

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

PROPOSTAS EDUCATIVAS NA SOLUÇÃO DOS PROCESSOS
EROSIVOS E A ANTROPIZAÇÃO NA TERRA INDÍGENA
TRÊS CORAÇÕES NO MUNICÍPIO DE AMAJARI –
RORAIMA

WILLAMS LOPES PEREIRA

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO - UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

**PROPOSTAS EDUCATIVAS NA SOLUÇÃO DOS PROCESSOS
EROSIVOS E A ANTROPIZAÇÃO NA TERRA INDÍGENA TRÊS
CORAÇÕES NO MUNICÍPIO DE AMAJARI – RORAIMA.**

WILLAMS LOPES PEREIRA
Sob a Orientação do Professor
Dr. Jorge Luiz de Góes Pereira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola Área de Concentração Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Agosto de 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436p PEREIRA, WILLAMS LOPES, 1968-
PROPOSTAS EDUCATIVAS NA SOLUÇÃO DOS PROCESSOS
EROSIVOS E A ANTROPIZAÇÃO NA TERRA INDÍGENA TRÊS
CORACOES NO MUNICÍPIO DE AMAJARI - RORAIMA / WILLAMS
LOPES PEREIRA. - 2018.
87 f.: il.

Orientador: Jorge Luiz de Góes Pereira.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, 2018.

1. Educação Ambiental. 2. Meio Ambiente. 3. Erosão.
I. Pereira, Jorge Luiz de Góes, 1967-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA III.
Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

WILLAMS LOPES PEREIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/08/2018

JORGE LUIZ DE GOES PEREIRA, Dr. UFRRJ

ANA MARIA DANTAS SOARES, Dra. UFRRJ

SÉRGIO LUIZ ALVES DA ROCHA, Dr. IFRJ

DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa a Deus, em primeiro lugar. À minha família, pelo apoio, incentivo e compreensão pela ausência no decorrer deste trabalho. Aos meus amigos do Mestrado, pelo incentivo para continuar sempre a caminhada. E ao meu orientador, por toda a sua ajuda, auxílio e atenção disponibilizada nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela força que soprou em nossas narinas, a qual nos possibilitou chegar até aqui, superando os obstáculos naturais e antropogênicos neste percurso;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola – PPGEA, por socializarem seus conhecimentos que nos tornaram mais humanos e também profissionais;

Em especial, agradeço ao Professor Jorge Luiz de Góes Pereira, pela sabedoria, pela paciência, pela sensibilidade, pelas palavras utilizadas, pela atenção disponibilizada a cada momento para me orientar, apontar os caminhos a percorrer nesta empreitada, não medindo esforços para que pudéssemos concretizar um trabalho de excelência;

Meus agradecimentos aos professores Dr. Gabriel Araújo Santos, Dr. João Batista Rodrigues de Abreu, Dra. Nedda Garcia Rosa Muzuguchi e Dr. Cristóvão Plácido Gomes Júnior, por todas as suas contribuições. O primeiro, pelas palavras no acolhimento no PPGEA; o segundo, pelas palavras durante a nossa formação; a terceira, por sua sabedoria; e o quarto, pelo incentivo compartilhado neste trabalho;

Aos meus amigos, colegas, professores e técnicos administrativos do *Campus Boa Vista* e Amajari, que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho;

Às minhas amigas queridas, Profa. Dra. Elizabete Melo Nogueira, Fabiane Letícia Sbaraíni, Maristela Bortolon de Matos, Raimunda Maria Rodrigues Santos, que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho;

Aos meus colegas de trabalho, seja no Departamento de Infraestrutura, Indústria e Informática – DEINF, ou na Comissão Permanente de Pessoal Docente – CPPD, que me apoiaram nos momentos de minhas ausências para frequentar as aulas e atividades durante o desenvolvimento do programa;

Aos meus amigos, Antonio Evaldo Soares, Enilza Rosas da Silva, Socorro Silva, Tânia Maria Cláudio e José Gomes da Silva, pelas alegrias e amizades desenvolvidas ao longo do percurso, não deixando ninguém para trás;

Ao meu amigo Aristides Sampaio Cavalcante Neto, pela inestimável e incomparável contribuição nesta caminhada, pelas admoestações e dinamismo, seriedade e dedicação às contribuições neste trabalho;

Ao meu amigo Thiago Falcão Soares, pelo grande auxílio na elaboração dos mapas aqui apresentados;

Aos alunos e alunas que participaram desta pesquisa, pela seriedade e compromisso verdadeiros do questionário, pelo companheirismo e entusiasmo no trato durante as contextualizações e oficinas, e pela amizade desenvolvida, o que nos permitiu os resultados apresentados neste trabalho;

A todos àqueles que, de uma maneira ou outra, ajudaram-nos a construir esta pesquisa.

A todos, muito obrigado!

“Se vives de acordo
com as leis da natureza, nunca serás pobre; se vives de acordo com as opiniões
alheias, nunca serás rico.”

Sêneca

RESUMO

PEREIRA, W.L. **Propostas Educativas na Solução dos Processos Erosivos e da Antropização na Terra Indígena Três Corações no Município de Amajari – Roraima.** 2018. 87f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

Processos erosivos têm sido observados ao longo das principais estradas de acesso ao norte do estado de Roraima: da erosão laminar superficial a grandes voçorocas. O município de Amajari, fazendo parte desse contexto, apresenta como processo marcante de ocupação o crescimento desordenado, em virtude dos vários ciclos econômicos que culminam em sérios problemas ambientais, entre eles, as erosões dos solos. O objetivo desta pesquisa é analisar as percepções dos alunos frente aos processos de erosão de solos que ocorrem na Comunidade Indígena Três Corações (CITC), município do Amajari/Roraima, e as possibilidades de recuperação desses solos por meio da Educação Ambiental, envolvendo os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFRR no Campus Amajari. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e participativa, onde foram utilizadas várias técnicas de levantamento de dados: aplicação de questionários, Roda de Conversas, visitas de campo e oficinas com estudantes e seus respectivos pais. Podemos concluir que o Instituto Federal, assim como outros espaços de educação, deve romper com o modelo tradicional de educação, principalmente ao tratar dos problemas ambientais, inserindo os futuros profissionais de agropecuária nos motivos dos processos erosivos. Assim, a Educação Ambiental deve ser trabalhada de forma transversal e integradora. Percebemos que o agravamento dos quadros de erosão dos solos na CITC está ligado à falta de informação dos envolvidos. Esse fato implica negativamente na qualidade de vida da população local.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Meio Ambiente, Erosão.

ABSTRACT

PEREIRA, W.L. **Educational Proposals in the Solution of Erosive Processes and Anthropisation in Três Corações Indigenous Land in the Municipality of Amajari - Roraima**. 2018. 87p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

Erosive processes have been observed along the main access roads to the north of the state of Roraima: from superficial laminar erosion to large gullies. The municipality of Amajari, as part of this context, presents as a marked process of occupation the disordered growth, due to the several economic cycles that culminate in serious environmental problems, among them, the soil erosions. The objective of this research was, therefore, to analyze the students' perceptions regarding soil erosion processes occurring in the Três Corações Indigenous Community (CITC), Amajari / Roraima municipality, and the possibilities of recovering these soils through Environmental Education, involving the students of the Agricultural Technical Course integrated to the High School of the IFRR in the Campus Amajari. This is a qualitative, descriptive and participatory research, in which several techniques of data collection were applied: questionnaires, conversation wheel, field visits and workshops with students and their respective parents. We can conclude that the Federal Institute, as well as other spaces of education, must break with the traditional model of education, especially when dealing with environmental problems, inserting future agricultural professionals into the motives of erosion processes. Thus, Environmental Education must be worked in a transversal and integrative way. We realize that the worsening of soil erosion in the CITC is linked to the lack of information from those involved. This fact negatively implies the quality of life of the local population

Keywords: Environmental Education, Environment, Erosion.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Total da população residente no lavrado, porção norte do Estado	8
Quadro 2 - Grandes domínios fitoecológicos do Estado de Roraima	9
Quadro 3 - Produtos agrícolas produzidos no município do Amajari – 2010 a 2012.....	11
Quadro 4 - Produção da pecuária no município do Amajari – 2008 a 2012.....	11
Quadro 5 - Produtos de origem animal no Município de Amajari - 2008 a 2012.....	11
Quadro 6 - Valor das Transferências anuais do Programa Bolsa Família	20
Quadro 7 - Diversas visões de solo	25
Quadro 8 - Dados subjetivos sobre a representação Educação Ambiental	68
Quadro 9 - Dados subjetivos sobre a representação EROSÃO DE SOLOS.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Melhoria nas condições ambientais em que vivem.....	53
Tabela 2 - Afirmação da existência dos problemas ambientais na área ou no entorno de suas residências	54
Tabela 3 - Quais seriam as formas de evitar um processo erosivo.....	56
Tabela 4 - O que causa o assoreamento de rios e igarapés.....	57
Tabela 5 - Conhecem algum processo erosivo no local onde moram	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista panorâmica dos campos de lavrado nas cercanias da CITC; em primeiro plano a rodovia estadual RR-203 e ao fundo, respectivamente, as Serras da Moça e do Taramé.....	2
Figura 2 - O Estado de Roraima, o município de Amajari e a Vila Três Corações	7
Figura 3 - A - Vista da Serra do Tepequém a partir do Campus Amajari – IFRR; B – Vista das habitações/pousadas e infraestrutura da Vila Tepequém.	12
Figura 4 - Mapa de localização da CITC e pontos erosivos.....	17
Figura 5 - Residências típicas da área urbana da CITC.....	19
Figura 6 - Ocupação socioespacial da CITC no município de Amajari – RR.....	40
Figura 7 - Nódulo de bifurcação da RR 203 e a BR 174: A – Sentido Boa Vista – Fronteira com a Venezuela; B – Indicativo de Vilas e Comunidades Indígenas no Amajari – RR.....	41
Figura 8 - Fluxo de automóveis: causa de erosão e assoreamento dos igarapés na CITC	49
Figura 9 - (A) Resíduos sólidos atirados no lixão na CITC; (B) Aves de rapina que frequentam o lixão na CITC.	50
Figura 10 - (A) Processos erosivos tipo ravinamentos na CITC; (B) Processos erosivos tipo voçoroca na CITC.....	51
Figura 11 - (A) Área aradada abandonada, propiciando o surgimento da erosão laminar na CITC; (B) Solo arenoso, exposto após o gradeamento do arado na CITC.....	51
Figura 12 - (A) Roda de conversa com os alunos da CITC; (B) Roda de conversa com os alunos da CITC no campo, contextualizando a Educação Ambiental e desmatamentos	59
Figura 13 - (A) Processos erosivos tipo voçoroca na CITC; (B) Processos erosivos tipo sulcos e ravinamentos na CITC	59
Figura 14 - (A) Queimadas espontâneas na vegetação do lavrado na CITC; (B) Combustão espontânea na CITC.....	61
Figura 15 - Oficina pedagógica - Simulador de Erosão Hídrica	67

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	5
1 O ESTADO DE RORAIMA E A VILA DE TRÊS CORAÇÕES	7
1.1 Caracterização do estado de Roraima.....	7
1.2 O Município de Amajari.....	9
1.3 Processos de antropização no Amajari	13
1.4 A Vila de Três Corações	16
2 EROÇÃO DOS SOLOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	21
2.1 Os tipos de erosão dos solos.....	21
2.1.1 Fatores que afetam a erosão.....	22
2.1.2 Condicionantes antrópicos.....	22
2.1.3 Controle da erosão: ações preventivas e corretivas	23
2.2 Educação Ambiental.....	28
2.2.1 Histórico da Educação Ambiental no Brasil.....	28
2.2.2 Educação Ambiental no <i>Campus</i> Amajari.....	35
2.2.3 A Ciência do solo na Educação Ambiental	36
3 ENTENDENDO OS PROCESSOS EROSIVOS NA COMUNIDADE INDÍGENA TRÊS CORAÇÕES	39
3.1 A percepção ambiental e erosões dos solos na CITC	47
3.2 Trabalhando a Educação Ambiental com os alunos do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio	51
3.3 Discussões sobre as questões objetivas nos questionários aplicados	57
3.4 Discussões sobre a oficina e demais trabalhos realizados junto aos alunos	58
3.4.1 Construindo a oficina a partir de um diálogo: Um olhar diferente.....	62
3.5 Trabalhando a subjetividade dos alunos da CITC.....	68
4 CONCLUSÃO	73
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
6 ANEXOS	82
Anexo A - Questionário - Discente	83
Anexo B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	87

INTRODUÇÃO

Roraima enquanto Estado Federativo da União é bem jovem. Foi transformado e alçado a esta condição quando da promulgação da Carta Magna de 1988 (trinta anos apenas) e, o mesmo artigo constitucional lhe garantiu os respectivos limites de suas terras. Essa nova condição de “Território” para “Estado” porém não alcançou expressiva emancipação para a busca de sua independência, pois os velhos vícios de origem e de vinculação do então território ao governo central permaneceu, impedindo o desenvolvimento pleno do novo Estado. Entre esses vícios ressalta-se o domínio de terras da União na faixa de fronteira em até 150 Km, além das unidades de conservação, reservas ecológicas de responsabilidade da União, as reservas indígenas e as áreas militares, algo em torno de 69%, e mais 8% de áreas remanescentes (florestas e savanas) de sua superfície.

Explicitamente significou dizer que o novo Estado, com área de 224.300,81 Km², dispunha de, além de suas áreas remanescentes (florestas e savanas), pouco mais de 20% de sua superfície total, e é somente nestas áreas onde o Governo Estadual pode planejar, manejar e trabalhar livremente sem depender de autorização da união: isto por si só causou um obstáculo para o desenvolvimento de ações plenas do governo estadual, sendo desde então um desafio aos que ensejam produzir e promover o desenvolvimento sustentável.

Roraima apresenta, por sua paisagem exuberante, uma variabilidade de três grandes domínios: as florestas tropicais úmidas a sudeste, tipicamente amazônicas; as campinaranas dos campos encarcados prevalecem a sudoeste no baixo e médio Rio Branco; e as savanas ou lavrados predominam nas paisagens no norte e nordeste do Estado, onde se localizam os principais núcleos urbanos e, em especial, a sua capital, Boa Vista. É neste domínio das savanas ou lavrados que está inserida a Comunidade Indígena Três Corações (CITC), município de Amajari: a nossa área de estudo.

O despertar e interesse pela área e pela temática Educação Ambiental - EA ocorreu durante as várias incursões a serviço institucional, para a implantação da infraestrutura do segundo Campus do Instituto Federal de Educação Tecnológica - IFRR, na sede do município, situado também nesse ambiente de domínio da savana roraimense ou lavrado, quando ao trafegar pela rodovia estadual RR 203 diagnosticamos as queimadas, os desmatamentos, os processos erosivos decorrentes da fragilidade do solo desprotegido de sua vegetação, a ausência de saneamento básico e, possivelmente, a ausência de programas institucionais em EA, de vital importância para atuação direta na triste, lamentável e preocupante realidade deste bioma, parte da Amazônia, bem como daquela comunidade e de outras próximas.

Nesse sentido, é imprescindível ressaltar que cabe à EA deixar as atividades internas da Escola tradicional e se envolver continuamente com os problemas dos cidadãos e da comunidade. A EA é um processo dinâmico integrativo, o elo da *práxis* educativa e social que possibilita a construção de valores ambientais, aquisição de conhecimentos capazes de proporcionar mudanças de atitudes, possibilitando o entendimento da realidade de vida, seja individual e coletivamente, de modo a equacionar os problemas ambientais existentes ali na comunidade, sem perder de vista a sua dimensão do planeta Terra.

A região de interesse para o estudo se destaca como a ocupação humana mais antiga do estado, remontando ao século XVIII, sendo intenso uso da terra como pastagem. Daí sua fragilidade, onde a vegetação do lavrado foi e ainda é utilizada para criação extensiva de gado bovino, e seus solos utilizados principalmente com grãos e fruticultura irrigada (VALE JÚNIOR et AL, 2010).

Nesse contexto da dinâmica de transformação da paisagem tem-se a dinâmica populacional e a mobilidade humana no lavrado de Roraima, com destaque para as estradas federais, as estaduais e as vicinais que cortam a CITC e as vilas do município, sendo os meios

primordiais de conexão entre a população dos principais municípios e a capital Boa Vista, configurando uma significativa malha de estradas que cruzam pelo município, oportunizando o desenvolvimento através do escoamento dos arranjos produtivos locais, mas também modificando a paisagem (CARVALHO & SANDER, 2016).

Segundo Barbosa e Miranda (2005), em torno de 17% da paisagem do norte e nordeste de Roraima é composta por vegetação de Cerrado ou Lavrado, sendo caracterizada principalmente por árvores arbustivas como a *Curatella americana* L. (caimbé) e as *Byrsonima spp* (mirixi ou murici), sendo estas espécies muito suscetíveis a queimadas, causando com isso danos ambientais de longo prazo.

Segundo Vale Júnior et al (2010), a ausência da cobertura vegetal é um dos principais fatores que suscetibilizam o solo, contribuindo para sua perda e levando-o ao empobrecimento. Mas é o fator climático que se torna preponderante para definir se um solo desprotegido será lixiviado pela ação das águas nas primeiras enxurradas das chuvas de monções que ocorrem na região logo após a estiagem no período de outubro a novembro. Destaca-se, também, a incrustação dos micro poros (espaços intersticiais) do solo, expostos à forte estiagem; ou, ainda, a mecanização na agricultura, que provoca a aeração ou compactação do solo.



Figura 1 - Vista panorâmica dos campos de lavrado nas cercanias da CITC; em primeiro plano a rodovia estadual RR-203 e ao fundo, respectivamente, as Serras da Moça e do Tarame.

Fonte: Acervo do Autor.

Em estudo realizado por Carvalho e Sander (2016), é possível identificar essa susceptibilidade também na dinâmica da paisagem do sistema fluvial do Rio Branco, uma vez que está em constante mudança, a uma escala anual. Já nas áreas urbanas, povoados e seu entorno, é na ordem de décadas; outras, ainda, na ordem de milhares de anos, como as mudanças na cobertura vegetal e feições do relevo, principalmente no sistema erosivo recuante Parima-Pacaraima.

Ao primeiro sinal de sulcos ou escoamento de águas pela superfície, o solo desprotegido poderá sofrer a erosão laminar. Contudo, esse processo pode ser monitorado, caso se observe a velocidade de desenvolvimento, bem como sua extensão, e logo se adotem

as medidas necessárias para evitar um mal ainda maior: a voçoroca¹.

Nas áreas rurais é importante verificar se as águas de riachos, córregos ou igarapés que margeiam as áreas ausentes da cobertura vegetal estão barrentas, provenientes de enxurradas em dias de chuvas fortes. Será preciso investigar a origem dos sedimentos, quer sejam aqueles advindos de locais mais distantes ou mesmos nas proximidades, reconhecendo os indicativos da exposição do solo a fatores de erosão laminar.

Caso o solo, em estágio inicial, permaneça exposto e sofrendo um processo de erosão laminar superficial, certamente estará susceptível à erosão antropogenética e, conseqüentemente, em curto espaço de tempo ocorrerá o assoreamento dos corpos hídricos e as aberturas danosas das voçorocas, pois estas quando atingem o lençol freático causam danos incalculáveis.

Para o entendimento de como ocorrem os processos erosivos, o Ciclo Hidrológico é o ponto de partida e de importância fundamental, pois durante um evento chuvoso parte da água precipitada atinge diretamente o solo; outra parte é interceptada pela copa das árvores; e ainda outra chega ao solo pelo gotejamento das folhas ou escoando pelo tronco. Quando o solo não consegue mais absover água, o excesso começa a se mover em superfície ou em subsuperfície, podendo provocar a erosão através do escoamento das águas. Dessa forma, uma análise da erosão dos solos, como um problema agrícola, depende não apenas da compreensão das taxas de perda de solos, mas também do quanto ainda está disponível para a agricultura (GUERRA, 2011).

