÊNDICE G3 – Experimento III – Composição do solo e suas diferentes texturas

Introdução

A textura do solo é estudada pela análise granulométrica, a qual permite classificar os componentes sólidos em classes de acordo com seu diâmetro. A parte sólida do solo é constituída por material inorgânico e orgânico, geralmente intimamente ligados. Em certos solos o material inorgânico sólido é constituído por partículas grosseiras, dando-lhes aspecto cascalhento ou arenoso; em outros, predominam as frações coloidais, dando ao solo características argilosas. A argila, a matéria orgânica, o calcário e os sesquióxidos de ferro e alumínio funcionam como agentes cimentantes, agregando as demais partículas (KIEHL, 1979).

No material que constitui a porção mineral do solo podem ser encontrados desde fragmentos de rochas até partículas com dimensões extremamente reduzidas. Solos argilosos (predominância de argila) e solos arenosos (predominância de areia) diferem distintamente em suas propriedades e características. Os primeiros apresentam em diferentes graus, certa dureza quando secos e plásticos e pegajosos quando molhados, assim como retém mais umidade que os arenosos. Por sua vez os solos arenosos além de geralmente não apresentarem características de dureza, plasticidade e pegajosidade secam mais rapidamente que os argilosos. De uma maneira geral os solos argilosos têm maior capacidade de retenção de água e nutrientes que os arenosos. (LIMA e LIMA, 2000) Partículas de argila são caracterizadas por tamanhos extremamente pequenos, grande área externa por unidade de peso e pela presença de cargas em sua superfície, por isso atraem íons (nutrientes) e água (BRADY, 1989). Como a água é essencial para a ação dos processos químicos e biológicos do solo, é evidente que o conteúdo de umidade retido pelo material do solo, possui grande influência no desenvolvimento dos seres vivos (VIEIRA, SANTOS e VIEIRA, 1988).

A textura de um solo é avaliada no campo através do tato, pela sensação ao esfregar um pouco de solo úmido entre os dedos. A areia provoca sensação de aspereza (como areia da praia), o silte (limo) de sedosidade (como talco) e a argila de pegajosidade. Raramente, encontra-se um solo que seja constituído de apenas uma fração granulométrica. Daí surgirem as classes de textura, procurando definir as diferentes combinações de argila, silte e areia. Exemplos: muito argilosa, argilosa, franca (barro), siltosa e arenosa (SANTOS et al., 2015).

É importante explicar aos alunos que o solo não é apenas o produto de um punhado de granulometrias misturadas, ou seja, esta é apenas a montagem de uma hipotética constituição do solo.

Objetivos

- Entender que os solos apresentam diferentes características granulométricas;
- Sentir através do tato as frações granulométricas do solo, diferenciando-as em argila, silte e areia.

Materiais utilizados

- Amostras indeformadas de solos;
- Bisseta;
- Bandejas plásticas;
- Papel toalha

Procedimentos

- Coletar amostras indeformadas de solos de diferentes locais e profundidades;
- Colocar as amostras indeformadas para secar ao ar livre até que percam a umidade, geralmente por um período de 48 h, fazendo diariamente a aeração;
- Destorroar as amostras, obtendo-se TFSA;
- Colocar as amostras em sacos plásticos devidamente identificados por solo, horizontes, local de coleta, data da coleta e características do ambiente coletado;
- As amostras de solo devem ser colocadas sobre a bancada dentro de bandejas plásticas, na sequência dos horizontes, de forma a identificar o perfil;
- Os alunos devem ser separados em grupos de 4 alunos no máximo;
- Cada grupo deve texturar a amostra, utilizando tato, com amostra seca e úmida;
- Os alunos devem expressar o que sentem ao texturar a amostra seca e úmida;
- Todos os integrantes de cada grupo devem texturar o mesmo solo;
- O professor deve fazer as intervenções necessárias após cada grupo expressar sobre as sensações ao texturar as amostras dos horizontes do solo na forma seca e úmida.
- O professor deve classificar os horizontes conforme a sua textura relacionando com o ambiente de origem do solo.

APÊNDICE G4 – Experimento IV – Reconhecimento de cores do solo

Introdução

A cor é a sensação visual que se manifesta na presença da luz e, de certo modo, reflete a quantidade de matéria orgânica, o tipo de óxido de ferro presente, além da classe de drenagem do solo. No exame do perfil do solo, a cor é uma das características que mais chama a atenção. As várias tonalidades de coloração existentes no perfil permitem a delimitação dos horizontes e por vezes evidenciar certas condições de extrema importância. A matéria orgânica, o conteúdo de sílica e os compostos de ferro. Há como resultado da gênese e da pedogênese do solo, extensa variedade de cores. A cor tem grande importância no momento de diferenciar os horizontes dentro de um perfil e auxiliar a classificação dos solos (LEPSCH, 2011).