De acordo com Pinheiro et al (2008), diante da exploração contínua dos ecossistemas por meio das atividades antrópicas e de suas conseqüências na qualidade de vida, faz-se necessária a efetiva incorporação da dimensão ambiental no processo de sensibilização, mudança de atitude e participação na resolução dos problemas ambientais. A perspectiva ambiental permeia vários espaços, sejam eles escolares, sociais ou políticos, justificando uma abordagem integrada, ajudando-nos na compreensão dessa problemática como resultado das interações entre os meios natural e social (PINHEIRO et al, 2008).

Para o contexto em estudo, buscamos a percepção ambiental dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino médio do IFRR – *Campus* Amajari, diante da complexidade dos problemas ambientais que acometem o bioma local, bem como a realidade dos fenômenos erosivos que ocorrem na CITC e, em conseqüência, a necessidade de se desenvolver o sentido crítico e as atitudes necessárias para resolvê-los. Partimos da perspectiva de que a realização do presente trabalho é fundamental para uma mudança de atitudes em relação à percepção dos problemas ambientais que influenciam as origens de erosões, bem como a preservação do meio ambiente, pois, conhecendo a problemática do processo erosivo, ainda no início, é possível mitigá-lo, através de práticas conservacionistas no manejo do solo nas áreas rurais. Tais ações trarão como resultado as concepções das percepções ambientais e possivelmente a institucionalização de programas em Educação Ambiental (EA) direcionados aos moradores dessa localidade, com a participação ativa de estudantes do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFRR – *Campus* Amajari. Para tanto, levantamos a seguinte questão norteadora para estudo: (1) Qual o nível da percepção ambiental de processos erosivos pelos alunos do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio que moram na CITC?

Portanto, o objetivo principal do nosso estudo foi analisar as percepções dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFRR no *Campus* Amajari frente aos processos de erosão de solos na CITC, município do Amajari, Roraima e; verificar quais as possibilidades de recuperação desses solos, por meio da Educação Ambiental como *práxis* dinâmica integrativa, contextualizadora, que atue na realidade da comunidade;

¹ Escavação no solo ou em rocha decomposta causada por erosão do lençol de escoamento de águas pluviais.

envolver os estudantes com o ambiente em seu múltiplos aspectos para atuarem com visão amplificada de alcance local, regional e global. Para tanto, inicialmente, foi necessário identificar as áreas degradadas por erosões na CITC, oportunizando aos discentes a possibilidade de construção de conhecimento tecnológico por meio da contextualização e experiências desenvolvidas na sua área de estudo.

Partimos da perspectiva de Marques e Oaigen (2009) quando apontam a necessidade de colocarmos os alunos na resolução de problemas, devendo atuarem diretamente na realidade da sua comunidade e na construção de conhecimentos sólidos, sem perder o foco da sua importância de mundo. Embasados nessas experiências, os estudantes despertarão a sensibilidade e consciência, ganharemos um(a) aliado(a) para a melhoria das condições de vida, minimizando os impactos à mãe Terra, pois nas práticas ficam as marcas de sua percepção ambiental. Portanto, cabe à Educação Ambiental, nas escolas e nas comunidades, propiciar a mudança de comportamento do indivíduo em relação à natureza, incentivando práticas que contribuam para que a terra se regenere; bem como, seja-lhes despertada a consciência de que o nosso tempo de vida é infinitamente menor que a vida de recuperação de um ambiente tão complexo quanto o solo e sua gênese.

A Educação Ambiental não é simplesmente conhecer a natureza, mas a maneira como o ser humano influi e é influenciado pelo meio ambiente. É fazer com que cada pessoa perceba-se como um ser social e parte do grande ecossistema que é a Terra (MACEDO et al, 2011).

Acredita-se que esse trabalho contribuirá para o desenvolvimento sustentável no município do Amajari e, particularmente, na CITC), pois esperamos que os alunos do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio tenham o domínio acerca dos processos de erosões na região, uma vez que tiveram contato com fundamentos técnicos no desempenho profissional ou em seu cotidiano, adotando práticas conservacionistas dos solos e transformando-se em multiplicadores dos conhecimentos adquiridos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e participativa, usando como base teórica os conceitos defendidos por pensadores como BARDIN (1977), TRIPP (2005) e PRESTES (2007), dentre outros pesquisadores que se dedicam ao estudo dessa problemática. Para TRIPP (2005), a pesquisa participativa é considerada como um dos caminhos de mudança, pois quem é atingido pela mudança assim participa dela e há outros que a vêem como um processo coletivo, que é também uma das características da EA, atuar na sensibilização e conscientização do cidadão, estimulando a participação individual nos processos coletivos (BRASIL, 1997).

Numa primeira etapa do trabalho foram realizadas palestras e rodadas de conversa, segundo metodologia de Creswell (2010), com os alunos do IFRR – CAM sobre o tema Meio Ambiente, Erosão de Solos e Educação Ambiental, a fim de verificar o nível de percepção sobre as questões ambientais, principalmente aquelas relacionadas à região, onde foram abordados os seguintes tópicos: os fatores de formação dos solos, o potencial econômico dos solos, fertilidade dos solos e degradação dos solos, principalmente aqueles que sofrem os danos de processos erosivos decorrentes de ações de desmatamento e queimadas descontroladas.

Num segundo momento foi realizada uma visita técnica à CITC para reconhecimento das áreas degradadas (área de erosão, assoreamentos dos rios, retirada de vegetação da área de preservação permanente). Nesta visita foi feito contato com alguns moradores da comunidade para apresentação do trabalho de pesquisa e obtenção da autorização para visita da área da comunidade.

Em seguida, foi aplicado um questionário com 21 questões (16 abertas e 5 fechadas) para os alunos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – *Campus* Amajari – IFRR-CAM, da CITC, que moram nesta localidade, distante 50 km da sede do município do Amajari e a 100 km da capital do estado de Roraima, Boa Vista. Esse instrumento foi necessário para nos apropriarmos dos seus conhecimentos e suas percepções acerca da EA e de erosões do solo no local onde moram. Serviu ainda para sensibilizar os alunos sobre a problemática ambiental existente na CITC. Participaram ativamente na resposta dos questionários 10 alunos oriundos da Comunidade que frequentaram o curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, no período de 2016 a 2018, na faixa etária de 15 a 17 anos.

Os dados necessários para compor este trabalho foram adquiridos em 22 de novembro de 2017, onde as perguntas foram respondidas por escrito em local público, porém sem a interveniência de agentes alheios ao processo, sendo preservado o anonimato dos participantes, onde atribuímos uma numeração para identificação das respostas dos questionários.

Com base nas respostas do questionário aplicado (evasivas, conflituosas e ausentes dos conhecimentos elementares sobre o tema Educação Ambiental) e dos resultados da Roda de Conversa (desinteresse pela temática), realizou-se uma palestra aos alunos e aos pais ou responsáveis, apresentando imagens dos processos erosivos que ocorrem na CITC. A palestra enfatizou a EA, a agricultura tradicional, as queimadas, agricultura familiar e sustentável (agrosilvopastoris) e as consequências do uso inadequado dos solos para as atividades da agricultura, tais como: as derrubadas para se fazer as roças (coivaras – fogo nas madeiras e arbustos derrubados), queimadas descontroladas e derrubadas próximas aos igarapés.

A última etapa do estudo foi a realização de uma oficina (demonstração lúdica e didática) de sensibilização de uma turma de alunos do curso Técnico em Agropecuária

Integrado ao Ensino Médio (Turma 2018) no *Campus Amajari* sobre a importância do manejo adequado do solo, sua proteção e conservação contra os fenômenos da erosão, onde foi enfatizada a EA como um tema que deve construir a interação entre o conhecimento e a informação, entre o sujeito e o ambiente. Segundo Marques e Oaigen (2009),

A informação exterior ao indivíduo passa pelos sentidos, tornando-se conhecimento pessoal. A necessidade de o indivíduo estar em contato com o objeto de estudo leva a EA a se valer dessa técnica, mas com a responsabilidade do entendimento das coisas simples, que não são observadas no dia a dia do aluno pela falta de percepção e do senso comum, já que ele está integrado ao ambiente e só não enxerga os problemas devido à constante falta de consciência e à falta de um despertar ambiental (MARQUES e OAIGEN, 2009, p. 76).

Como consequência da oficina realizada, houve um convite para nossa participação no IF Comunidade, realizado no dia 08 de junho de 2018, e a exposição da oficina sobre a EA e o combate à erosão de solos (demonstração lúdica e didática) na Comunidade Indígena do Araçá (distante da CITC cerca de 25 km), com a participação dos alunos da CITC. Esta atividade contou com a presença de seis (60 %) alunos da CITC, e estes, ao final da oficina distribuíram mudas de açaí, como uma das alternativas de práticas conservacionistas, como método de cultivo que visa controlar a erosão com o aumento da cobertura vegetal do solo, propiciando o controle da erosão pela interceptação das gotas da chuva, bem como pela diminuição da velocidade de escoamento das enxurradas; e ainda, objetivando benefícios à fauna e ao próprio ser humano, através da sustentabilidade que o reflorestamento proporciona.

1 O ESTADO DE RORAIMA E A VILA DE TRÊS CORAÇÕES

1.1 Caracterização do estado de Roraima

O estado de Roraima, com uma área total de 224.300,81 Km² (IBGE, 2010), é o estado mais setentrional do país, com quase dois terços de sua área situada no hemisfério norte. Com sua tríplice fronteira, apresenta-se em forma de “cunha” entre a República Cooperativista da Guiana (a leste e norte) e a República Bolivariana da Venezuela (a norte e a oeste), respectivamente com 964 km e 958 km de extensão fronteiriça internacional. O ponto geográfico mais ao norte do Brasil se localiza nas terras de Roraima, na Serra do Caburaí, próximo ao Monte Roraima, com latitude Norte de 5°16'19". Esta informação é ignorada pela população brasileira, pois a mídia nacional, equivocadamente, ainda divulga a expressão de extensão norte a sul do país como sendo do “Oiapoque ao Chuí”, quando o mais apropriado/correto seria: “Do Caburaí ao Chuí” (FREITAS, 2001; MARQUES; OAIGEN, 2009).

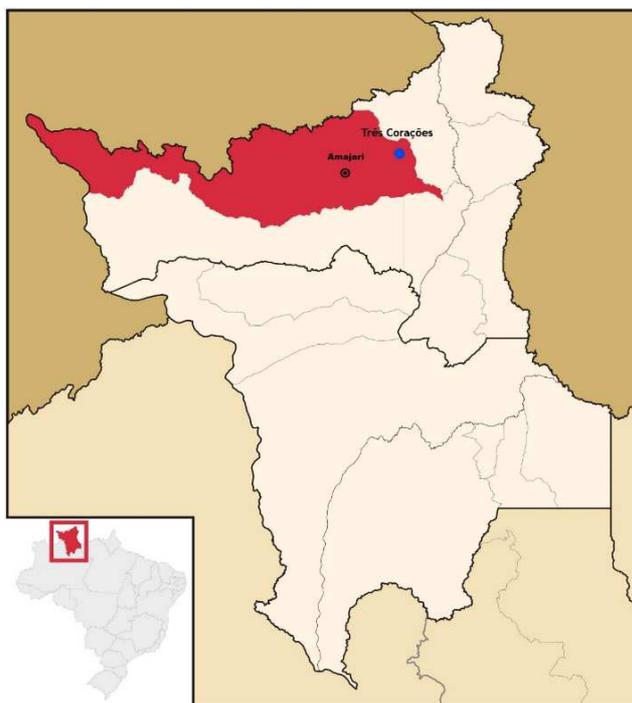


Figura 2 - O Estado de Roraima, o município de Amajari e a Vila Três Corações

Fonte: O Autor, modificado de www.google.com.br.

Roraima caracteriza-se por possuir um vasto volume de recursos naturais (madeira e minérios), sendo a sua maior parte ainda sem aproveitamento, devido à ocorrência de sérias restrições ao seu uso por mecanismos de caráter institucional de bloqueios às atividades econômicas convencionais, gerando uma grande dependência da economia Federal, Estadual e Municipal, caracterizando o estado como a “economia do contracheque”. Segundo Freitas (2001), a economia de Roraima ainda é pouco consistente e o Estado emprega a maior parte da população economicamente ativa, advindo daí o termo popular dado à “economia do contra-cheque”, resultante da circulação, exclusiva, dos valores pagos mensalmente aos servidores públicos e aos empregados privados em forma de salários

Outra característica única de Roraima é a vegetação, por apresentar três regiões bastante distintas entre si: a região de floresta tropical úmida mais ao sul do Estado, nos limites com o Amazonas e Pará, com espécies como as castanheiras, sucupiras, itaúbas, ipês, freijó, cedros, pau-rainhas, copaíbas entre outras típicas amazônicas, a região das campinas-campinaranas florestadas com ocorrências na porção sul/sudoeste do baixo Rio Branco e as savanas ou cerrados (de vários tipos) ao norte e nordeste, com predominância das savanas gramíneas de baixa altitude (<100 m) até tipologias estépicas arborizadas de altas altitudes (> 600 m), que o povo local e algumas literaturas chamam de “lavrado” (FREITAS, 2001; EVANGELISTA; WANKLER, 2008; MARQUES; OAIGEN, 2009; VALE JÚNIOR et AL, 2010).

O lavrado possui uma área de aproximadamente 43.281 km² (Quadro 1), e abrange nove dos quinze municípios do estado, com destaque para o município de Boa Vista, totalmente inserido no lavrado (100%). Os demais – Normandia (97,31%), Bonfim (90,50%), Pacaraima (86,89%), Uiramutã (75,51%), Amajari (19,42%), Alto Alegre (12,43%), Cantá (10,48%) e Caracaraí (1,11%) possuem partes de suas áreas dentro do domínio do lavrado, abrangendo uma pequena porcentagem de sua área em contato com alguns enclaves de floresta tropical úmida ou ombrófilas (plantas de lugares chuvosos) (CARVALHO; SANDER, 2016).

Quadro 1 - Total da população residente no lavrado, porção norte do Estado

Municípios	População Urbana	População Rural	População urb./rural	Área municipal no lavrado (Km ²)
Alto Alegre	4.780			3.206,07
Normandia	1.219			6.839,51
Pacaraima		5.919		7.040,23
Boa Vista			284.313	5.734,07
Uiramutã			8.375	6.153,56
Bonfim			10.943	7.385,06
Amajari			8.940	5.579,49
Caracaraí				533,99
Cantá				809,53
Total	324.489 habitantes no lavrado			43.281,51

Fonte: Censo IBGE de 2010, acessado em setembro de 2016.

Conforme Carvalho e Sander (2016), o Estado de Roraima abrange 3% da Amazônia, inserindo-se como uma região que representa as mais variadas tipologias morfológicas de relevo e vegetação, distribuídos neste domínio morfoclimático (Quadro 2). Abrange relevos baixos, arrasados por intemperismo químico profundo, com nível de base local representado pela formação de sistemas lacustres, pelo solapamento do manto do intemperismo (saprólito), planícies fluviais bem desenvolvidas e sistemas erosivos, escarpados, que atuam como frente de erosão recuante entre o sistema de drenagem do Orinoco e do Rio Branco.

Quadro 2 - Grandes domínios fitoecológicos do Estado de Roraima

GRANDES DOMÍNIOS FITOECOLÓGICOS DE RORAIMA	ÁREA TOTAL DO ESTADO DE RORAIMA	
	(ha)	(Porcentagem)
Florestas Tropicais	14.555.041	64,90%
Campinaranas	3.948.650	17,60%
Savanas ou Lavrado	3.926.206	17,50%
TOTAL	22.429.897	100,00%

Fonte: Censo IBGE de 2010, acessado em setembro de 2016.

1.2 O Município de Amajari

O Município do Amajari surgiu do desmembramento do município de Boa Vista no ano de 1995, com a Lei Estadual nº 097/1995, durante a gestão do então Governador Neudo Ribeiro Campos, em razão da união de várias vilas, sendo a Vila Brasil promulgada como sede urbana do novo município por ser a maior delas. O nome da vila foi herdado em decorrência do Rio Amajari, afluente do Rio Uraricoera, que, a 30 quilômetros da cidade de Boa Vista se une ao Rio Tacutu, formando o Rio Branco, que até o ano de 1943 emprestava seu nome ao então Território Federal do Rio Branco.

Em 1975 chegou o primeiro morador, Adolfo Brasil, razão pelo qual se deu o nome ao lugar de Vila Brasil. O Senhor Brasil, como primeiro morador e comerciante, explorou sua localização privilegiada, como corredor e passagem às regiões de exploração de mineração, surgindo ali em sua fazenda uma grande dinâmica comercial, servindo de entreposto de abastecimento comercial aos moradores e exploradores da região que transitavam seguindo em direção à Vila do Tepequém, onde se explorava a pecuária e a mineração.

Segundo Mourão e Nascimento (2015), a evolução do Amajari registra claras polarizações que se manifestam em uma formação socioespacial, com baixo grau de desenvolvimento, uma vez que as forças horizontais (poder municipal) e verticais (poderes Estadual e Federal) que impactam o município possuem uma natureza contraditória e pouco funcional para o fomento do capital social e para a exploração das potencialidades locais nos setores agropecuários e de turismo.

O acesso à sede do município é feito parte pela BR-174 e parte pela rodovia estadual RR-203, ambas asfaltadas e em boas condições de tráfego, totalizando 158 km de distância da capital Boa Vista. O município do Amajari localiza-se na microrregião de Boa Vista, com áreas de transição de florestas, campinaranas e lavrados. Situa-se na porção noroeste do estado de Roraima e possui uma população estimada em 11.285 habitantes (IBGE, 2016). Sua área é de 28.472 km², o que resulta numa densidade demográfica de 0,33 hab./km². Limita-se ao norte e a oeste com a República Bolivariana da Venezuela, a leste com o município de Pacaraima, a sudeste com o município de Boa Vista, e com o município de Alto Alegre ao sul.

A região do município do Amajari possui 8 (oito) terras indígenas, totalizando 18 (dezoito) comunidades, sendo a maior delas a Comunidade Indígena Três Corações - CITC. Dentre estas comunidades, destacam-se os povos Macuxi, Wapichana e Taurepang. Identificam-se na região as Terras Indígenas - TI: TI Araçá, TI Ouro, TI Anaro, TI Ponta da Serra, TI Aningal, TI Garagem, TI Santa Inês e TI Ananás. Com uma população majoritariamente indígena que habita no meio rural, o município conta com o 15º mais baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) a nível nacional entre os 5.565 municípios brasileiros e o penúltimo lugar a nível estadual, com IDH municipal de 0,484 e indicadores parciais de IDH renda de 0,437, IDH longevidade de 0,815 e IDH de educação de 0,319 (PNUD, 2013).

Também há localidades não indígenas no município, conforme o censo de 2010: Vila

Brasil (sede), com 1.219 habitantes; Vila Tepequém com 116 habitantes; Vila Três Corações com 587 habitantes; Vila do trairão com 693 habitantes. O município tem uma participação de povos indígenas na proporção de 12,7% em relação ao Estado; e a participação de povos indígenas em relação ao total do município de Amajari é de 58,71%.

No relevo predominam as superfícies planas, constituindo 50% do solo de áreas inundáveis, que representam 10%. O relevo, fortemente ondulado, é bastante conhecido na região, e no município representa 40% do solo. Dentro do contexto do município do Amajari encontra-se uma vasta região aplainada; compondo as áreas de “savana” da porção central de Roraima destacando-se as morfologias com colinas suavemente onduladas e pequenas variações altimétricas, conhecidas regionalmente por “tesos”.

A Serra do Tepequém se destaca na paisagem por apresentar um relevo ligeiramente tabular com cerca de 70 km² de superfície e altitudes que podem ultrapassar 1.100m, apresentando topo quase plano vegetado por campos de savanas, tendo no interior uma planície intravale denominada de planície Intermontana Tepequém (NASCIMENTO et al, 2015, p. 136).

De acordo com a classificação de Koeppen, o clima predominante em Roraima é quente e úmido, assim como no município, e possui basicamente dois tipos de clima: Aw, que é o clima tropical chuvoso de savana (lavrado roraimense), com um pequeno período seco, e o Am, clima tropical chuvoso de monção, no extremo leste, e quente, possuindo estação seca. Enquanto a temperatura média no Estado oscila em torno de 28°C, a média do município é de 26 °C. A estação das chuvas no município é a mesma de ocorrência em todo o Estado, de Abril a Setembro, mas os meses de junho e julho são mais chuvosos, onde alcançam 2.000 mm de intensidade pluviométrica. Em Roraima, a estação seca ou de estiagem, chamada de verão, ocorre de outubro a março, sendo que os meses mais secos são dezembro e janeiro (FREITAS, 2001; VALE JÚNIOR et AL, 2010).

Quanto à hidrografia do município de Amajari, Freitas (2001) descreve que o rio Uraricoera é o maior rio em extensão, com aproximadamente 700 km de extensão. Sua nascente ocorre no divisor de águas entre as bacias do Orinoco (Venezuela) e Amazonas (Brasil) e nessa parte superior é intrafegável até para lanchas e pequenas canoas. É o rio Uraricoera que, em Roraima, define geograficamente as terras brasileiras, possuindo obstáculos naturais como corredeiras e cachoeiras em grande parte de sua extensão. Seus principais afluentes pela margem esquerda são: Auarís, Aracaçá, Uraricaá, Amakari e Parimé. Pela margem direita, não tem afluentes importante, dado a sua proximidade com a bacia do rio Mucajai. É nesse mesmo rio que se encontra a maior ilha fluvial de Roraima, a Ilha de Maracá e outras pequenas ilhotas, a primeira reserva ecológica de preservação criada no Brasil, administrada pelo IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis).

Esse município tem como atividade econômica a agricultura, baseada no cultivo do arroz, do milho, da mandioca, da banana, da cana-de-açúcar e do arroz, como produtos principais (MOURÃO; NASCIMENTO, 2015); inclusive, possui potencial para a produção de culturas permanentes, podendo-se citar como exemplo o café (Quadro 3).

Quadro 3 - Produtos agrícolas produzidos no município do Amajari – 2010 a 2012

Cultura	Produção (Toneladas)			Valor da Produção (RS mil)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Arroz	5.731	12.835	16.119	4.011	8.985	14.507
Abacaxi	80	80	80	104	105	107
Cana-de-açúcar	18	18	18	6	7	7
Feijão	99	99	99	193	198	218
Mandioca	1.385	1.385	1.380	623	817	897
Melancia	428	428	428	214	227	235
Milho	732	870	648	475	570	454
Tomate	82	82	49	114	123	88
Banana	1.030	1.030	1030	576	618	721
Laranja	120	120	120	51	53	58

Fo

nte: Mourão e Nascimento (2015), modificado a partir de Pesquisa Agrícola Municipal SEPLAN-RR/CGESS/2014 e IBGE/2010.

Na pecuária, o destaque vai para o rebanho de bovinos, aves, suínos, equinos e caprinos (Quadro 4):

Quadro 4 - Produção da pecuária no município do Amajari – 2008 a 2012

Efetivo dos Rebanhos	Quantidade (cabeças)				
	2008	2009	2010	2011	2012
Bovino	60.000	59.900	65.000	75.308	78.332
Suíno	7.500	7.400	7.500	3.140	2.350
Equino	4.550	4.600	4.650	3.900	3.140
Bubalino	-	-	-	13	138
Galinhas	9.000	9.000	9.000	4.126	3.751
Galos, Frangos e pintos	14.500	14.500	14.600	7.640	6.950
Caprinos	960	950	960	795	968

Fonte: Mourão e Nascimento (2015), modificado a partir de PPM – Pesquisa Pecuária Municipal SEPLAN-RR/CGESS/2014 e IBGE/2010.

E há também no Município os produtos de origem animal, sendo os principais: leite, ovos e mel (Quadro 5):

Quadro 5 - Produtos de origem animal no Município de Amajari - 2008 a 2012

Produtos	Quantidade (ano)				
	2008	2009	2010	2011	2012
Leite (mil litros)	630	630	687	702	930
Ovos (mil dúzias)	61	61	62	28	225
Mel (Kg)	710	700	700	700	770

Fonte: Mourão e Nascimento (2015), modificado a partir de PPM – Pesquisa Pecuária Municipal SEPLAN-RR/CGESS/2014 e IBGE/2010.

O Município dispõe de vários pontos positivos para o desenvolvimento da piscicultura na área da mata e do turismo (como a Serra do Tepequém, a região das cachoeiras do Ereu e

sua natural fauna e flora). Adicione-se ainda à economia do município do Amajari, como produto interno bruto, os seguintes valores: na agropecuária - R\$ 2.601.000,00; na indústria - R\$ 959.000,00; no serviço - R\$ 18.200.000,00; Impostos - R\$ 4.000.000,00; PIB - R\$ 21.765.000,00; PIB per capita - R\$ 3.642,00 (IBGE, 2010).

Segundo Mourão e Nascimento (2015), a atividade turística recente tem contribuído de maneira significativa para o desenvolvimento econômico, social e cultural da região, principalmente as vilas do Tepequém e Trairão, que foram núcleos populacionais durante a atuação de garimpeiros na primeira metade do século XX, e que formaram a economia do então território federal. Destacam-se entre os pontos turísticos de Amajari:

- Reserva Biológica da Ilha de Maracá – Primeira estação ecológica do país e terceira ilha fluvial em superfície do planeta – só perde para Marajó e Bananal. Possui uma grande diversidade biológica e populações endêmicas de fauna e flora. A visita só é permitida com a permissão do IBAMA e o acesso à reserva é feita pela rodovia estadual RR 205 (asfaltada);

- Serra do Tepequém – Um dos pontos turísticos mais procurados de Roraima, sendo o principal motivo as atrações naturais como as cachoeiras do Paiva, Sobral, Barata, Funil entre outras, bem como o clima agradável devido às serras. É um “laboratório a céu aberto” que tem atraído muitos pesquisadores e professores de forma geral, que não só realizam pesquisas mas fixam residências de veraneio na vila de mesmo nome (Figura 3), para melhor aproveitar as atrações turísticas. A Serra do Tepequém abriga também uma Estância Ecológica de propriedade do Serviço Social do Comércio – SESC, e oferece a seus usuários e à comunidade externa uma pousada com excelentes instalações e diversificadas acomodações para quem deseja usufruir das atrações naturais e a prática de turismo de aventura. O acesso à serra se dá pela BR-174 até o km 100 (Comunidade Indígena Três Corações - CITC); depois, segue-se pela BR 203 (asfaltada) até o trevo do Trairão, e deste ponto até o topo são mais 4 km serra acima.



Figura 3 - A - Vista da Serra do Tepequém a partir do Campus Amajari – IFRR; B – Vista das habitações/pousadas e infraestrutura da Vila Tepequém.

Fonte : Acervo do Autor.

A região da Serra do Tepequém ficou conhecida na década de 1930 por ter sido um local de grande exploração mineral, em especial, do diamante. Durante anos essa foi a atividade principal praticada na região, que gradativamente foi sendo substituída pela pecuária bovina. Com a proibição do garimpo, a comunidade encontrou no turismo uma alternativa para o incremento da economia local, principalemtnne com a busca de novos empreendimentos turísticos como pousadas dotadas de restaurantes e comidas regionais (MOURÃO; NASCIMENTO, 2015).

Os serviços de atendimento à saúde na sede do Município do Amajari são realizados por Unidade Básica de Saúde (UBS) e por um Hospital mantido pelo governo do estado. As UBS no Brasil foram criadas para serem as portas de entrada de pacientes ao SUS – Sistema

Único de Saúde. É através da UBS que o cidadão deve receber seu primeiro atendimento na rede pública de saúde, e através dela, caso necessite, o paciente será encaminhado a outros serviços especializados, como a realização de exames mais complexos ou o encaminhamento direto a um profissional especialista.

O Município do Amajari conta com 26 estabelecimentos, sendo 25 postos de saúde inseridos nas áreas rurais, incluindo as TI (Terras Indígenas). Desse universo, segundo dados do IBGE (2010), 20 estabelecimentos são de iniciativas do Governo Federal e 06 estabelecimentos mantidos pelo Governo Municipal. Na sede do município, além de Unidades Básicas de Saúde, como o Posto de Saúde Bom Jesus, há também o AMA (Assistência Médica Ambulatorial), o ESF (Estratégia de Saúde da Família) e o PSF (Programa de Saúde da Família), além de várias outras iniciativas nas áreas de saúde em âmbito municipal e até mesmo estadual, como o Hospital Estadual.

1.3 Processos de antropização no Amajari

A relação do ser humano com a ocupação do espaço geográfico evoluiu ao longo da história nos processos de ocupação, muitas vezes de forma acelerada e sem planejamento adequado, provocando assim, os impactos ambientais². Os impactos ambientais podem ser provocados por fenômenos, como a poluição do solo, águas superficiais e subterrâneas. Além da intensidade dos impactos ambientais, o acelerado processo de urbanização levou ao crescimento desordenado das cidades, muitas vezes em áreas impróprias à ocupação, aumentando ainda mais os riscos ambientais (BARROS; SOUSA, 2015).

O município de Amajari, fazendo parte desse contexto, apresenta como processo marcante de ocupação o crescimento desordenado, em virtude dos vários ciclos econômicos que culminam em um dos problemas mais sérios enfrentados pela humanidade em decorrência da aglutinação de pessoas em comunidade: o lixo urbano. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante e, por vezes, acelerado da população, exigindo mais produção de alimentos e a industrialização de matérias primas, contribuindo assim para o aumento dos resíduos sólidos, com consequências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida das pessoas.

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um problema global ocasionado pelas mudanças nos padrões de consumo. A Lei n.º 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), passou a regulamentar especificamente a destinação final dos resíduos no país, com o objetivo de proteger o meio ambiente e a saúde humana, estabelecendo novos instrumentos de gestão, como a responsabilidade do gerador até o consumidor comum, estímulo à reciclagem e a compostagem, inclusive a proibição de descarte de resíduos sólidos a céu aberto.

O processo de ocupação de Roraima sempre esteve atrelado aos ciclos econômicos que foram implantados na Amazônia e de seus desdobramentos para o estado. Segundo Freitas (2001), no que se refere à chamada “população branca”, os primeiros que chegaram o fizeram no final do século XVIII e início do século XIX; a partir daí, as correntes migratórias se intensificaram e, em especial na primeira metade do século XX com as notícias de garimpo de diamante e ouro na região das serras na década de 30. Essa atividade teve seus altos e baixos na economia de Roraima, podendo-se dizer que é uma atividade permanente há mais de 80 anos, ocupando pessoas (garimpeiros) nas regiões do Tepequém, Mutum, Cotingo, Suapi, Água Fria, entre outras localidades.

² Impacto Ambiental consiste em qualquer alteração da qualidade ambiental que resulte na modificação de processos naturais ou sociais, provocados pela ação do ser humano, uma alteração significativa no componente ambiental biótico e abiótico.

Foi durante o período do regime militar (1964 a 1985), quando Roraima ainda era Território Federal e, portanto, não tinha autonomia política ou administrativa, que o Governo Federal centralizou as ações de planejamento para o país, no chamado Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, onde desenvolveram ações para os Territórios Federais no que se refere à ocupação com a trilogia de “ocupar, desenvolver e integrar”, pois a ideia era de ocupar os espaços, principalmente os de fronteira, com homens que viriam de outras regiões do país, especialmente do nordeste, desenvolver com projetos de ocupações para, futuramente, integrar à federação brasileira (FREITAS, 2001).

Em Roraima, o governo do antigo Território, através da Secretaria de Agricultura, conduziu, até a instalação do Estado (criado com a promulgação da Constituição Federal de 1988) em 1991, projetos de ocupação, que resultaram em cidades como São Luiz, São João da Baliza, Rorainópolis, Caroebe, Entre Rios e outras. Para ocupar as terras, as pessoas vieram de diversos Estados, notadamente do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Amazonas, Pará, Rio Grande do Sul, Paraná e Rondônia, após campanha publicitária realizada pelo governo do então Território Federal de Roraima (FREITAS, 2001).

O crescimento populacional manteve-se tímido até a década de 1970. A partir daí, as taxas de crescimento registraram saltos significativos até a década de 1990. Em 1991 o Estado de Roraima apresentou a maior taxa geométrica de incremento populacional, de acordo com o censo realizado naquele ano, de 9,65 %; e no Brasil, como um todo, teve uma taxa de 1,93%. Isto significa dizer que Roraima é o Estado Brasileiro cuja população mais aumentou a cada ano, na década de 1980 e 1990 (FREITAS, 2001).

Boa Vista até o ano de 1977 só tinha ligação para Manaus por via fluvial, através do Rio Branco, que só se apresentava navegável de 3 a 4 meses por ano. Naquele ano, a BR-174 que liga Manaus a Boa Vista foi entregue ao tráfego, com restrições, pois somente permitia acesso nos meses de estiagem, que em Roraima ocorre de outubro a março (FREITAS, 2001).

Com a abertura da estrada, mesmo no final da década, já foi registrado, no censo de 1980, um expressivo crescimento populacional. Mas a notícia da abertura dos garimpos de ouro na região de Surucucus nas décadas de 1980 e 1990 incentivou a vinda de um número expressivo de garimpeiros, muitos deles sem a família, ocasionando uma explosão demográfica. Isto fez que o censo de 1991 registrasse em Roraima uma população 165.830 Homens e 158.322 Mulheres (FREITAS, 2001).

Roraima foi um dos novos estados brasileiros criados a partir da Constituição Federal de 1988, e até o ano de 1982 só existiam 2 municípios: Boa Vista ao norte e Caracarái ao sul. Foram criados, através da Lei n.º 7.009 de 1º de julho de 1982, mais seis municípios: Bonfim, Normadia e Alto Alegre (por desmembramentos do município de Boa Vista) e Mucajaí, São João da Baliza e São Luiz do Anauá (por desmembramentos do município de Caracarái). Novos desdobramentos ocorreram em 1994 e 1995, quando foram criados os municípios de Caroebe e Rorainópolis ao sul, Iracema e Cantá no centro e Amajari, Pacaraima e Uiramutã ao norte (FREITAS, 2001).

O fenômeno de urbanização tem sido uma constante em todo o Brasil, e as grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Fortaleza e Brasília podem ser citadas como exemplo de cidades que cresceram com muita rapidez, e em todas elas ocorreram migrações, quer sejam internas (dentro do próprio estado) ou externas, principalmente a primeira e a última respectivamente. As migrações e o êxodo rural determinam o crescimento das cidades e, conseqüentemente, a demanda por serviços públicos como moradias, saúde, educação, saneamento básico e segurança pública (FREITAS, 2001).

Em Boa Vista, bem como nas sedes municipais do interior de Roraima, os 14 municípios perderam qualidade de vida com o enorme crescimento populacional em curto espaço de tempo. O poder público se sente impotente para atender, satisfatoriamente, às necessidades mínimas de educação, saúde e segurança. Apresentam dificuldades para atender

entre estas demandas sociais, principalmente no que se refere às exigências e o cumprimento da Lei dos Resíduos Sólidos; e no município do Amajari a ausência de gestão dos resíduos sólidos é, de fato, um problema crônico, comum aos demais municípios roraimenses (BARROS; SOUSA, 2015).

Na sede urbana do município de Amajari um lixão a céu aberto está localizado a cerca de um quilômetro da periferia, sede municipal, o que compromete o meio ambiente, além de causar desconforto e levar risco de doenças para quem possui moradia nas imediações (BARROS; SOUSA, 2015).

Na Amazônia, particularmente no estado de Roraima, a inexistência de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente pode resultar em riscos indesejáveis, como a contaminação de áreas de disposição por chorume –líquido altamente poluente, de cor escura, elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e grande concentração de íons metálicos dissolvidos, que podem afetar o solo e as águas superficiais e subterrâneas.

Segundo observações *in loco*, a limpeza pública do Amajari é feita diariamente, através de um caminhão de coleta da Prefeitura Municipal que realiza o serviço somente na sede do município. O destino final é o lixão e lá é depositado em um “buraco” escavado pela prefeitura e logo após é queimado, restando apenas objetos de metal como latas e restos de estruturas metálicas domésticas.

A cidade não dispõe ainda de uma rede de captação de esgotos local; os dejetos domiciliares são eliminados através de sistemas estáticos (enterrados) de tratamentos individualizados, tipo fossas sépticas com sumidouros e fossas negras. Segundo Barros e Sousa (2015), grande parte do saneamento básico do município é composto por esse tipo de tratamento. O lixo hospitalar não tem incinerador e é jogado no lixão do município, geralmente dentro de buracos, muito provavelmente escavados por trabalhadores que prestam serviços terceirizados à Prefeitura Municipal.

O lixão do Amajari agrava a poluição do ar e visual, retirada da cobertura vegetal, poluição das águas, podendo também ocorrer a poluição do lençol freático através da infiltração do chorume. Associado a esse problema, a entrada do contingente populacional, juntamente com visitantes que a cidade recebe em virtude da visita à Serra do Tepequém, aumenta o fluxo de pessoas e a quantidade de lixo produzida no local e ao longo da RR-203.

Outra questão para o processo de ocupação e antropização da Amazônia foram as justificativas dadas pelos discursos de integração nacional e pela ameaça à pátria que o vazio amazônico representava, gerando com isso o processo de ocupação agrícola da Amazônia. Freitas (2001) e Marques e Oaigen (2009) comentam que esse processo resultou em graves problemas ambientais e, particularmente no estado de Roraima, com a ausência de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento com sustentabilidade e a consequente falta de tecnologias e recursos financeiros têm contribuído para o desmatamento da região, onde predomina o sistema de derrubada e queima da floresta para limpar a área e transformar em pastagens, criando condições favoráveis à desertificação.

Para Freitas (2001); Mourão e Nascimento (2015), o processo de ocupação de Roraima foi fomentado pelas políticas de fortificação das fronteiras, a política de aldeamento, a instalação de fazendas do governo e a privatização destas, o papel da igreja, a pecuária, a atividade garimpeira, assentamentos agrícolas, pelotões militares de fronteiras, a abertura e pavimentação de rodovias, entre outros, que, dessa maneira, foram os fundamentos que sistematizaram o surgimento das diversas vilas e cidades no Estado.

O município foi criado por esforço político em 1995 justamente em um momento de crise da economia mineradora, extinguida com a Constituição Federal de 1988. O fim do garimpo provocou um esvaziamento populacional, haja vista que os garimpeiros majoritariamente retornaram para suas cidades de origem, outros fixaram residência na capital – Boa Vista – e uma minoria permaneceu explorando outras atividades, com destaque o ramo

agropecuário ou o turismo, na região da serra do Tepequém (FREITAS, 2001; SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

O município de Amajari apresenta uma caracterização genérica em relação a outros municípios interioranos de Roraima, pois foi formado a partir da união de várias vilas (Trairão, Tepequém, Brasil) e Comunidades (Três Corações, Mutamba, Araçá, Mangueira, Guariba, Ananás, Leão de Ouro, Santa Inês, Garagem e Aningal), sendo a sede implantada na Vila Brasil, por ser a maior das vilas, e teve seu nome alterado para Amajari, mesmo nome do rio que é um dos principais do município e afluente do rio Urariquera (FREITAS, 2001; MOURÃO; NASCIMENTO, 2015; SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

Atualmente o município é formado por uma população altamente miscigenada: índios da etnia Macuxi, Wapixana e Taurepang; por caboclos e nordestinos que migraram nas décadas de 1980 e 1990. Deste modo, apresenta uma dinâmica socioespacial concentradamente rural, baixa diversificação econômica, baixa densidade demográfica e elevada taxa média anual de crescimento demográfico (FREITAS, 2001; IBGE, 2010; SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

1.4 A Vila de Três Corações

De acordo com Silva Neto e Senhoras (2015), originalmente, o adensamento populacional da comunidade esteve identificado com a presença indígena, sendo o termo “Três Corações”, uma homenagem a três mulheres indígenas solteiras e empreendedoras que residiam naquela localidade e possuíam a sociedade de um pequeno estabelecimento comercial de bebidas alcoólicas.