Para a determinação das cores a campo, o método mais empregado pelos pedólogos é a comparação de uma amostra de solo com a referência padronizada, que é a carta de cores de Munsell. Em sala de aula o professor raramente terá a oportunidade de utilizar a carta de cores de Munsell. No entanto, isto não impede que os alunos possam observar as cores de diferentes solos.

O professor pode discutir com os estudantes a razão da existência das diferentes cores encontradas.

Objetivos

- Caracterizar a importância da cor para a classificação dos solos e reconhecimento dos seus horizontes;
- Compreender que o solo pode apresentar cores diferentes;
- Identificar as diferenças entre as cores dos solos coletados, relacionando com o seu local de origem.

Materiais utilizados:

- Amostras de solo regional coletadas pelo professor;
- Folha de A4
- Espátula
- Carta de Munsell
- Luva

Procedimentos:

- Coletar as amostras de solo regional de diferentes horizontes, preferencialmente, de terra firme, várzea, platô, vertente ou baixio;
- Colocar as amostras armazenadas em frascos plásticos, etiquetados, com informações sobre o local de coleta e horizonte/profundidade.
- Deixar as amostras secarem por 48 h até perderem completamente a água, não destorroando o solo;
- O professor deve começar a aula apresentando a carta de Munsell, explicando detalhadamente como está organizada e para que serve;
- Colocar as amostras sobre o papel A4 branco na bancada do laboratório, preferencialmente, por solo e na sequência dos horizontes para facilitar a compreensão dos alunos;
- Cada grupo de alunos deve observar as diferentes amostras de cores dos horizontes e da sequência de solo;
- Cada grupo deve analisar o porquê dos solos e horizontes terem diferentes cores;
- Recolocar as amostras nos devidos frascos.

APÊNDICE G5 – Experimento V – Infiltração e retenção de água no solo

Introdução

A fração sólida do solo apresenta-se na forma de uma mistura de grãos com formas e tamanhos variados, que são classificados de acordo com o seu diâmetro em frações granulométricas. As frações grosseiras correspondem ao esqueleto do solo (partículas com diâmetro maior que 2 mm), que são o cascalho (de 2 mm até 2 cm de diâmetro), calhau (de 2 cm até 20 cm) e o matacão (diâmetro maior que 20 cm). As partículas menores englobam a chamada “terra fina” (partículas menores que 2 mm de diâmetro), onde se enquadra a areia (com diâmetro de 0,05 mm até 2 mm), silte (de 0,002 mm até 0,05 mm) e a argila (possui diâmetro menor que 0,002 mm) (LEPSCH, 2011).

Entretanto, não deve se confundir as frações granulométricas com os agregados do solo. Santos et al. (2015) define agregação de partículas primárias do solo que irão compor a estrutura do solo. Pode-se fazer a seguinte comparação: as partículas de solo ou frações granulométricas (areia, silte e argila) são os materiais para a construção da estrutura do solo (agregados); assim como o tijolo, areia e cimento são materiais para a construção de uma parede (estrutura) de alvenaria de uma casa. O espaço poroso do solo é ocupado pelo ar do solo e água do solo.

A água armazenada no solo é importante, pois é a principal fonte deste componente às plantas, bem como é o meio no qual estão solúveis os nutrientes essenciais à planta (solução do solo). Na ausência da água, não é possível a vida vegetal ou animal (LEPSCH, 2011). A água funciona como um solvente dos nutrientes do solo e como meio de transporte destes até e na planta, e através da transpiração do vegetal, atua evitando o dessecamento das folhas, além de ter outras funções, como participar ativamente do metabolismo do vegetal e da composição e atividades dos microorganismos presentes no solo (LEPSCH, 2011).

A água da chuva que atinge a superfície do solo pode infiltrar-se ou escorrer pela superfície do solo. Da água que penetra no solo, parte retorna à atmosfera pela evaporação do solo, ou por transpiração das plantas (evapotranspiração). A água restante ficará armazenada nos horizontes do solo ou se acumulará nas camadas mais profundas na forma de lençol freático, dando origem às nascentes dos pequenos rios (LIBARDI, 2000).