Neste contexto, o adensamento populacional originário se estruturou em torno de uma dinâmica privada da fazenda (uma área claramente indígena) com a instalação da sede da fazenda da família Silveira e do primeiro estabelecimento comercial sob a propriedade do Sr. Euclides Silveira, no que viria a se tornar a margem direita da futura BR-174, que liga o Brasil à Venezuela.

Segundo Freitas (1998), a chegada da BR-174 foi um marco regulatório, pois o seu planejamento e posteriormente sua construção pelo Exército Brasileiro, na década de 1970, acabou cortando a fazenda ao meio e serviu como limite natural para a demarcação das terras indígenas. Do lado direito, a fazenda do Sr. Euclides Silveira, e do lado esquerdo, a população foi se fixando na recém estruturada BR-174, constituindo-se numa comunidade exclusivamente de caboclos e indígenas que trabalhavam nas fazendas da região.

Silva Neto e Senhoras (2015) enfatizam que o crescimento populacional no Km 100 entre as décadas de 1970 e 1980 deu-se a partir das atividades comerciais legais, ilegais e para-legais, diante das obras da BR-174, momento em que a caracterização socioespacial se resume à identificação de habitações e pontos comerciais.

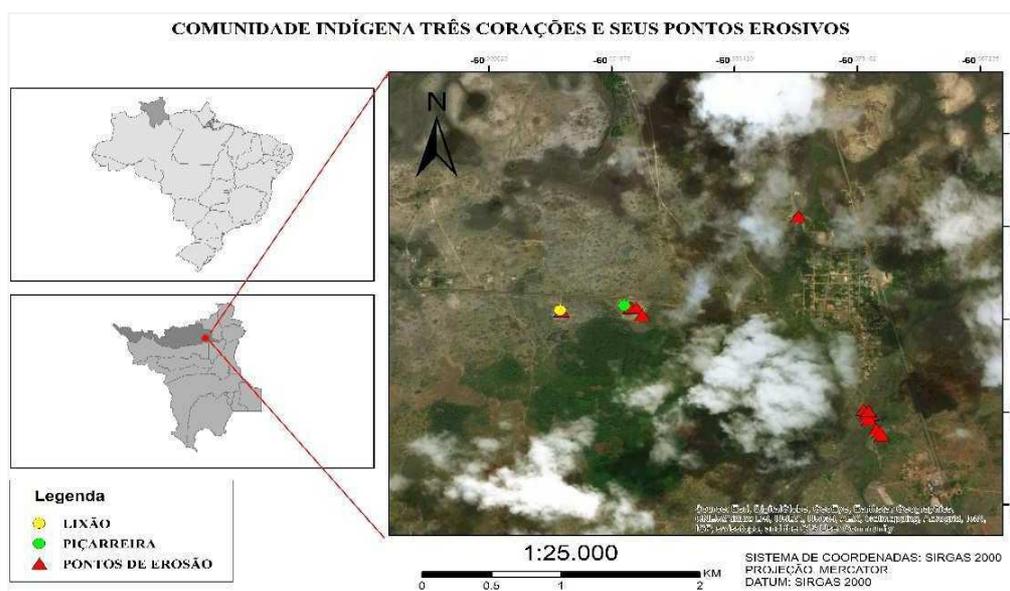


Figura 4 - Mapa de localização da CITC e pontos erosivos

Fonte: O autor.

A partir das décadas de 1990 e 2000, a expansão do comércio formiga³, oriundo da Venezuela, a criação institucional do município do Amajari e a construção da BR 203 tornaram-se responsáveis pela consolidação do adensamento populacional de Três Corações em uma Vila com capacidade para realizar demandas de infraestrutura pública. Apesar de possuir serviços de iluminação pública, distribuição de água encanada domiciliar, a vila não dispõe de serviços de saneamento básico ou coleta de lixo domiciliar.

A dinâmica descentralizada do meio rural no município do Amajari é contraposta ao perímetro urbano da cidade do Amajari, antiga Vila Brasil, bem como a dois outros núcleos dinâmicos na economia local, sendo eles especializados, tanto na promoção de serviços turísticos quanto na promoção do comércio formiga de produtos.

O comércio formiga, corrente na Vila Três Corações, ocorre pelo grande fluxo popular de turismo, bem como de pequenos comerciantes que aperfeiçoam em seus estabelecimentos, em sua maioria, precários de infraestrutura de atendimento, porém de uma grande diversidade de produtos e preços mais baratos de produtos originados do país vizinho (Venezuela). Às margens da BR-174 existem os serviços comerciais legalizados, especializados no segmento alimentício de restaurantes e lanchonetes, com a venda de uma iguaria tipicamente roraimense, a paçoca, feita de carne seca prensada e desfiada, misturada à farinha de mandioca. Há, porém, os serviços ilegais de venda de combustível, que representam a principal fonte econômica da população da Vila.

Assim, pode-se caracterizar a especialização produtiva do comércio formiga que ocorre na Vila Três Corações, às margens da rodovia federal BR-174 (Figura 6), que segue até a fronteira com a República Bolivariana da Venezuela, sendo nóculo de entroncamento dos fluxos e ponto de acesso à rodovia estadual RR 203 que dá acesso à cidade e à interiorização dos territórios do Amajari.

De acordo com Silva Neto e Senhoras (2015), a Vila ou Comunidade dos Três Corações (também conhecida como Km 100 - denominação dada em razão da distância

³Comércio formal e informal de produtos oriundos da fronteira da Venezuela, inclusive o comércio ilegal de combustível por descaminho, expandindo o comércio do segmento alimentício na Vila Três Corações, ligados a bares, restaurantes e lanchonetes.

rodoviária a Boa Vista) trata-se de uma localidade que se tornou ponto estratégico como corredor de passagem e ponto de parada, descanso e de comercialização, com a construção da BR-174 na década de 1970, a qual foi plenamente concluída em asfaltamento e sinalização apenas na década de 1990.

Além dos pontos de habitação e dos 22 pontos comerciais, como mercados, lojas de roupas, oficinas mecânicas e lojas de material de construção, surgiu a estruturação de serviços públicos na Vila Três Corações, o que repercutiu na consolidação de uma infraestrutura física composta por cemitério, posto de saúde e casa de apoio, Associação de mães, e pelas Escolas Estadual Indígena Santa Luzia e a Escola Municipal Indígena Princesa Izabel, bem como pela Agência de Defesa Agropecuária de Roraima (ADERR) e pela Companhia de Águas e Esgoto de Roraima (CAER).

Os serviços prestados pela administração pública diretamente na Vila Três Corações foram sendo estruturados a partir da década de 1990, época em que o município foi criado, com a implantação de prédios de alvenaria, com o objetivo de atender às demandas sociais de educação e saúde. A Vila Três Corações conta com a seguinte infraestrutura institucional, também espaços de convivências:

- A Escola Estadual Indígena Santa Luzia possui uma adequada estrutura educacional, contando com um quadro de funcionários efetivos, seletivos e terceirizados que totalizam 27 pessoas, grande parte da própria vila, que atuam na educação do ensino fundamental e médio;

- A Escola Municipal Indígena Princesa Izabel conta com uma infraestrutura mais restrita, com um quadro total de efetivo de 13 funcionários entre efetivos e temporários que estão voltados à alfabetização das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental;

- A Associação de Mães da comunidade, que tem como objetivo maior qualificar tecnicamente as mulheres com atividades que possam proporcionar uma renda extra, bem como, desenvolver atividades físicas e de socialização para pessoas da terceira idade;

- O Posto de saúde da comunidade tem o objetivo de atendimento básico clínico, como: consulta e vacinação, viabilizar os primeiros socorros em casos graves, sendo composto por um médico, um enfermeiro, dois técnicos em enfermagem e um atendente administrativo;

- A Casa de Apoio, que tem apenas a função de acolhimento dos funcionários municipais e estaduais que prestam serviços na comunidade. Serve como casa de hospedagem, quando necessário, aos funcionários que fixam residência por um tempo, até o fim do desenvolvimento de projetos na Vila (comunidade);

- O cemitério municipal, que tem baixas condições infraestruturais, contando atualmente com 20 covas e quase 20 anos de uso, porém, atendendo tanto as famílias indígenas e não indígenas de Três Corações, quanto famílias demandantes do município de Pacaraima que não têm cemitério municipal.

O remanescente da ocupação espacial urbana da Vila Três Corações é composta por moradias com funcionalidade residencial. As residências são do tipo perfil popular, têm características pequenas, com um ou dois cômodos, construídas em sua maioria artesanalmente pelos moradores, segundo padrões de arquitetura indígena e não indígena.

Na década de 1990, o Governo Federal, por meio de repasses, construiu 20 residências em alvenaria na parte central da comunidade, bem como 25 banheiros particulares de alvenaria, com o objetivo de desenvolver a comunidade e minimizar os problemas sociais que na época existiam na população.

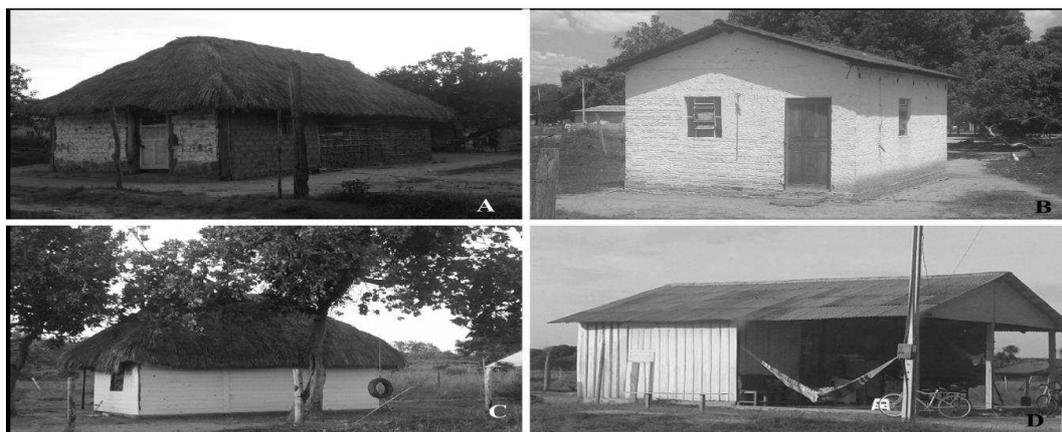


Figura 5 - Residências típicas da área urbana da CITC

Fonte: SILVA NETO; SENHORAS (2015).

A ocupação está concentrada entre a BR-174 e a BR-203, com um total de 157 imóveis, sendo 15 residências abandonadas que estão distribuídas em três “bairros” com seis ruas pavimentadas e onze ruas não pavimentadas, porém todas identificadas por nomes, além das vias principais (BR-174 e a BR-203) que são as vias de acesso afastadas e de fluxo contínuo.

Devido à sua localização às margens da BR-174 e BR-203, a Vila Três Corações tem diariamente um grande fluxo popular de turistas - roraimenses ou não -, e pequenos comerciantes que buscam maior diversidade de produtos e preços mais baratos na Venezuela em relação aos produtos comercializados nacionalmente.

Às margens da BR-174 os serviços comerciais legalizados são especializados no segmento alimentício de restaurantes e lanchonetes, bem como, os serviços ilegais de venda de combustível por parte das famílias residentes, seguida da prestação de serviços públicos e da agropecuária, haja vista que o Km 100 já era, desde o século XIX, uma rota de passagem no ciclo econômico da pecuária até praticamente meados do século XIX. Embora no comércio ilegal de gasolina do Km 100 exista uma sazonal oferta, por diferentes famílias, de combustível oriundo da Venezuela, mas é justamente no comércio legal do segmento alimentício de restaurantes e lanchonetes com suas comidas regionais que reside a tradição e a confiança em Três Corações.

A ocupação populacional deste território mostra como as rugosidades estruturais de longa duração e conjunturais de curta duração influenciam na sua expansão socioespacial, dadas as características históricas de mineração e o atual ciclo da economia do “contracheque” que vaza renda ao exterior por meio de um padrão de comércio formiga legal, paralelo e ilegais (SILVA NETO e SENHORAS, 2015).

O desenvolvimento local da Vila Três Corações está condicionado, tanto por forças horizontais ligadas à dinâmica de comércio formiga existente na rota da BR 174, quanto, por forças verticais originadas pelo governo federal por meio de transferências centralizadas à Administração Pública do Amajari (Fundo de Participação Municipal – FPM e Fundos setorializados de saúde e educação) e transferências descentralizadas nas mãos da população (Bolsa Família e Previdência) (SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

No plano das horizontalidades positivas, as forças dinamizadas pela lógica do comércio formiga fazem gerar vazamentos residuais de renda roraimense, principalmente de Boa Vista, na Vila de Três Corações, por meio da economia formal dos serviços comerciais de bares e restaurantes; e da economia informal de venda de combustíveis pelas famílias (SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

No plano das horizontalidades negativas, a incapacidade orçamentária do Amajari para

a promoção de políticas públicas ao município e à própria Vila de Três Corações, o que repercute em baixos indicadores sociais, com apenas 60% das residências atendidas por iluminação pública, 65% por água encanada e energia, 0% de rede de esgoto e inexistência de posto policial e de aterro sanitário (SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

No plano negativo das verticalidades, o governo federal na atual lógica do Sistema Tributário Nacional cria uma negativa dependência estrutural dos municípios em relação às transferências, devido à centralização tributária na União, a qual acaba repercutindo no engessamento fiscal dos entes descentralizados em todo o Brasil desde Estados a Municípios, chegando ao Amajari e à Vila de Três Corações (SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

No plano positivo das verticalidades, o papel do governo federal é decisivo para o desenvolvimento socioeconômico da Vila, uma vez que o valor total de Bolsas Famílias distribuídas em todo Amajari é maior que o valor do FPM, o que repercute na assistência direta de recursos à população (SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

Em uma Vila com 587 *peessoas*, o programa Bolsa Família atende quase que a totalidade da população por meio da transferência direta de uma renda de R\$ 234,70 por mês às 256 *famílias* de Três Corações beneficiadas que se encontram em situação de pobreza e de extrema pobreza, o que impacta no aquecimento da economia local em um volume de R\$ 720.986,40 circulando anualmente (BRASIL, 2014; SILVA NETO; SENHORAS, 2015).

Quadro 6 - Valor das Transferências anuais do Programa Bolsa Família

	Famílias atendidas	Valor do benefício (R\$)
Roraima	48.331	124.776142,70
Amajari	1.169	3.292.428,00
Vila Três Corações	256	720.986,40

Fonte: O autor, modificado de Silva Neto e Senhoras (2015).

Com base nas forças horizontais e verticais de natureza positiva e negativa, foi observado por Silva Neto e Senhoras (2015) que a construção socioespacial da Vila Três Corações é permeada por contradições que impactam em um baixo e truncado padrão de desenvolvimento local, sendo estruturalmente dependente de estímulos contingenciais advindos do Governo Federal, seja por respasses do FPM ou do Bolsa Família.

2 EROSÃO DOS SOLOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.1 Os tipos de erosão dos solos

O fenômeno da erosão é um processo natural causado pela dinâmica de uma evolução natural denominado intemperismo, que é a desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e vegetais) e variação de temperatura. Os solos sem a proteção da cobertura vegetal (árvores, arbustos ou gramíneas) são submetidos à ação das chuvas que passam a incidir diretamente sobre a superfície do terreno, e assim ocorre sua desagregação pelo impacto das gotas de chuva (LEPSCH, 2010; AMARAL; GUTJAHR, 2012; SANTORO, 2012).

De acordo com Lepsch (2010), corroborado por Santoro (2012), quando desprovido de sua vegetação natural, o solo fica exposto a uma série de fatores que tendem ao seu empobrecimento químico. A velocidade com que este esgotamento se processa varia com as suas características, com o tipo de clima e aspectos da topografia. Mas, enquanto essa evolução natural ocorrer, o sistema ambiental mantém-se em equilíbrio dinâmico. Porém, a partir das intervenções antrópicas, à medida que mais áreas são desmatadas para a produção agrícola, o processo de erosão tende a se acelerar.

O desgaste acelerado sempre existirá se não existir o devido cuidado para combater as causas, relacionadas a vários fatores e processos, como a intensidade da chuva, o escoamento das águas superficiais, a infiltração e percolação em subsuperfície. De modo geral, em quase todo solo removido pela erosão há a necessidade da presença da água sobre o terreno desprotegido de vegetação ou mesmo das práticas conservacionistas, pois o solo sofre uma desagregação com o impacto da gota de chuva, que depois o arrasta, principalmente nos primeiros minutos da precipitação. A quantidade de solo removido depende muito das características do solo, da declividade do terreno e da intensidade pluviométrica (SANTORO, 2012).

Os principais tipos de erosão, segundo Lepsch (2010), Amaral & Gutjahr (2012) e Santoro (2012) são:

- a) Erosão Laminar: ocorre quando a água escoar uniformemente pela superfície do terreno, transportando as partículas de solos, sem formar canais definidos. Apesar de ser uma forma mais amena de erosão, é responsável por consideráveis prejuízos às terras agrícolas, pois transportam aos rios, lagos e represas, grandes quantidades de sedimentos, causando o assoreamento destes corpos hídricos;
- b) Erosão linear é aquela causada pela concentração do escoamento superficial e de fluxos d'água em forma de filetes (erosão hídrica), sendo que sua evolução dará origem a três tipos de erosão:
- c) Sulco: é um tipo de erosão no qual o fluxo d'água, ao atingir maior volume, transporta também maior quantidade de sedimentos e partículas do solo, formando incisões na superfície do terreno da ordem de 0,5 m de profundidade;
- d) Ravinas: são formas erosivas lineares com mais de 0,5 m de profundidade. Neste caso as águas do escoamento superficial escavam o solo até suas camadas inferiores, sendo sua forma de ocorrência longitudinal, retilínea e estreita;
- e) Voçoroca ou boçoroca: é a forma mais complexa e agressiva de erosão linear, pois ocorre o aprofundamento da erosão até atingir o nível freático que aflora no fundo do canal, onde ocorre uma ação combinada das águas do escoamento superficial e subterrâneo, o que condiciona uma evolução da erosão lateral e longitudinalmente.

2.1.1 Fatores que afetam a erosão

Os diferentes fatores intervenientes no fenômeno da erosão podem ser analisados a partir da maior ou menor suscetibilidade de um terreno à erosão pela água, e isso depende de quatro elementos intervenientes que são considerados como principais:

- **Clima da região** – Dos fatores climáticos, a precipitação é, sem dúvida, o processo mais importante que influencia um fenômeno erosivo; mas não pela quantidade anual de chuvas, e sim pela distribuição das mesmas durante o ano, mais ou menos regular, no tempo e no espaço, e sua intensidade. Nas regiões de precipitação abundante e regularmente distribuídas, há geralmente a formação de solos profundos e permeáveis que resistem bem à erosão, e nestes solos desenvolvem-se florestas mais densas que os protegem totalmente do impacto das chuvas e retém facilmente os materiais removidos pelo escoamento superficial. Já nas regiões em que as chuvas são mal distribuídas, havendo um período seco, como ocorre nas regiões subtropicais, onde se encontram a maior parte da área cultivada do Brasil, a ação das chuvas no período da primavera e verão é desastrosa, pois encontra o solo desprotegido pelos cultivos, provocando bastante erosão (LEPSCH, 2010; SANTORO, 2012);
- **Tipo de solo** – As variáveis físicas do solo, principalmente textura, estrutura, permeabilidade, profundidade e densidade, e as características químicas, biológicas e mineralógicas, exercem diferentes influências, ao conferir maior ou menor resistência à ação das águas. Solos mais arenosos, em geral, são mais facilmente erodidos que os solos argilosos, mas é um conjunto de características dos solos que, em grande parte, depende da rocha de origem (substrato rochoso) e de sua evolução ao longo do tempo, sob a ação do clima e das formações vegetais, que determinam a suscetibilidade dos terrenos à erosão (LEPSCH, 2010; SANTORO, 2012);
- **Relevo ou Declividade do terreno** – Os fatores associados ao relevo que interferem nos processos erosivos são principalmente os relativos à declividade dos terrenos, às formas das vertentes (encostas) e à extensão da vertente. A declividade tem influência decisiva na intensidade da erosão. O aumento da declividade de uma vertente provoca o aumento da velocidade do escoamento superficial e, como consequência, cresce também a sua capacidade erosiva, passando a retirar do solo partículas e materiais mais grosseiros, como os pedregulhos (LEPSCH, 2010; SANTORO, 2012);
- **Cobertura Vegetal** – A cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno contra os processos erosivos, protegendo o solo contra o impacto das gotas de chuva. As gotas de chuva ao caírem sobre a cobertura vegetal são interceptadas pelas folhas, dividindo-se em diversas gotas menores, diminuindo, assim, seu impacto ao cair no solo. Na situação de um terreno descoberto, o impacto das gotas faz as partículas dos solos se desprenderem e serem facilmente transportadas pelo escoamento superficial, que por sua vez é facilitado devido à falta do atrito da vegetação no terreno, agravando a erosão (LEPSCH, 2010; SANTORO, 2012).

2.1.2 Condicionantes antrópicos

A derrubada da vegetação natural, ou desmatamento, é uma das formas mais graves de intervenção humana que propiciam a degradação acelerada, desdobrando-se a outros fatores

condicionantes, como o uso inadequado dos solos agrícolas, a movimentação de terras, concentração do escoamento superficial das águas, o que conseqüentemente evolui para o fenômeno mais perigoso: a erosão. A ação humana interfere na dinâmica natural do sistema ambiental, normalmente acelerando a velocidade de mudança da condição natural. A degradação acelerada das terras é indicativo de uso e manejo irracional, mal conduzido, que comprometem a sua manutenção, bem como o seu potencial para usos futuros (SANTORO, 2012). Nesse sentido, a erosão do solo provoca a perda de materiais, em especial de nutrientes e de matéria orgânica, desorganizando sua estrutura e levando a degradação deste importante recurso natural.

Os principais fatores que atuam na aceleração do processo erosivo em áreas agrícolas, além da retirada da vegetação natural para usos agropecuário, são o manejo inadequado de solos produtivos, o uso intensivo das terras com alta suscetibilidade à erosão (solos arenosos) e, sobretudo, a ausência de planejamento de uso e ocupação do solo, como os terraceamentos ou as curvas de níveis, práticas utilizadas para minimizar o impacto de perda de solos e nutrientes aos mananciais, o que causa o assoreamento dos corpos hídricos (SANTORO, 2012).

2.1.3 Controle da erosão: ações preventivas e corretivas

Além da perda de solos, os processos erosivos causam outras conseqüências, como transporte de poluentes agregados aos sedimentos, desenvolvimento de focos de doenças, e assoreamento das drenagens. Segundo Pruski (2006), estudos recentes de estimativas indicam que as perdas de solo, em áreas ocupadas por lavouras no Brasil, provocadas por processos erosivos, se aproximam do montante de 823 milhões de toneladas anuais.

O impacto da erosão provoca a degradação dos solos e o comprometimento da qualidade ambiental. A intensificação dos processos erosivos é particularmente danosa para os recursos hídricos devido ao assoreamento de cursos d'água e de reservatórios, sendo que um dos efeitos diretos do assoreamento é a maior frequência e intensidade de enchentes e inundações, causando grandes transtornos e prejuízos à populações, seja urbana ou rural, principalmente aos moradores de áreas próximas aos cursos d'água (SANTORO, 2012).

Assim, de modo a minimizar as áreas degradadas por processos erosivos, as principais práticas de conservação para o controle da erosão baseiam-se nos princípios básicos da manutenção de cobertura vegetal protetora à superfície do solo, aumento da infiltração da água no solo e o controle do escoamento superficial. Santoro (2012) identifica que outras práticas têm por finalidade melhorar ou corrigir aspectos de qualidade dos solos, tais como a calagem, a adubação verde, o que se reflete em maior densidade da cobertura vegetal do solo, e ainda empregam-se as práticas mecânicas, que são aquelas que recorrem a estruturas artificiais baseadas na disposição adequada de porções de terra no terreno que diminuem a velocidade de enxurrada e favorecem a infiltração da água no solo, como é o terraceamento agrícola.

Mas, dentre os instrumentos técnicos mais indicados à prevenção das erosões estão aqueles de caráter institucional, com políticas públicas voltadas a programas que contribuam para a conservação do solo em âmbito nacional, regional e municipais que contemplem iniciativas norteadoras para a prevenção e o controle de fenômenos erosivos com a utilização de sistemas de plantio direto na palha residual da colheita anterior à recuperação das matas ciliares e outros programas que contribuam para a conservação dos solos, tais como a educação ambiental (EA), abrangendo medidas e ações de planejamento e disciplinamento legal do uso e ocupação do solo (SANTORO, 2012).

O solo é para o agricultor, ou o lavrador, o que a água é para os peixes. Partindo dessa

premissa, podemos compreender a dimensão da importância e a interdependência do solo para o agricultor e do agricultor para o solo. Portanto, o solo fornece integralmente os nutrientes, água e ancoragem (fixação), o ar, a planta encontra na atmosfera exterior e na atmosfera do substrato.

Portanto, para entender as mudanças e transformações que a natureza apresenta, a EA discute e busca soluções para as problemáticas ambientais, embora sejamos cientes de que ainda faltam em muitas escolas projetos que possam trabalhar com essa temática. No sentido de atuar na preservação ambiental, a educação está inserida de forma a proporcionar ao indivíduo uma visão diferenciada dos problemas causados pela má administração do uso dos solos. As erosões podem, sim, ser dirimidas através das atividades educativas voltadas para o tema em questão.

Nesta abordagem, as atividades integradoras realizadas nas instituições de ensino devem revelar temáticas interdisciplinares e transdisciplinares, abordando o contexto e as condições vivenciadas pelas comunidades escolares, como metodologia de ensino, pois a aprendizagem depende da participação ativa no processo, do reconhecimento de seu meio ambiente. Nesse sentido, Santos et al (2014) descreve:

As atividades requisitadas pela metodologia interativa mobilizam os alunos, desafiando-os a construir seus próprios sentidos para o conhecimento em questão; buscar subsídios pertinentes, confiar em si mesmos; pensar por si mesmo; analisar, interpretar, refletir, planejar, organizar, dialogar com os diversos pontos de vista, sistematizar e expressar seus conhecimentos (SANTOS et al, 2014, p. 88).

Porém, pouco se veem atividades práticas de estudo interdisciplinar ou transdisciplinar, pois Santos et al (2014) relatam que o sucesso das atividades depende da capacidade de conquistar e despertar os docentes e discentes para a possibilidade de uma aprendizagem. E nesse estudo em particular, envolvendo a temática do solo, enfatizar sua importância e como lidar, preservar e usufruir dos recursos naturais existentes para produção da sustentabilidade de uma sociedade torna-se imprescindível.

Sendo assim, a EA nas aulas de Agricultura e Agropecuária poderá abordar conceitos científicos, mas também práticas que envolvam alunos *in loco* para conhecerem as diversidades do solo existentes no meio em que vivem e que muitas vezes desconhecem. Com esta abordagem despertamos a preocupação com o ambiente e, de forma progressiva, a sensibilização para as questões ambientais, uma nova visão, uma visão diferente, gerando novas convicções, mais fundamentadas e mais duradouras.

Desse modo, ao possibilitar que os alunos rompam com a acomodação da sala de aula e, através do diálogo e da contextualização dos problemas ambientais existentes na comunidade em que vivem, compreendam como uma conquista de um novo aprendizado, despertando a curiosidade para a aprendizagem mais significativa, atualizada, e porque não dizer, prazerosa. Os alunos observaram as diferentes e dinâmicas fases dos fenômenos erosivos nos solos, desde erosões laminares ou superficiais, às erosões em sulcos e as mais agressivas, como as ravinas e voçorocas.

Segundo Vaz e Anjos (2009), existem duas denominações para a ciência do solo: a Pedologia e a Edafologia. A primeira é empregada para estudar a estrutura dinâmica do solo, seu perfil e sua distribuição nas paisagens, sua formação e evolução ao longo do tempo, mais os fenômenos que nele ocorrem, enquanto a segunda é empregada para designar a ciência que estuda a superfície do solo e sua capacidade de produção agrícola.

Nesse sentido, Palmieri e Larach (1966) percebem o solo nas seguintes características:

O solo é uma parcela dinâmica e tridimensional da superfície, constituída por um conjunto de características peculiares internas e externas, com limites definidos de expressão. Seu limite superior é a superfície terrestre e seu limite inferior é aquele em que os processos pedogenéticos cessam, ou quando o material originário dos solos apresenta predominância das expressões dos efeitos do intemperismo geofísico-químico (PALMIERI E LARACH, 1966, p. 66).

As características do solo variam de um lugar para outro, mas frequentemente só damos importância à camada mais superficial do solo, que é aquela que visualizamos. A ignorância e o desconhecimento levam à utilização inadequada, que, conseqüentemente, ocasiona sua degradação. Porém, diversas ciências fazem estudos sobre o solo, e podemos assim verificar a sua importância sob vários olhares diferentes (veja o Quadro 7):

Quadro 7 - Diversas visões de solo

A Engenharia Sanitária	Estuda a capacidade dos solos para receber contaminantes e técnicas que evitem a contaminação do lençol freático e dos mananciais, além de tratar solos contaminados;
A Engenharia Civil	Estuda os solos sob o enfoque de atender à capacidade de suporte sob a ação de cargas provenientes das diversas edificações, considerando o peso das estruturas e os tipos de materiais utilizados, que podem agredir quimicamente o solo;
A Engenharia Florestal	Estuda o manejo adequado aos diversos tipos de solo, objetivando a recuperação de áreas florestais degradadas, e também a plantação de florestas para extração de madeira, frutos, óleo, borracha, etc.;
A Agronomia	Estuda os processos que ocorrem nos solos, visando o seu manejo adequado para a manutenção da sua fertilidade;
A Geografia	Estuda todos os processos pedogenéticos que originam os solos, a organização e evolução das paisagens naturais, assim como as forças naturais e humanas que o modificam. Analisa ainda, a questão agrária, e expansão das fronteiras, além da relação sociedade/natureza;
A Zootecnia	Estuda o plantio de pastagens para sustentação dos rebanhos e a capacidade de suporte dos pastos ao pisotear do gado;
A Biologia	Estuda o solo como um ecossistema essencial que é a base da cadeia alimentar;
A Hidrogeologia	Estuda o ciclo hidrológico, analisando a água que penetra no solo, forma o lençol freático e conseqüentemente os rios, além de pesquisar os aquíferos como reserva estratégica de água para a humanidade;
A Geologia	Estuda a evolução do planeta, a formação dos recursos minerais como ferro, alumínio, manganês, os argilo-minerais e os processos pedogenéticos.

Fonte: Autoria própria, modificado de Vaz e Anjos (2009).

Vaz e Anjos (2009) veem a rocha num determinado tempo e sob uma determinada topografia, sofrendo a ação em menor ou maior escala dos agentes erosivos. A intensidade destes agentes não é constante, bem como também as rochas não são iguais.

Devido a estas diferenciações de rochas, também os solos não são iguais e, sob a ação desses agentes – calor, frio, água, ar, organismos vivos, etc. – a rocha é reduzida por processos mecânicos a partículas de tamanhos diferentes (pedras, seixos, areias, siltes, argilas, limo). Todo o processo de formação do solo é extremamente lento, sendo que a escala do tempo geológico é que definirá como serão as fases dessa desagregação e das transformações das rochas, seja por desintegração mecânica, seja por transformações químicas e biológicas ocasionadas pelo intemperismo.

O Intemperismo físico é o processo mecânico de degradação das rochas que provoca separação e fragmentação de uma rocha matriz. Pode ocorrer por variação de pressão e temperatura que desestabilizam os minerais; variação térmica que provoca movimento de expansão e contração nos minerais; congelamento da água que penetra nas rochas que ao se expandir força a abertura de fraturas; cristalização de sais presentes no ar que penetram nas fendas das rochas, cresce e faz pressão nas paredes; crescimento de raízes que forçam a estrutura da rocha; abrasão mecânica, o choque da água contra as rochas provoca a desagregação de pequenas partículas (VAZ; ANJOS, 2009).

Já o intemperismo químico é facilitado pelo intemperismo físico, que aumenta a superfície exposta das rochas; assim, encontrará no novo ambiente novas ligações químicas que darão início a outras reações que originarão outros minerais. Ocorre principalmente pela reação química em presença de água, e sua interação com o oxigênio e outros gases (VAZ; ANJOS, 2009).

O Intemperismo Biológico se dá pela fragmentação, ocasionada através dos organismos vivos, mecânica e quimicamente, o que provoca a fragmentação das partículas pelo crescimento das raízes; mistura e remoção de materiais pela movimentação de animais; efeito químico mediante a respiração dos seres vivos (VAZ; ANJOS, 2009).

Os processos pedogenéticos são caracterizados por relações ou processos de natureza física, química e biológica, que resultam de quatro mecanismos básicos: adição (matéria orgânica, água e material mineral que são adicionados ao solo); remoção (mecanismos que retiram elementos do perfil do solo, como a erosão e a lixiviação); transformação (formação de *húmus* e processos intempéricos que causam modificação); translocação (ocorre o transporte de um material de um local para o outro pela movimentação da água ou pela atuação de organismos) (VAZ; ANJOS, 2009).

Os solos são formados basicamente por materiais sólidos, que são a matéria orgânica formada por restos de animais e plantas em decomposição e minerais, e seus poros podem estar preenchidos de materiais líquidos (ou fase líquida), composta pela solução do solo (sais minerais, o oxigênio e gás carbônico).

Exceto os estudiosos de solos e sua gênese, pouquíssimas pessoas sabem como surgiu o solo em que está pisando; talvez por isso não deem real importância ao seu estudo. Para que haja interesse por parte dos alunos, o solo precisa ser estudado a partir da compreensão dos seus fatores de formação, que possibilita a percepção da sua complexidade. São cinco os fatores a observar:

- A) O *Clima*: regula o tipo e a intensidade do processo intempero, além de controlar a taxa de crescimento dos organismos através das variações de temperatura, da umidade, do vento, da quantidade regular de sol e chuva;
- B) A *Biosfera*: regula a atuação dos microrganismos no solo, dos animais e vegetais, que podem causar processos erosivos ou ajudar a evitá-los, como no caso da raiz das árvores e do material húmico;
- C) O *material de origem*: a pedogênese ocorre tanto em solos autóctones quanto nos alóctones. A variedade de materiais formará solos com suas características químicas;
- D) O *relevo*: as oscilações do relevo determinam posições diferentes para o

conjunto do material, ocorrendo uma distribuição não uniforme da água, da luz e calor do sol, afetando a erosão;

- E) E o *tempo*: influência na espessura e desenvolvimento do solo. Existe o tempo zero quando começa a formação, e um estágio final; com a idade, verificam-se solos jovens, intermediários e maduros (VAZ; ANJOS, 2009).

O Empobrecimento químico do solo e a lixiviação provocados pela ação da erosão laminar também são responsáveis pelo esgotamento produtivo do solo, causado pela colheita e pela lavagem vertical de nutrientes da água que se infiltra no solo, bem como pela retirada de elementos nutritivos com as colheitas. Os nutrientes retirados, quando não repostos, são comumente substituídos por elementos tóxicos.

Mas, a maior crítica feita à Revolução Verde (assim chamada pelo uso agressivo das ações humanas sobre os solos com o objetivo de produzir grandes taxas de lucros) foi o uso indiscriminado de insumos agrícolas para aumentar a produção e combater as pragas, pois esses produtos químicos, ao longo do tempo, acumulam-se no solo, contaminando o lençol freático, poluem os solos e podem trazer prejuízos à saúde humana. As técnicas utilizadas comprometem a produção agrícola futuramente por comprometer recursos naturais.

A desertificação é outro processo decorrente da degradação do solo, que ocorre a partir das práticas agrícolas impróprias da ação humana (desmatamento, queimada, irrigação inadequada, mineração) e pela variação climática, onde ocorrem longos períodos de seca associados a períodos de chuvas intensas e de curta duração. A desertificação consiste na esterilidade do solo que fica impróprio para a agricultura.

Vem sendo considerado um grave problema, porque ameaça a produção de alimentos no mundo, já que solos desérticos não possibilitam plantações devido à ausência de nutrientes e água. E afeta as populações mais pobres que ficam ainda mais vulneráveis, perpetuando a fome e a miséria.

Essa população já carente tende a migrar para os centros urbanos. Os pequenos produtores e camponeses também são prejudicados com a perda de suas terras, e dificilmente se restabelecem, devido à carência de políticas públicas agrárias. Pinheiro et al (2008) comentam:

Quando ocorrem os processos de urbanização da terra, há uma tendência em privilegiar as classes média e alta, o que induz a população carente a se fixar (ilegalmente) em áreas próximas aos rios, igarapés e lagos algumas vezes sujeitas a riscos como inundações e deslizamentos, e sem acesso a serviços básico como água e esgoto. O acúmulo populacional dentro das cidades ou em suas periferias, em geral causado pelo êxodo rural, tem provocado a segregação ambiental que é uma das faces mais importantes da exclusão social e parte ativa dela (PINHEIRO et al, 2008, p. 219-220).

Com esse enfoque, o estudo do solo como fonte de materiais e energia, basta sair da sala de aula e então um simples passeio com a turma pelas estradas vicinais e ruas ao redor da escola mostrará, por exemplo, quantas casas são construídas utilizando a madeira. A partir daí pode-se discutir a destruição de florestas, a ação das madeiras e a necessidade de preservação do solo para o desenvolvimento de outras árvores e plantas em geral. Questões relacionadas à água também podem ser trabalhadas a partir do estudo do solo e sua influência sobre o ciclo hidrológico. É através do solo que ocorre a recarga dos mananciais e a depuração das águas, mediando o ciclo da água entre a hidrosfera, a biosfera, a litosfera e a atmosfera.

Além de influenciar na qualidade química e física do lençol freático e rios, os recursos hídricos são afetados com a degradação do solo quando este tem sua parte mais superficial sofrendo processo erosivo, principalmente na ausência de vegetação, onde a água da chuva

sela os poros, provocando encrostamento (vedação de seus poros intersticiais); assim, a água escoou superficialmente, transportando materiais até a calha do rio, o que provocará um assoreamento.

2.2 Educação Ambiental

2.2.1 Histórico da Educação Ambiental no Brasil

A degradação do meio ambiente começou devido à necessidade do ser humano em conseguir alimentos para o seu sustento, para a qual utilizou seu raciocínio e desenvolveu técnicas que foram sendo adaptadas ao ambiente e às suas necessidades, explorando-o de forma desordenada. Lepsch (2010) afirma que desde os primórdios da agricultura ocorreram degradações ambientais pelo uso intensivo e inadequado do solo, esgotando-o quase que em sua totalidade à aptidão agrícola, o que conduziu o ser humano a encontrar novas áreas para as atividades agrícolas.

As evidências históricas da humanidade sobre a Terra são envolvidas pelas transformações que surgiram pela necessidade de sobrevivência. E, para sobreviver, o ser humano primitivo procurava se alimentar com o que a natureza lhe oferecia: de frutos silvestres e raízes a até animais; eram nômades por natureza de sobrevivência (LEPSCH, 2010).

Segundo o autor, em um período iniciado após a última era glacial (cerca de 10.000 anos atrás), grande parte dos humanos começou a fixar-se em determinados territórios, nos quais iniciou o cultivo de plantas para obter mais facilmente alguns de seus alimentos. No entanto, algumas evidências arqueológicas sugerem que, desde o início da agricultura, o ser humano aprendeu que determinados solos eram mais produtivos do que outros, e alguns eram demasiadamente encharcados, arenosos ou endurecidos para o cultivo. Esse aprendizado foi possível devido ao processo de tentativas, que o ajudava a concluir que esses solos pouco produtivos deviam ser abandonados e, novamente procuravam outras áreas mais férteis para o plantio (LEPSCH, 2010).