Segundo BRADY (1989), essas três forças atuam sobre a energia livre da água do solo. Esta água chega ao solo através de chuva ou irrigação e poderá ser armazenada no solo pelas forças de adesão ou atração entre as moléculas de água e as partículas de solo, ou seja,

através do potencial matricial. Esta água pode ser perdida por lixiviação ou não ser absorvida pelo solo e ser perdida por erosão superficial devido ao potencial gravitacional, ou seja, o líquido tende a ser puxado para baixo.

Objetivos

- Demonstrar a capacidade de infiltração e retenção da água em diferentes horizontes e tipos de solo;
- Demonstrar as características dos solos que influenciam diretamente na infiltração e retenção da água no solo.

Materiais utilizados

- Amostras indeformadas de solo;
- Água destilada;
- Faca;
- Tesoura;
- Becker de 1000 ml;
- Funil de plástico que pode ser confeccionado de garrafa pet;
- Garrafa pet;
- Barbante;
- Tecido
- Cronômetro

Procedimentos

- Colocar as amostras de solo indeformada, do tipo TFSA, previamente identificadas em recipientes plásticos sobre a bancada;
- Cortar garrafas pet ao meio, deixando a parte de baixo para receber a água infiltrada e a de cima, inverter, para que funcione como um funil;
- Numerar as garrafas e funis construídos;
- Selar a extremidade menor do funil com tecido, amarrando-o com barbante;
- Colocar diferentes amostras de solo em cada funil já preparado, encaixado em cada recipiente maior de garrafa pet;
- Adicionar água destilada suficientemente para encher os funis;

- Acionar o cronômetro assim que começar o gotejamento da água colocada no funil;
- Observar a coloração da água infiltrada na amostra;
- Parar o cronômetro no ato que cessar o gotejamento;
- Comparar os resultados obtidos e discutir em sala de aula com os alunos.

APÊNDICE H – Avaliação dos experimentos em laboratório

H1 – Experimento I – Identificação e reconhecimento de minerais e rochas

- 1) A partir das amostras manuseadas, identifique os minerais e rochas?
- 2) Identifique as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas?
- 3) O que são rochas plutônicas e vulcânicas?
- 4) O que é textura afanítica e fanerítica?

H2 – Experimento II - Origem e formação do solo (antes do experimento)

- 1) De onde vem o solo?

H2 - Experimento II - Origem e formação do solo (depois do experimento)

- 1) Construa uma maquete demonstrativa da formação e evolução de um solo?
- 2) Qual o horizonte mais novo do solo colocado na maquete?
- 3) Qual o horizonte mais antigo do solo colocado na maquete?

H3 – Experimento III - Composição do solo e suas diferentes texturas (antes do experimento)

- 1) Ao manusear o solo seco qual a sensação que você tem?
- 2) Ao manusear o solo úmido qual a sensação que você tem?

H3 – Experimento III - Composição do solo e suas diferentes texturas (após o experimento)

- 1) Por que alguns solos são ásperos e outros são mais macios e pegajosos?
- 2) Quais as diferenças percebidas entre os solos através de seu manuseio e observação?
- 3) Classifique o solo quanto à textura?

H4 – Experimento IV - Cores do solo (antes do experimento)

- 1) Os solos têm diferentes cores?
- 2) Os horizontes têm a mesma cor?

H4 – Experimento IV - Cores do solo (depois do experimento)

- 1) Por que os solos têm diferentes cores?
- 2) Por que algumas amostras de solos são escuras?
- 3) Por que algumas amostras de solos são vermelhas e amarelas?
- 4) Por que algumas amostras de solos são acinzentadas, esverdeadas, azulada etc.?
- 5) Por que algumas amostras de solos são claras?
- 6) Quais horizontes do solo são mais escuros? Explique?
- 7) Quais horizontes do solo são mais vermelhos e/ou amarelos?

H5 – Experimento V - Infiltração e retenção de água no solo (antes do experimento)

- 1) Qual a quantidade de água coloca em cada amostra de solo?
- 2) Quanto tempo a água demorou para começar a pingar em cada funil?
- 3) Quanto tempo a água ficou pingando em cada funil?
- 4) Quanto de água pingou em cada amostra?
- 5) Observar se a água tem alguma coloração?
- 6) Qual amostra armazena mais água?
- 7) Qual dessas amostras pode ser melhor para as plantas absorverem água para seu desenvolvimento e sobrevivência?