Dependendo da qualidade das terras do novo território ocupado, o ser humano se estabelecia condicionando nestas localidades o avanço das civilizações. Assim, as pequenas tribos ganhavam populações maiores por se situar em áreas com terrenos férteis, de preferência próximas a boas reservas de água e pouco sujeitas à intensa degradação destes solos pela erosão (LEPSCH, 2010)

Com o aparecimento da ciência moderna, a partir do século XVI, do desenvolvimento tecnológico e da racionalidade econômica, o meio ambiente foi devastado de diferentes formas, não importando os meios e sim as necessidades da sociedade de consumo capitalista.

Para discutir os caminhos percorridos pelo desenvolvimento da sociedade capitalista e seus impactos sobre o meio ambiente, em 1968 foi implantado na Inglaterra o conselho para Educação Ambiental, onde se reuniram várias organizações com interesse de dialogar sobre a educação e meio ambiente; além do país britânico, também a Noruega, França, Islândia, Suécia e Dinamarca tiveram sua participação.

No fim do século XX ainda persistia uma ideia e compreensão generalizada que consistia nas diferenças sociais e econômicas entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, e aumentavam de modo significativo a economia dos países em desenvolvimento. Essa ideia era associada e caracterizada pelo processo inflacionário, ao qual era associado o índice crescente de desemprego, induzindo uma combinação de políticas macroeconômicas que aumentavam os problemas socioambientais.

Para fundamentar e regulamentar os conceitos relacionados ao meio ambiente, os

ambientalistas fizeram pressões que resultaram na I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a qual foi promovida pela ONU (Organização das Nações Unidas) em 1972, a conhecida Conferência de Estocolmo na Suécia. Devido à sua grande importância, o dia 5 de junho (data de seu início) tornou-se o Dia Mundial do Meio Ambiente. Nessa Conferência estabeleceu-se o Plano de Ação Mundial e a Declaração sobre o Meio Ambiente, ficando definida como: “A importância da ação educativa nas questões ambientais, o que gerou o primeiro Programa Internacional de Educação Ambiental, consolidado em 1975 pela Conferência de Belgrado” (DUQUE, 2002, p. 47).

Dessa reunião surgiu a ideia de que a Educação Ambiental seria inserida nos currículos escolares. Ainda nessa época, a UNESCO realizou estudos sobre a Educação Ambiental. Uma das conclusões é que não poderia abranger somente uma área do conhecimento, mas diversas áreas, ou seja, seria um campo de estudo interdisciplinar com uma grande complexidade.

Já na Conferência de Belgrado, em 1975, ficaram definidos os objetivos da EA. Segundo o relatório final da Conferência, a EA deve fundamentar e orientar as ações futuras de todas as reuniões que têm como tema as questões ambientais, cujo objetivo é chamar a atenção dos governos para que possam adotar novas políticas ambientais. Isso possibilita educar o cidadão para que ele compreenda, e posteriormente seja mais um elemento no combate à crise ambiental que atinge todo o mundo.

Na década de 1970, mais precisamente no ano de 1977, ocorreu a Primeira Conferência sobre EA, na cidade de Tbilisi, Geórgia, que é considerado o mais importante evento no que se refere à evolução da EA no mundo. A Conferência contribuiu para precisar a natureza da EA, definindo seus objetivos, características, recomendações e estratégias pertinentes ao plano nacional e internacional. Foi recomendado que a prática da EA deveria “considerar todos os aspectos que compõem a questão ambiental, ou seja, aspectos políticos, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos, éticos, culturais e ecológicos, dentro de uma visão inter e multidisciplinar” (BRASIL, 2001, p. 27).

Essa Conferência é considerada a reunião revolucionária para a EA, dela saíram pressupostos que norteariam a Educação Ambiental no mundo. Os pressupostos estabelecidos neste encontro estruturaram objetivos, funções estratégias e princípios que seriam seguidos pelos demais países (SILVA, 2005, p.19).

Em 1979, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO promoveu a realização do Seminário de Educação Ambiental para a América Latina, em San José – Costa Rica. A realização do evento foi um importante passo na confirmação dos princípios de Tbilisi.

Em 1987, dez anos depois da Conferência de Tbilisi, a UNESCO convocou a Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental, realizada em Moscou, durante a qual mais de 300 especialistas de mais de 100 países chegaram à conclusão da necessidade de introduzir a EA nos sistemas educativos dos países. Essa conferência traçou um plano de ação para a década de 1990, com base nos seguintes assuntos: criação de um modelo curricular; desenvolvimento de novos recursos instrucionais; capacitação de docentes e alunos; melhorias nas mensagens de meio ambiente da mídia junto ao grande público; criação de um banco de programas audiovisuais, museus interativos, disseminando informações sobre legislação ambiental; dessa conferência resultaram outras três reuniões: uma na Costa Rica, outra na Argentina e outra no Brasil.

A importância desse congresso foi destacada por Loureiro (2002). Para o autor:

Foi importante por ter preconizado a Educação Ambiental em sua perspectiva ampla, ou seja, incluindo os aspectos conservacionistas e também os

relacionados à qualidade de vida humana na Terra; por ter estimulado a organização de redes de informação e comunicação entre os profissionais interessados; e por defender a capacitação de profissionais de formação técnica já no segundo grau, com currículos adaptados à discussão ambiental. Mas o problema central de operacionalização dessas diretrizes permanecia à época, particularmente na América Latina, onde não havia em nenhum país uma política pública condizente com os princípios estabelecidos para Educação Ambiental. Ressaltamos que o primeiro país latino- americano que promulgou uma lei específica para a área foi o Brasil, tendo isto ocorrido somente em 1999 (LOUREIRO, 2002, p. 30).

A primeira menção sobre o papel da EA no Brasil foi através da Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, onde o objetivo da ação da EA na solução dos problemas que incidem sobre o meio ambiente foi reconhecido em seu item X do art 2º:

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Os fatos diversos dão os indicativos da existência de experiências em EA ao longo da década que se seguiu, onde se destaca na referida Lei a criação do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, o qual passou a ter uma significativa atuação no estabelecimento de regulamentos e normas da política ambiental do Governo Federal.

Contudo, foi a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 que a EA tomou forte impulso, vez que a Carta Magna dedicou o Capítulo VI ao Meio Ambiente, determinando em seu inciso VI, art. 225:

VI – Cabe ao poder público promover a Educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”

Mas é evidente que a participação popular neste processo se torna essencial, pois embora sendo a EA um dever do Estado, não exime a responsabilidade individual e coletiva, pois nessa matéria a EA é comum a todos. Assim, o caput do artigo constitucional impõe ao:

Poder público è a coletividade o dever de defende-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Em 22 de fevereiro de 1989, através da Lei n.º 7.735, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que prescreve em seu inciso II do art. 2º, como finalidade:

II – executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 1989).

O fato de haver sido contemplada explicitamente na Carta Magna foi fundamental para o desenvolvimento das experiências de EA no país. As Constituições de vários Estados da Federação, assim como a Lei Orgânica de inúmeros municípios brasileiros, também incluíram a EA em seus textos, garantindo a eficácia da legislação nas três instâncias da administração pública. Foi um marco regulatório, pois o próprio Governo Federal dedicou

maior atenção ao meio ambiente, o que culminou na organização da Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e Desenvolvimento – a Rio 92 (BRASIL, 1997).

O Ministério da Educação - MEC, através da Portaria n.º 678, de 14 de maio de 1991, determinou que a educação escolar deveria contemplar a EA, permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino. O MEC, através de recomendações em encontros nacionais e regionais de EA promovidos no período de 1991 a 1992, enfatizou a necessidade urgente de se investir em EA em alguns estados da Federação, os quais foram instalados como projetos-piloto em regiões correspondentes aos diversos ecossistemas do país. Esses Centros têm-se constituído em polos irradiadores de alternativas para desencadear e apoiar as iniciativas de EA nos níveis formal e não formal do ensino. Além disso, foram catalisadores de experiências e possibilidades para a melhoria das condições de vida das comunidades onde foram inseridos (BRASIL, 1997).

Em todo o país, tanto no âmbito privado como no setor público, após a promulgação da Consituição e a realização dessa conferência, observou-se maior frequência na divulgação e na crítica aos fatos ambientais ocorridos (BRASIL, 1997).

O desempenho do MEC em relação à EA adensa-se a partir da virada da década de 90. Como resultado de intensa movimentação interna, fez-se necessária a criação, inicialmente, de uma assessoria da Secretaria Executiva do Ministério, para tratar especificamente das questões relativas a EA. Nesse período, o MEC e o MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, com a interveniência do Ministério da Cultura – MINC e do MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia, preparam a proposta do PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental, criado com o objetivo de “capacitar o sistema de educação formal e não formal, supletivo e profissionalizante, em seus diversos níveis e modalidades, visando à formação da consciência, a adoção e atitudes e a difusão do conhecimento teórico e prático, voltados para a proteção do meio ambiente e conservação dos recursos naturais” (BRASIL, 1997).

O MEC, com direito a assento no CONAMA, participa das formulações de políticas ambientais do Governo Federal, cujo objetivo é o desenvolvimento da EA no processo de gestão governamental. Mas a complexidade e interdisciplinaridade inerente à EA, bem como o crescimento das atividades que causam impactos ambientais, impõem à Assessoria divisar seu redimensionamento. Muitas e das mais diversas ordens foram as atividades promovidas, apoiadas e acompanhadas pela Assessoria; com isso, ficou evidente a importância da EA como um componente da política Nacional de Educação. Nesse sentido, foi repensada a inserção institucional desse trabalho no MEC, transformando a Assessoria em “Coordenação de Educação Ambiental”, agora vinculada ao Gabinete do Ministro, dotada de alta permeabilidade e plasticidade, capaz de integrar todas as diretorias da Instituição, assegurando a sua presença em todos os campos de atuação, já que o assunto perpassa todos os níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 1997).

Em 1992 acontece a Cúpula do Rio (Rio 92), considerada a maior conferência internacional de todos os tempos, realizada na cidade do Rio de Janeiro⁴. Esse evento contou com a presença de inúmeros chefes de Estado e de governo, sendo discutida a importância do desenvolvimento econômico a ser pensado dentro de uma dimensão socioeconômica e ecológica, visando à preservação do planeta. Nela ficou ainda mais nítida a globalização dos problemas e o fato de que só podemos superá-los com estímulos. Também ficou clara a ideia de que o superconsumo das sociedades industrializadas tem impacto direto sobre a degradação ambiental e pobreza em outras regiões do mundo (BRASIL, 1997).

⁴ Na Conferência Rio-92 “os países ricos assumiram compromissos de financiar um ambicioso programa de ação, conhecido como Agenda 21, os 49 representantes dos governos que lá estiveram mostraram interesse de cooperação” (PEDRINI, 1997, p. 89).

Nessa conferência Internacional foi elaborada a Agenda 21, enfatizando o papel da educação na promoção do Desenvolvimento Sustentável, através da concentração de esforços dos países para a universalização da Educação Básica e a promoção da EA que deveria ser ensinada a partir do ingresso das crianças nas escolas, integrando os conceitos de meio ambiente e desenvolvimento, dando apoio especial e ênfase à discussão dos problemas locais (BRASIL, 1997).

Em outras palavras, os países participantes dessa conferência são signatários da Agenda 21, ou seja, países membros têm uma gestão compartilhada, através de mobilização, trocam informações com a discussão de potencialidades, dos problemas, soluções de forma a dar prioridades e implantar meios que visem promover um Desenvolvimento Sustentável eficaz para a sociedade na qual está inserida. É importante ainda ressaltar que cada país membro tem que elaborar sua agenda 21, fato que vem ocorrendo no decorrer do tempo (BRASIL, 1997).

Para Hortêncio (2002), é necessário pôr em prática as nossas leis ambientais através de programas de conscientização oferecidos nos municípios, a fim de orientar o uso dos recursos sem exauri-los, promovendo assim uma melhor qualidade de vida e desenvolvimento sustentado, havendo harmonia entre o ser humano e a natureza.

A preocupação atual é criar mecanismos que possibilitem a facilitação das ações que protejam o ambiente, através de programas e leis imprescindíveis à sua integridade, desenvolvendo-os de maneira sustentável, a fim de propiciar a melhoria da qualidade de vida das populações que buscam a ascensão social.

Ainda no Brasil, em junho de 2012 foi realizada na cidade do Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, popularmente conhecida como Rio+20, que teve como foco garantir o compromisso político internacional para o Desenvolvimento Sustentável. Esse encontro marca o vigésimo aniversário da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ocorreu na capital carioca pela primeira vez em 1992, e os dez anos da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo (África do Sul) em 2002 (BRASIL, 1997).

A Conferência teve como suporte três pilares: econômico, social e ambiental, além de renovar o compromisso mundial em torno da sustentabilidade. Esse evento foi uma oportunidade de avaliar o progresso alcançado nos últimos 20 anos. Basicamente, a Rio+20 disserta sobre dois temas: a “economia verde” no contexto da erradicação da pobreza e a estrutura governamental para o Desenvolvimento Sustentável no âmbito da ONU.

Durante a II Jornada Internacional de Educação Ambiental foi elaborado o Plano de Ação do Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que incluiu a formação de uma Rede Planetária de Educação Ambiental, sendo esta responsável pela continuidade das ações após a conferência da ONU. Entre os desafios estava previsto o fortalecimento da relação entre a sociedade civil, o estado e as empresas - a responsabilidade socioambiental - sendo o governo um parceiro para esta aproximação com o setor empresarial, mantendo um diálogo com educadores, lideranças e demais organizações da sociedade civil, com destaque para aquelas que representam a juventude. A Criação dessa rede viabilizava o aprofundamento de aspectos conceituais e metodológicos da EA, com o desenvolvimento de material didático, armazenamento e difusor de informações. O Governo brasileiro, através da representação do Departamento de EA da Secretaria de Articulação Institucional e da Cidadania do Ministério do Meio ambiente, enfatizou que esta rede asseguraria a continuidade e a expansão das ações após a Rio+20, especialmente aquelas já previstas no Tratado.

Portanto, a discussão sobre EA no Brasil é signatária de todos os eventos que ocorreram ao longo do tempo, desde os primórdios de sua criação em Tbilisi no ano de 1977, onde foi definida como “um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade

tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais”. Atualmente, a EA se traduz no novo paradigma que busca a mudança de comportamento e atitude em relação ao meio ambiente em função dos grandes danos ambientais que acontecem no mundo, colocando em risco a vida das espécies.

Nessa perspectiva, o papel da EA é pluralista e essencial para a efetivação das mudanças de atitudes, comportamentos e procedimentos, pois atua na sensibilização e conscientização do cidadão, estimulando a participação individual nos processos coletivos. Assim, a EA nasceu com o objetivo de construção de uma nova visão das relações do ser humano com seu meio e a adoção de novas posturas individuais e coletivas em relação ao ambiente.

No mês de junho de 1997 um grupo de pessoas, e entre elas vários educadores, assistiu pela primeira vez à primeira Teleconferência Nacional de Educação Ambiental organizada pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC) que, através da TV Escola, criou condições para o desenvolvimento de uma nova mentalidade entre estes profissionais, instrumentalizando-os para a prática da EA. A teleconferência foi voltada para a capacitação de professores e abriu um espaço importante para se acelerar o processo de incorporação da dimensão ambiental na escola, através do ensino a distância (BRASIL, 1997).

Esta teleconferência ganhou destaque com pesquisa nacional, e teve o seu nome intitulado: “O que o Brasileiro pensa sobre o Meio Ambiente, Desenvolvimento e Sustentabilidade”. Muitos brasileiros foram entrevistados e, apesar de não se tratar de uma pesquisa científica, a maioria explicitou o orgulho de ser brasileiro por conta das belezas do Brasil. Por outro lado, muitos discordaram da poluição da natureza como preço de garantia de empregos. Já outros apresentaram a ideia de que o meio ambiente deveria ter prioridade sobre o crescimento econômico. Um dos entrevistados citou a importância da EA como obrigatoriedade na escola. Portanto, a maioria absoluta dos brasileiros entendeu que esta é uma grande chave para a mudança da consciência ambiental das pessoas (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, Marques e Oaigen (2009) empreendem o entendimento de que a EA

é uma série de procedimentos práticos, voltados às soluções de problemas, utilizados para viabilizar a solução, aliada à interdisciplinaridade das ciências, através da participação coletiva de todos os envolvidos nessas questões, que são de relevância, pois que tratam da qualidade de vida da população (MARQUES e OAIGEN, 2009, p. 65).

Então, através da Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, a EA torna-se um dever de todos, e com uma importância fundamental para a proteção ao meio ambiente e ampliação do direito aos benefícios do saneamento básico, prevendo a utilização sustentável do ambiente.

Trindade (2012) realizou seus estudos e práticas sobre EA que corroboram com Marques e Oaigen (2009) sobre a EA e seus múltiplos aspectos e atuações, pois possibilita a aquisição de conhecimentos técnicos e habilidade capazes de induzir a mudanças de atitudes, bem como a consciência sobre a importância da preservação ambiental em qualquer temática, podendo ser adquirida em todas as fases do ensino formal, envolvendo também as empresas, escolas, clubes, ONGs, enfim, onde houver pessoas preocupadas com o ambiente.

A EA se desenvolve e se concretiza no objetivo de imprimir a sustentabilidade. Não existe ainda uma única metodologia para fazê-la, mas é um importante caminho para alertar as pessoas sobre temas que promovam a qualidade de vida. E uma temática importante são aquelas relacionadas aos fatores que afetam o clima, que afetam também os solos, elemento este indiscutivelmente importante do ponto de vista ecológico, econômico e social, devendo portanto, ser conservado, afinal ele é a garantia da própria estabilidade de um país e, por isso,

deve ser de responsabilidade de toda população. Estudar as causas e consequências da problemática da erosão de solos e de outros problemas ocasionados pela ação antrópica pode evitar sofrimentos, prejuízos patrimoniais e financeiros, mas principalmente evitar prejuízos ambientais ocasionados por desastres naturais ou antrópicos (TRINDADE, 2012).

Atualmente, uma parte dos seres humanos vive nas cidades; porém, isso não quer dizer que todos vivam em condições confortáveis. Só que as cidades não comportam tantas pessoas, e ocorre uma sobrecarga em serviços públicos nas áreas de segurança, lazer, transporte, educação e proteção ambiental. O resultado final é a poluição, o desemprego, a violência, a inadaptação, o aumento no número de doenças, o estresse, ou seja, a perda da qualidade e da experiência de vida com o meio ambiente e, nesse sentido, Pinheiro et al (2008) comentam que

O acúmulo populacional dentro das cidades ou em suas periferias dificulta o acesso aos serviços de infraestrutura, resulta no aumento do subemprego, exposição à violência, discriminação racial, discriminação contra as mulheres e crianças, difícil acesso à justiça oficial, difícil acesso ao lazer (PINHEIRO et al, 2008, p. 220).

Desde o século XX, os desastres naturais se tornaram frequentes em todo mundo, o que gerou uma nova visão sobre o Desenvolvimento Sustentável e também com relação à EA, agora entendida com um processo que passa de uma mera transmissão do conhecido e torna-se algo de ação de todos que se envolvem. Portanto, viver bem com a natureza na atualidade requer uma aprendizagem estratégica e permanente dentro ou fora da escola referente à EA. Assim afirma Reigota (1994) quando aponta que

A Educação Ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim, porque nessa época a nossa herança histórica e ecológica exigem atitudes radicais, justas e pacíficas (REIGOTA, 1994, p. 43).

Nesse contexto, cabe à escola um planejamento pedagógico que possibilite estudos interdisciplinares, contemplando os conhecimentos prévios dos alunos, respeitando sua realidade e peculiaridades, e o professor elaborando suas aulas com o seguinte pensamento: Como meu aluno vai utilizar o conteúdo que estou ensinando no seu cotidiano? Em relação aos processos de erosão identificados na Comunidade de Três Corações, como a EA pode possibilitar uma maior percepção dos seus motivos e como pode contribuir para minimizar os impactos causados pelas ações humanas?

A EA deve ser vista como um olhar diferente, com práticas e técnicas educacionais que construam conhecimentos e valores de um povo com direcionamento para preservação do meio ambiente, do seu *habitat* e da sua sustentabilidade. A EA deve ter foco em atitudes de valores e mudanças de comportamentos éticos em relação à preservação da natureza. De outra forma, o termo EA Ética exige dos estudiosos da área e dos praticantes em geral um posicionamento com ética na prática do cotidiano, com mudanças culturais de uma sociedade.

De acordo com Jacobi (2003), as interrelações do meio natural com o social são importantes determinantes do processo de preservação ambiental. O papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social aumentam o poder de ações dos mais variados tipos, no sentido de conservar o ambiente no qual o indivíduo está inserido, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental. Portanto, a formação ética pode decorrer através dos conhecimentos adquiridos em uma sociedade, com possibilidades de mudanças no seu próprio mundo, na medida em que incidem na concepção que temos de uma educação ética social.

A visão de Jacobi (2003) privilegia a formação do indivíduo, não apenas na educação formal, mas também no seu conhecimento amplo e dinâmico do convívio social, de modo a formar cidadãos críticos e capazes de entender e poder transformar a sociedade com valores culturais e éticos no mundo em que vivem. Todo ser humano passa por uma aquisição de ideias e valores, como liberdade, igualdade e justiça, bem como um processo de desenvolvimento ético-moral. Para que haja ética, Piaget (1995) defende que seria importante oferecer ao indivíduo a liberdade para optar e decidir voluntariamente com os outros, construindo um sistema moral de valores e convicções. Complementando o pensamento, Freire (1974) reconhecia a necessidade de uma educação que desperte a reflexão sobre o próprio poder de refletir e que tenha sua própria instrumentalidade, onde se substituam as explicações mágicas por princípios morais.

Nesse sentido, Freire (*apud* Marques, 2005) é enfático ao chamar a atenção para a contribuição que o professor deve realizar na sala de aula, a maneira de como devem ser desenvolvidas as atividades. Ajudar os alunos a descobrirem os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais, enfatizando que a EA tem atuação direta na realidade de cada comunidade, sem perder de vista a sua dimensão planetária. Dessa forma, o estudo do solo não deve ser ensinado apenas na teoria, mas também na prática, pois o ensino prático deverá propiciar uma aprendizagem com sentido, uma vez que o solo, como um recurso natural utilizado para fins da agricultura, é um fornecedor de elementos químicos e nutrientes para a raiz, que contribui para o crescimento das plantas, alimenta pessoas e animais. Logo, um solo utilizado de forma correta pode ser renovável e aproveitado conforme as necessidades da agricultura.

2.2.2 Educação Ambiental no *Campus* Amajari

O Plano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, *Campus* Amajari foi elaborado e sistematizado a partir dos princípios da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN, que norteia a Educação Profissional e o Ensino Médio no Sistema Educacional Brasileiro, bem como nos demais documentos que versam sobre a integralização destas duas modalidades de ensino (Educação Profissional e Ensino Médio), que têm como pressupostos a formação integral do profissional-cidadão (BRASIL, 2015).

O plano do curso atende ao contexto proposto, pois, coerente com o Decreto n.º 5.154, de 23 de julho de 2004, apresenta uma visão que orienta o agrupamento de perspectivas e concepções de rompimento com a estrutura tradicional e fragmentada que tem marcado o Ensino Médio, oferecendo ao discente uma formação integrada e contextualizada com sua realidade e o mundo do trabalho (BRASIL, 2015).

A proposta do plano de curso é possibilitar ao Técnico em Agropecuária a aptidão para o exercício profissional na sua área de atuação e pleno exercício da cidadania como um profissional crítico, criativo e capaz de interagir, sendo agente de mudanças na sociedade em que vive e exercendo atividades específicas no mundo do trabalho (BRASIL, 2015).

Estão elencados nos objetivos específicos do plano de curso indicativos que devem atender aos preceitos de desenvolvimento econômico com respeito ao meio ambiente, capazes de atuar como agentes de desenvolvimento sustentável, tais como: Desenvolver práticas pedagógicas direcionadas a públicos diversificados, como a discentes egressos do meio rural, possibilitando-lhes a viabilidade de retorno à propriedade, para o desenvolvimento de ações produtivas com sustentabilidade e rentabilidade; Formar profissional habilitado para planejar, organizar e administrar propriedades rurais, conciliando as práticas agropecuárias e

agroindustriais dentro de um contexto sustentável; Atuar com a proposta de uma abordagem multidisciplinar vinculada a programas de desenvolvimento rural sustentável; Colaborar no planejamento e na organização de unidades de produção rural de acordo com as potencialidades locais; Incentivar projetos de pesquisa oriundos de sistemas de produção agropecuária e agroindustrial nas propriedades familiares; Oportunizar a todos os discentes a possibilidade de construção de conhecimento tecnológico, por meio de pesquisas e experiências desenvolvidas (BRASIL, 2015).

A estrutura curricular do plano de curso está centrada no desenvolvimento do sujeito nos aspectos cognitivo, afetivo-emocional e sociocultural, oportunizando a construção de sua autonomia, criticidade, criatividade e empreendedorismo, a partir da interação entre teoria e prática. A proposta do curso contempla componentes curriculares agrupados de forma a possibilitar a construção do conhecimento, em nível de complexidade gradativa, desenvolvendo o ensino por projetos, fundamentado na articulação teoria-prática e no trabalho como princípio educativo, ou seja, na perspectiva de que as atividades de ensino possam ser planejadas e executadas, garantindo ao educando o papel de protagonista do processo de construção de seu conhecimento e de sua formação profissional. Tais projetos definem que estas atividades devem ser planejadas e desenvolvidas coletivamente, contemplando a maior quantidade possível de componentes curriculares (BRASIL, 2015).

Na matriz curricular do curso, no que se refere à abordagem da temática Educação Ambiental, ou com referência às questões ambientais, processos de antropização, degradação ambiental e sustentabilidade, foram encontrados em apenas 04 componentes curriculares (Biologia, Educação Física, Geografia e História) constante da Base Nacional Comum, e em apenas mais três componentes do Núcleo profissional (Fertilidade e Nutrição de Plantas, Forragicultura e Manejo do Solo e da água) onde a temática foi abordada de modo conceitual (BRASIL, 2015).

Convém lembrar que a Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA prescreve que a organização curricular deve inserir os conhecimentos concernentes à Educação Ambiental pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental, ajustados interdisciplinarmente, como conteúdo dos componentes já constantes do currículo e pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares, admitindo ainda outras formas de inserção na organização curricular na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, considerando a natureza dos cursos (BRASIL, 2012).

Portanto, para melhor alcançar os objetivos estabelecidos, considerando que a organização curricular do Curso Técnico em Agropecuária está de acordo com as DCNEA, será necessário e importante uma análise e uma avaliação sobre a forma como os conteúdos estão sendo trabalhados, já que o ensino por projetos, articulado na teoria-prática e no trabalho como princípio educativo foi adotado como metodologia para o referido curso.

2.2.3 A Ciência do solo na Educação Ambiental

Há cerca de 30.000 anos os seres humanos primitivos viam o solo apenas como algo existente sobre a superfície da terra, que permitia não só a sua locomoção, como também o crescimento de vegetais, frutos silvestres, barro para confeccionar objetos de cerâmica e fornecer pigmentos para suas pinturas rupestres. Para eles, os solos eram considerados fixos e imutáveis e se confundiam com o restante da crosta terrestre. Os diferentes tipos de solos eram identificados a partir da constatação de que alguns forneciam melhores frutos; e outros, as matérias-primas de variadas cores para suas pinturas e confecção de objetos, e nenhum outro conhecimento adicional era necessário. Segundo Lepsch (2010), é possível afirmar que

esses seres primitivos, essencialmente nômades, e agentes de luta pela sobrevivência, tiveram pouca ou nenhuma preocupação com a origem e as propriedades do conjunto de camadas a que hoje chamamos de *solum*.

As primeiras civilizações agrícolas não deixaram marcas históricas suficientes para que fosse possível saber quais eram os seus conceitos a respeito das formas da natureza. Para Lepsch (2010),

A qualidade das terras do território em que o homem se estabelecia condicionou o avanço das civilizações. Assim, as pequenas tribos ganharam populações maiores, porque as primeiras cidades tinham de se situar em áreas com solos férteis, próximas a boas reservas de água e pouco sujeitas à intensa degradação pela erosão (LEPSCH, 2010, p.12).

A humanidade depende de ar, água e solos de boa qualidade para continuar a viver. Contudo, nem sempre o ser humano usa esses recursos naturais de forma a preservá-los. Aconteceu que durante a Primeira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Eco 92 (ou Rio 92), realizada no Rio de Janeiro em 1992, houve um consenso de que a humanidade é a maior responsável pelo comprometimento da qualidade ambiental, e que as novas fronteiras para a exploração agrícola estão cada vez mais escassas.

Lepsch (2010) ressalta que entre as atividades relacionadas à preservação ambiental destacam-se as da conservação dos solos agrícolas. Afinal, juntamente à luz solar, ao ar e à água, o solo é uma das quatro condições básicas para a vida na Terra. Os vegetais vivem nele e usam a luz solar, o ar e a água para realizarem a fotossíntese, consumindo gás carbônico e liberando oxigênio. Na solução aquosa por entre as partículas de solos as raízes absorvem outros nutrientes liberados dos pontos de troca dos seus coloides. Esses fenômenos são os mais importantes para a manutenção da vida.

Um solo em harmonia com o ambiente é considerado sadio, ao passo que um desajustado está degradado e assim influencia negativamente o ambiente. Quando desprovido de vegetação natural, o solo fica exposto a uma série de fatores que tendem a empobrecê-lo numa velocidade que varia com as características, o tipo de clima e os aspectos da topografia.

Alguns solos são mais suscetíveis a processos erosivos que outros. Isso se caracteriza pela sua textura, permeabilidade e profundidade. De acordo com Lepsch (2010), os solos de textura arenosa são mais facilmente erodidos, porém a declividade ou inclinação do terreno deve ser levada em conta, uma vez que influencia na concentração, dispersão e velocidade das enxurradas e, em consequência, no maior ou menor arrastamento superficial das partículas de solo.

Segundo Vale Júnior e Schaefer (2010), a variabilidade espacial dos solos é um fenômeno natural resultante da interação dos diferentes fatores e processos de formação e suas inter-relações com o ambiente natural, podendo ou não ser acentuada pela ação antrópica sobre a pedosfera. O modo como a terra é manejada, quando cultivada, condiciona uma maior ou menor erosividade dos solos. Solos completamente cobertos com vegetação em condições ideais para absorver a água das chuvas e resistir à erosão. Assim, a exploração agrícola dos solos deve ser feita segundo preceitos conservacionistas e também levar em conta os aspectos econômicos. Todas as atividades agrícolas iniciam-se com um bom planejamento conservacionista do uso da terra. O solo, segundo Lepsch (2010), é reconhecidamente importante do ponto de vista ecológico, econômico e social, e deve ser conservado, afinal, ele é a garantia da própria estabilidade do país e, por isso, deve ser de responsabilidade de toda a população.

A ciência do solo é relativamente nova, mas, nos últimos 60 anos evoluiu rapidamente, utilizando métodos modernos e interdisciplinares para estudar a complexa

camada da crosta terrestre, ou pedosfera, pois hoje os processos de formação dos solos podem ser entendidos e seus diferentes tipos representados em mapas elaborados para o planejamento do uso racional da terra.

Dentro da perspectiva da EA convém atentar que ela está intimamente ligada ao indivíduo como ser social; portanto, é importante a percepção individual como elemento da prática ou disseminação da EA sob os olhares de cada ator do espaço social. Dessa forma, o planejamento estratégico de um governo deve ter em vista padrões e perspectivas que vislumbrem um desenvolvimento sustentável.

3 ENTENDENDO OS PROCESSOS EROSIVOS NA COMUNIDADE INDÍGENA TRÊS CORAÇÕES

A Comunidade Indígena Três Corações – CITC é um adensamento populacional localizado em um nódulo de bifurcação da rodovia federal BR 174, que liga a capital Boa Vista à cidade de Pacaraima, na fronteira com a República Bolivariana de Venezuela, enquanto a rodovia estadual RR 203 é um entrocamento que liga à cidade de Amajari (antiga Vila Brasil), seguindo-se até o topo da Serra do Tepequém.

A CITC teve sua origem como adensamento populacional a partir das instalações da sede da fazenda da família do Senhor Euclides Silveira, sendo também o indutor do primeiro estabelecimento comercial, instalado em uma área claramente indígena, onde os trabalhadores (indígenas, caboclos e migrantes nordestinos) foram se estruturando ao redor dessa dinâmica privada no que viria a se tornar margem direita da futura BR 174 (SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

A BR 174 foi planejada e construída na década de 1970 mediante convênio assinado entre o Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) e o Ministério do Exército Brasileiro e, ao chegar na comunidade em 1971, acabou cortando ao meio a fazenda de propriedade do Sr. Silveira, provocando um dos primeiros impactos ambientais, o que serviu de limite natural para demarcação das áreas indígenas (FREITAS, 1998; SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

Com a fazenda dos Silveira do lado direito, a população foi se fixando na margem esquerda da recém estruturada BR-174, sendo que o adensamento populacional da comunidade cresceu com o advento da rodovia, pois, além da população indígena e de caboclos que trabalhavam nas fazendas da região, chegaram também os trabalhadores que construíram a BR, e com estes os migrantes nordestinos na década de 1980, quando há novo *boom* no adensamento populacional e a consolidação de bares, mercearias e pequenas lojas. Essa crescente ocupação foi se adaptando às margens da recém construída BR (ainda não pavimentada), e com isso houve também a necessidade de moradias, construídas artesanalmente pelos moradores, com baixo custo, segundo padrões de arquitetura indígena e não indígena (SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

Essas construções de baixo custo financeiro geralmente apresentam um alto custo ao ecossistema, onerando o ambiente, antes equilibrado, através da degradação ao meio; provocam impactos, deixam as marcas da presença humana, vez que a extração dos insumos para a concretização da empreitada é realizada pela praticidade popular, sem conhecimento técnico ou científico de resistências ou mesmo durabilidade dos materiais construtivos extraídos da natureza. E, evidentemente, esses insumos para estas habitações foram extraídos nos arredores da comunidade, provocando perceptíveis impactos ao meio ambiente, o que pode ser perceptível nas marcas de processos erosivos e assoreamentos encontrados nos lagos e igarapés ainda encontrados na comunidade.

A ocupação socioespacial na CITC é horizontal por natureza, em se tratando de construções simples, e se concentram nas vias principais entre a BR-174 e a RR-203 (que são as vias de acesso e de grande fluxo do modal rodoviário) com um total de 157 imóveis, sendo 15 residências abandonadas que estão distribuídos em 3 “bairros” com 6 ruas pavimentadas e 11 ruas não pavimentadas, todas identificadas por nomes (SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

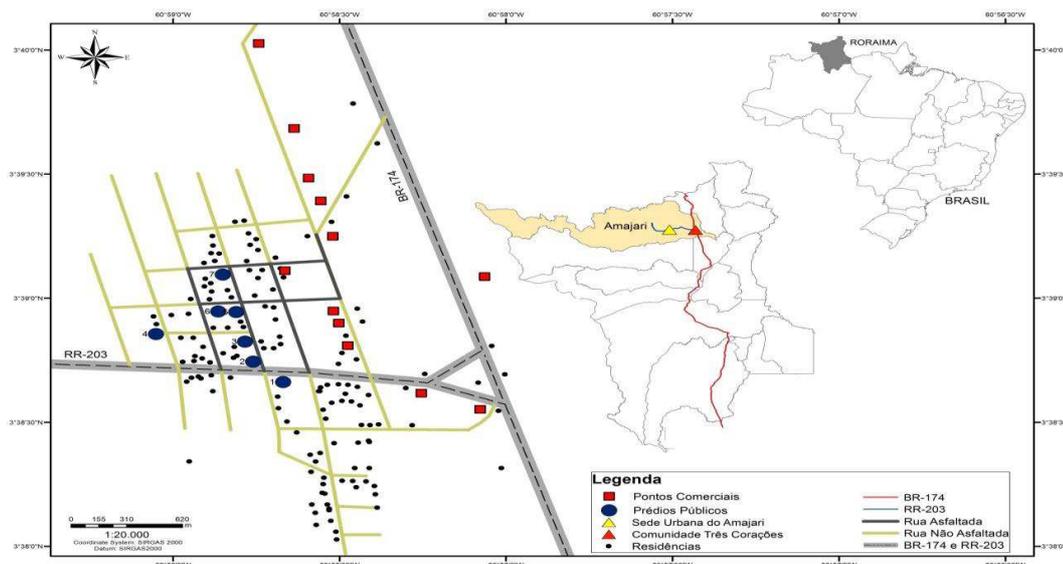


Figura 6 - Ocupação socioespacial da CITC no município de Amajari – RR

Fonte: Silva Neto e Senhoras (2015).

As moradias edificadas na CITC são compostas com funcionalidade residencial, e por vezes apresentam um cômodo para eventual comércio. As estruturas das residências são adaptadas às características regionais quanto à utilização dos insumos na construção das obras, de baixo custo (pau a pique, sapê e taipa), pois apresentam em sua concepção materiais argilosos (extraídos provavelmente de barrancos próximos aos igarapés), madeiras “in natura” beneficiadas a machado, extraídas das ilhas de matas próximas) e coberturas de palhadas extraídas dos buritizais, muito comuns na região; e são do tipo de perfil popular: tem características pequenas, com um ou dois cômodos. São construídas artesanalmente, segundo padrões de arquitetura indígena local e não indígena, pois existe diversificação dos materiais, com edificações de alvenaria, com produtos vindos de Boa Vista e Santa Elena de Uairén (Venezuela), e edificações de madeira, devido a tradições culturais amazônicas e nordestinas (SILVA NETO E SENHORAS, 2015). Há de se reconhecer por esta análise que estas residências são muito simplórias, oferecendo pouco ou nenhum conforto aos seus moradores, a não ser lhes permitindo o pernoite, afastando seus ocupantes das intempéries.

Os autores descrevem ainda que por conta desta “rusticidade” e o pouco ou insuficiente conforto aos moradores, o governo Federal, na década de 1990, com o objetivo de desenvolver a comunidade e minimizar os problemas sociais que na época existiam, construiu 20 residências em alvenaria na parte central da comunidade, bem como 25 banheiros -13 particulares de alvenaria, por meio de repasses.

Pela sua localização estratégica e nóculo de ligação das BR-174 e a RR-203, a CITC também é importante como corredor de passagem e ponto de parada, descanso e de comercialização, pois, concluída a pavimentação da BR 174 em meados da década de 1990, um novo *boom* ocorreu através do enorme fluxo de turistas, seja rumo à fronteira com a Venezuela (para usufruir o mar do Caribe), seja rumo aos atrativos naturais existentes na Serra do Tepequém e Vila do Trairão.



Figura 7 - Nódulo de bifurcação da RR 203 e a BR 174: A – Sentido Boa Vista – Fronteira com a Venezuela; B – Indicativo de Vilas e Comunidades Indígenas no Amajari – RR
 Fonte: Acervo do Autor.

Segundo Mourão e Nascimento (2015, p. 269), a atividade turística contribuiu de maneira significativa para o desenvolvimento econômico, social e cultural das cidades. Os autores comentam que: “o turismo é uma força econômica das mais importantes, a partir dela incidem fenômenos de consumo, originam-se rendas, criam-se mercados nos quais a oferta e a procura encontram-se”.