H5 – Experimento V - Infiltração e retenção de água no solo (depois do experimento)

- 1) Por que a água se infiltrou (penetrou) nas amostras de solo e não ficou ali parada?
- 2) Em qual das amostras a água começou a pingar antes? Por quê?
- 3) Em qual das amostras a água pingou por mais tempo? Por quê?
- 4) Em qual das amostras a água pingou mais (quanto foi liberado)? Tente explicar o que houve.
- 5) Em qual das amostras a água demorou mais para começar a pingar? Por quê?
- 6) O que aconteceu na amostra de solo com matéria orgânica?
- 7) Qual a aparência da água que está saindo de cada uma das amostras?
- 8) Qual das amostras armazena mais água? Tente explicar o que houve
- 9) Qual amostra armazena mais água para as plantas? Explique?

APÊNDICE I

Avaliação do Guia Didático **ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO:** uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem.

NOME: _____

CURSO: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ TURNO: _____

Caro (a) aluno (a). Este Guia Didático é um produto que integra a Dissertação intitulada PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA GEOGRAFIA. Na oportunidade, com muita satisfação, faço a entrega do guia para você e, solicito a sua valorosa colaboração no sentido de realizar a leitura e, em seguida, responder os quesitos apresentados, pois, a partir de suas respostas, firmarei um entendimento de como você vê o guia enquanto instrumento capaz de proporcionar melhorias no processo ensino-aprendizagem a partir das abordagens realizadas.

1. Você compreendeu os assuntos que foram apresentados?
() Sim () Não () Parcialmente
2. O vocabulário usado permite o entendimento dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
3. Os assuntos apresentados permitem que você amplie as suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas?
() Sim () Não () Parcialmente
4. As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
5. Você considera que o número de páginas e informações são suficientes para o entendimento dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
6. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra?
() Sim () Não () Parcialmente
7. O que mais chamou a sua atenção quanto ao aspecto teórico abordado?
.....
8. O guia permitiu que você tivesse uma maior consciência sobre a importância da conservação do solo?

() Sim () Não () Parcialmente

De que forma?

.....

9. O guia permitiu que você tivesse uma maior preocupação sobre a ocupação de áreas declivosas, como as encostas?

() Sim () Não () Parcialmente

Explique:

.....

10. Qual tipo de erosão chamou mais a sua atenção?

.....

Por quê?

.....

11. O guia contribuiu para você ter uma consciência ambiental sobre a importância da preservação e uso sustentável do meio ambiente?

() Sim () Não () Parcialmente

Em qual parte do guia você percebe esse objetivo? Por quê?

.....

Muito obrigado pela participação!

APÊNDICE J

Avaliação do Guia Didático **ORIGEM, FORMAÇÃO E EROSÃO DO SOLO:** uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem.

NOME: _____

LOTAÇÃO/CAMPI: _____ DEPARTAMENTO: _____

MANAUS, ____/____/2017

Caro professor. O Guia Didático é um produto que integra a Dissertação intitulada PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLO NA DISCIPLINA GEOGRAFIA. Na oportunidade, com muita satisfação, faço a entrega do guia para você e, solicito a sua valorosa colaboração no sentido de realizar a leitura e, em seguida, responder os quesitos apresentados, pois, a partir de suas respostas, firmarei um entendimento de sua percepção do guia enquanto instrumento capaz de proporcionar melhorias no processo ensino-aprendizagem a partir das abordagens realizadas.

1. O vocabulário usado permite o entendimento dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
2. Você acha que os assuntos apresentados permitirão que o aluno amplie suas informações e conhecimentos sobre as temáticas abordadas?
3. As imagens contidas facilitam a compreensão dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
4. Você considera que o número de páginas é suficiente para o entendimento dos assuntos?
() Sim () Não () Parcialmente
5. A leitura foi prazerosa, permitindo a sua leitura na íntegra?
() Sim () Não () Parcialmente
6. Você compreendeu os assuntos que foram apresentados?
() Sim () Não () Parcialmente

Caso queira acrescentar algo para melhorar a compreensão deste material, pode expressar aqui:

.....

7. Você acha que a estrutura, conteúdo e abordagem do guia contribuirá para um melhor aprendizado dos alunos sobre origem, formação e erosão do solo?

() Sim () Não () Parcialmente

Por quê?

.....

8. O que você alteraria no guia como forma de melhorar a compreensão dos alunos?

.....

Muito obrigado pela participação!