Para os autores, o cenário de paisagens naturais com serras e cachoeiras deslumbrantes, as histórias do “*eldorado*”, dos garimpos, são atrações turísticas que demandam muito viajantes. Mas apesar destes atrativos naturais e dos esforços das autoridades locais em tornar a atividade turística da região no município do Amajari um turismo planejado, e isso inclui a CITC, enormes ainda são os desafios, pois muitos turistas que buscam a região para a prática do ecoturismo sentem a ausência e precariedade dos serviços públicos essenciais, como o policiamento ostensivo, bem como a ausência de consciência ambiental, com implantações de loteamentos e construções em áreas de preservação ambiental (MOURÃO E NASCIMENTO, 2015).

Ocorreu que, durante o desenvolvimento deste trabalho, também foi perceptível encontrar-se os vestígios marcantes de que há outros turistas que praticam a depredação dos ambientes por onde passam, através da prática de trilhas (automóveis *off-road*) e endurocross (motocicletas *off-road*), desmatando e provocando assoreamentos dos igarapés ao cruzarem com seus veículos leitos de igarapés, provocando desagregação dos solos e retirada de vegetação e mata ciliar, o que provoca impactos incalculáveis ao ecossistema da região.

Ao contribuir para a conexão dos fluxos de pessoas e de bens comerciais (produtos agrícolas e pecuária de corte) provenientes das vilas do interior do município, bem como da fronteira venezuelana em direção a Boa Vista e outros municípios no Centro e Sul do estado de Roraima, a CITC tornou-se um fixo que expandiu negócios ligados a bares e restaurantes, e atraiu, por conseguinte, adensamento populacional e infraestrutural (SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

A estruturação da CITC foi o reflexo da implantação do eixo de integração e desenvolvimento regional da BR174, impactando diretamente em sua organização socioespacial como nódulo ou ponto fixo de conexão dos deslocamentos de pessoas e bens existentes desde o estado do Amazonas até a República Bolivariana da Venezuela, destacando-se os efeitos dos polos dinamizadores de Boa Vista (renda) e Santa Elena de Uairén (produtos) (SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

A CITC situa-se numa área de relevo, onde predominam as superfícies planas e fortemente onduladas, constituindo-se de solos de áreas inundáveis, encontrando-se numa vasta região aplainada, compondo as áreas de lavrado ou “savana” da porção central do Estado de Roraima, onde destacam-se as morfologias com colinas suavemente onduladas e pequenas variações altimétricas (MOURÃO E NASCIMENTO, 2015).

Estas áreas foram *todas* direcionadas para a criação de gado, desde que aqui

chegaram os primeiros colonizadores no final do século XIX. Assim, a pecuária bovina foi destinada quase que exclusivamente ao corte, sempre em criação extensiva nos lavrados (savanas ou cerrado) que apesar de oferecer pouco nutritivo, ainda hoje é muito utilizado como alimento e pastagem natural.

Oliveira Júnior et al (2005) comentam que quase 50% da área de lavrado com aptidão agrícola foi utilizada como alimento ao gado bovino, e neste período pouca ou nenhuma agricultura foi desenvolvida, limitando-se quase exclusivamente às áreas de várzeas, com a cultura do arroz como principal exploração agrícola e econômica no Estado nas décadas de 1980 e 1990. Apesar das pesquisas, os registros e conhecimentos ainda incipientes sobre o uso dos lavrados revelaram aos autores que, por um longo período (desde o início da colonização), estas áreas sempre foram utilizadas por grandes proprietários de terra, que a ocupavam de modo restrito, principalmente com a pecuária de corte, e não se preocuparam com os impactos ambientais que a atividade traria.

A área aberta (antropizada) dos estabelecimentos teve expressivo aumento até meados da década de 1990, e muitos proprietários não adotaram tecnologias e não se modernizaram junto ao processo de expansão pecuária, pois apesar dos vários programas e projetos que foram implementados ao longo dos anos, não foram incorporados os requisitos técnicos mínimos para sua implementação e desenvolvimento sustentável nos campos naturais de lavrado em Roraima.

Desde os projetos de colonização, aliados a projetos na área agropecuária, foram implementados sem a observância de requisitos técnicos mínimos para sua operacionalização. E assim, não tardaram ao insucesso. Existe uma necessidade premente de se viabilizar técnica e economicamente todos os sistemas envolvidos para que, através da agricultura familiar, se promova a inclusão dos produtores no sistema agropecuário (OLIVEIRA JÚNIOR et AL, 2005, p. 155).

Nas atividades econômicas das vilas que formam o município, o setor agropecuário sempre apresentou um importante elemento da economia local. Os rebanhos apresentaram uma produção pecuária ascendente, e foi o setor responsável por grande parte do desenvolvimento regional e das comunidades locais. Segundo os autores, as atividades ligadas à pecuária apresentam um cenário ascendente com relação à economia também em decorrência do segmento alimentício de restaurantes e lancheterias, especializados em comidas regionais, bem como os serviços relacionados ao transporte agropecuário, haja vista que o Km 100 já era, desde o século XIX, uma rota de passagem no ciclo econômico da pecuária desde, praticamente, meados do século XX (MOURÃO E NASCIMENTO, 2015; SILVA NETO E SENHORAS, 2015).

Então, diante deste histórico de ocupação do espaço socioambiental ocorrido desde os tempos da colonização das terras de Roraima, os garimpos, os processos de produção agrícola, agropecuário, os assentamentos comprometidos, e por não dizer, da construção das comunidades e as melhorias viabilizadas através do incremento de antropização trazidas pela construção de rodovias, dividindo terras, apartando índios, decorreram transformações que impactaram o ambiente, antes em perfeito equilíbrio. Os processos de antropização foram contínuos em busca do desenvolvimento econômico e social, mas deixando à margem os aspectos ambientais e, principalmente, fazendo mal uso dos solos para atividades não propícias àquela finalidade, impactando negativamente o ambiente e contrariando as legislações que definem as áreas disponíveis para o desenvolvimento de atividades voltadas à agropecuária e à agricultura, mais especificamente a Lei n.º 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, que regulamenta os dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal, a saber o inciso II do art. 186:

Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:

...

II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;

...

(BRASIL, 2017).

A mesma Carta Magna prevê, no Capítulo VI, Título VIII, as sanções para os autores de contrariedades à legislação ambiental, no que se segue:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

...

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

...

(BRASIL, 2017).

No Brasil, a legislação específica para definir o impacto ambiental é encontrada na Resolução n.º 001 - CONAMA, no artigo 1º, de 23 de janeiro de 1986, como:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Na perspectiva de Mourão (2008), se torna evidente que:

a atividade executada pela ação humana, intensifica o uso das potencialidades encontradas (sejam as terras agrícolas e pecuária, áreas florestais junto a estabelecimentos de minérios) deixando determinadas áreas “sem aparente intervenção”, dadas às condições menos atrativas ou seu alto interesse ecológico MOURÃO, 2008 p. 97).

Nesse sentido, Vale Júnior et al (2010) entendem que o cultivo intensivo dos solos e seu preparo em condições inadequadas alteram suas características físicas em graus variáveis com a sua natureza, onde o problema de coesão se constitui no mais sério fator limitante à exploração dos ecossistemas de savana em Roraima.

A agricultura de subsistência segue a mesma moldura utilizada na maior parte da Amazônia, ou seja, após a remoção da vegetação natural, na maioria das vezes, o fogo é o principal insumo, servindo para a limpeza e uma falsa adubação através das cinzas, cujo tempo de permanência nos solos é muito curto, sendo arrastado pelas águas logo nas primeiras chuvas. Este tipo de manejo é praticado sucessivamente ano após ano, provocando mudanças sobre as propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos solos, no clima e na biodiversidade, merecendo destaque o fenômeno da erosão, acelerada por este tipo de manejo (VALE JÚNIOR et al, 2010, p.165).

As ações impactantes nas áreas de savana de Roraima iniciam com a remoção da vegetação natural para a introdução da agricultura, em especial a pecuária, pois esta é uma atividade econômica tradicional na região, confundindo-se com o processo de ocupação do estado, intensificado na década de 50, com a criação de programa de implantação de colônias agrícolas próximas à capital (SCHAEFFER, 1997; FREITAS, 2001; VALE JÚNIOR, 2000; VALE JÚNIOR et al, 2010).

As práticas agrícolas, em Roraima, na sua maior parte, são rudimentares e tradicionais, com o baixo nível tecnológico e pequeno emprego de capital, e ainda consiste, na zona de floresta e em especial ao longo da BR 174 – que interliga Manaus à fronteira com a Venezuela – o ciclo de broca, derrubada, queima, encoivramento e plantio. A lavoura é sustentada, nos primeiros anos, pela fertilização do solo, pelas cinzas e pela matéria orgânica. Logo no segundo ano esta área é abandonada pelo decréscimo rápido da produção, começando aí o ciclo da lavoura itinerante, contribuindo notadamente para o aparecimento dos fenômenos erosivos logo nas primeiras chuvas, que ocorrem em Roraima de abril a setembro (FREITAS, 2001).

A criação de gado concentra-se nos campos de pastagens naturais nas savanas ou lavrado de Roraima, que em geral são constituídos por gramíneas de baixo valor agrostológico (nutritivo ao gado) e utilizadas sob manejo primitivo, tendo na prática das queimadas periódicas uma solução mais de ordem econômica que técnica. Nas estiagens, que em Roraima ocorrem no período de outubro a março, o pasto seco torna-se grosseiro, alcançando o estágio de macega (capim muito amadurecido, grosso, fibroso e cortante), que o animal rejeita pela pouca palatabilidade, advindo daí o ciclo vicioso do emprego do fogo para forçar o rebrote, prática que conduz à destruição da pouca matéria orgânica, contribuindo dessa maneira para o aparecimento de fenômenos erosivos superficiais logo nas primeiras chuvas, quando o solo está desprovido de vegetação (FREITAS, 2001).

Ainda, segundo Vale Júnior et al (2010), na Amazônia brasileira, em especial nas savanas de Roraima, os problemas de erosão estão ligados diretamente às questões socioeconômicas e às questões ambientais que afetam a manutenção da fertilidade do solo e dos sistemas agrosilvopastoris, pois neste ecossistema verifica-se a erosão laminar de difícil percepção pelo agricultor. Quando isso ocorre, grande parte do horizonte superficial já foi removido, comprometendo a sustentabilidade destes solos, onde, nos primeiros 20 centímetros de profundidade são os responsáveis pela manutenção da vida em ambientes de savana.

De acordo com Freitas (2001), as questões socioeconômicas estão relacionadas ao crescimento populacional. A economia exige técnica e velocidade para suprir o mercado consumidor (Boa Vista, Manaus e a Venezuela), e o pasto natural, pelas suas qualidades, está longe de se enquadrar nas exigências que o mercado consumidor demanda. As questões ambientais, além da prática de queima e derrubada para o plantio e abertura de pasto, o que mais preocupa é a cultura das lavouras de arroz irrigado (que absorveu melhor nível tecnológico) que apresenta o grave problema para a poluição da bacia hidrográfica do Rio Branco e seus afluentes pelo uso contínuo de defensivos agrícolas, necessários à lavoura, mas cumulativo e de consequências ainda desconhecidas para as populações que se abastecem das águas desses rios, incluindo aí a cidade de Boa Vista.

Os órgãos de pesquisa e experimentação agropecuária têm voltado suas vistas para a busca de soluções técnicas, agronomicamente corretas e economicamente viáveis, para entregar aos agropecuaristas uma solução que contemple este seguimento (FREITAS, 2001).

A região norte do país, em especial Roraima, possui exuberante floresta tropical e savanas, com riquíssima biodiversidade. Há muito a ser feito no sentido de preservar e manter esses patrimônios naturais. Independentemente de estar inserido no bioma amazônico, apresenta em uma boa parte do seu território geográfico uma série de geossistemas e

ecossistemas bastante diversos dos encontrados na maior parte da Amazônia.

O município de Amajari possui uma população majoritariamente rural, sendo formado por uma população altamente miscigenada por índios da etnia Wapixana, por caboclos e nordestinos migrantes das décadas de 1980 e 1990, remanescentes da exploração da mineração de ouro e diamante até 1988 (SILVA NETO e SENHORAS, 2015). Segundo Souza (2005), os Wapixanas são o segundo maior grupo indígena do estado de Roraima, estimado em 6.500 pessoas habitando em Roraima e cerca de 4.000 indivíduos vivendo na Guiana. O autor descreve suas origens ainda no período pré-colombiano, pois estes desceram até o Rio Negro, para a planície amazônica, em busca de terras agricultáveis que permitissem desenvolver suas técnicas rudimentares de sociedade agrícola.

Para os Wapixanas, a liderança do grupo é desempenhada pelo tuxaua, geralmente um homem casado, cuja família oscila entre os tamanhos médio e extenso; sua escolha é feita pela coletividade, e obedece a um princípio democrático, com a participação efetiva da comunidade. A roça é a forma básica da produção agrícola das aldeias Wapixanas, produzida no modelo das chamadas roças de coivara, com derrubadas e queimadas, corroborando com as afirmações de Marques e Oaigen (2009).

O estado de Roraima apresenta uma série de fatores que tanto valorizam as suas potencialidades naturais e antrópicas como também produzem vulnerabilidades que prejudicam um desenvolvimento com sustentabilidade ambiental, social e econômica (AGOSTINHO, 2016). Roraima foi considerado, durante estes últimos anos, como o mais preservado da Amazônia brasileira, tanto pela grande quantidade de áreas protegidas, como, principalmente, pela integridade de suas florestas.

Ainda, segundo Agostinho (2016), o Estado de Roraima possui um passivo ambiental relativo ao desmatamento bastante significativo, consequência dos processos de assentamentos oficiais do INCRA – Instituto Nacional de colonização e Reforma Agrária, desenvolvidos nas décadas passadas, quando se exigia supressão de, no mínimo, 50% para se obter o título da terra. Marques e Oaigen (2009) corroboram com esta afirmação, uma vez que Roraima começou a ser desbravada há cerca de 30 anos, através dos projetos de assentamentos do INCRA, os PA's, sem qualquer infraestrutura para manter os colonos em seus lotes, onde não havia sequer estradas.

Os colonos eram colocados em trilhas que, mais tarde, seriam transformadas em estradas vicinais. Sem condições técnicas e sem recursos ou qualquer tecnologia, sobreviviam às custas de seu próprio esforço e entregues à própria sorte. O fogo foi e ainda é a principal ferramenta utilizada para a abertura de novas áreas e o tempo de descanso destes solos é cada vez menor, sendo que as e coivaras de fogo e as capoeiras têm levado à degradação destes solos e diminuído as atividades produtivas (OLIVEIRA JÚNIOR et AL, 2005; MARQUES E OAIGEN, 2009).

A região teve seu pouco desenvolvimento, sendo baseada quase que exclusivamente na agropecuária, atividade que precisa de espaços cada vez maiores de florestas para serem transformadas em pastagens, iniciando-se o mesmo ciclo da tecnologia do fogo. Todos os anos os colonos completam este ciclo de derrubada e queima, pois não há uma cultura permanente, nem tecnologia adequada à sua disposição, pois, com a derrubada e a broca do mato, que é roçar os arbustos e cipós, liberam as árvores de maior porte para o corte, inicia-se a queima para “limpar o terreno” (OLIVEIRA JÚNIOR et AL, 2005; MARQUES e OAIGEN, 2009).

Para Mourão (2008), no estado de Roraima a distribuição e o uso do solo apresentam uma situação peculiar, pois grande parte de suas terras pertencem ao governo federal. 42% destas terras estão reservadas para não mais que 30.000 índios, cuja área está sob jurisdição da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e do Instituto Brasileiro do Meio ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que administram mais de 4% da área do estado

(unidades de conservação ambiental – Parques Nacionais). As áreas disponíveis que abrangem regiões de savanas e florestas são terras públicas, tanto por serem região de fronteira política, como por serem áreas pertencentes ao Ministério da Defesa, que somam quase 3% da área total do estado. Nestas áreas de campos e savanas predominam os estabelecimentos de mais de 1.000 hectares do cultivo de arroz irrigado. Esse cultivo era explorado nas margens dos rios, cuja produção média varia de 5.500 a 7.000 kg/ha (2008), uma das mais elevadas do país.

Com relação às áreas de floresta, Mourão (2008) ratifica que a partir dos anos 70 a colonização mostra a via de penetração através dos usos extensivos, como a agricultura de corte e queima no bosque, à qual se soma a exploração madeireira e a formação de pastos para a criação de gado. Na concepção do colono, quanto mais pastos, mais prestígio social se adquire. Porém, normalmente estas áreas de pastos apresentam baixa qualidade, o que vem provocando uma controvérsia entre os agentes sociais, uma vez que não contribui para o desenvolvimento da região, nem faz uso da terra disponível de forma racional ou sustentável.

No início dos projetos de assentamentos foram plantados para a formação de pastagens o capim “quicuio” e o “colonião”, pois foram os que melhor se adaptaram às condições do solo da região, por serem resistentes ao excesso de chuva e à seca, porém, fracos em nutrientes.

Como comentado anteriormente, em Amajari vale destacar a pecuária (Quadro 04), em especial os rebanhos de bovinos que apresentam uma produção responsável por grande parte do desenvolvimento da economia local.

Essas observações a respeito das questões ambientais e os impactos causados por ações antrópicas antigas e recentes foram o *start* para este trabalho; também foram observadas pelos sujeitos da pesquisa no desenvolvimento das atividades contextualizadas, e corroboram com Mourão e Nascimento (2015), pois foram identificadas áreas degradadas na CITC por fenômenos erosivos, alguns ainda em estágios iniciais de erosões superficiais ou laminares, e outras já em estágios mais avançados, como sulcos, ravinamentos e voçorocas, causados possivelmente por atividades extrativistas (argilas, areias, cascalhos e pedras) da ocupação populacional e expansão socioespacial, além do uso irracional dos igarapés para lavar carros diretamente em seu leito; algo comum na comunidade.

Acreditamos também que o turismo teve e tem contribuído para a aceleração dos fenômenos erosivos na CITC, pois o tráfego de veículos que cruzam os leitos dos igarapés sobre o solo frágil do lavrado causa o desprendimento, amassamento ou compactação desses solos, que, segundo Vale Júnior e Sousa (2005) e Mourão (2008), estão sob domínio de vegetação de savana, áreas de relevo plano e abaciado, desenvolvidos a partir de sedimentos argilo-arenosos da formação Boa Vista. Estes solos apresentam limitações quanto à sua drenagem deficiente e à baixa permeabilidade das camadas subsuperficiais, pobres em nutrientes; geralmente, são solos ácidos, distróficos, com baixos valores de matéria orgânica e nitrogênio.

Como a CITC é um nóculo de bifurcação da RR-203 e da BR-174, contribui significativamente para a conexão de fluxos comerciais e turísticos em direção à Venezuela, Amajari/Serra do Tepequém e Boa Vista, tornando o local uma parada “quase que obrigatória” para descanso e abastecimento entre caminhoneiros, taxistas, ônibus, atravessadores e moradores de outros municípios, vilas ou vicinais, principalmente pela concentração de bares e restaurantes com suas comidas típicas da região, como por ocasião das festas na CITC, principalmente os festejos do “Quarto de bode”, por incentivar e patrocinar as tradicionais corridas de cavalo no Amajari e Três Corações. Segundo Vale Júnior et al (2014), nesses solos também prevalecem os ciclos anuais de coivara de fogo, com baixo ou nenhum emprego de tecnologia, pois sendo solos de áreas situadas no interior das terras indígenas ou em assentamentos rurais, o braço fiscalizador do poder público não os

alcança, “ainda”.

Desta forma, e com a ausência de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento com sustentabilidade e a conseqüente falta de tecnologias e recursos financeiros aos assentados, esses fatores têm contribuído muito para o desmatamento da região, pois predomina o sistema de derrubada e queima, propiciando a transformação de ilhas de matas, áreas florestadas em pastagens e, conseqüentemente, criando condições favoráveis à desertificação, através do pisoteio dos cascos dos animais e a compactação do solo.

Oliveira Júnior et al (2005) ratificam essas informações:

A agricultura tradicional no estado de Roraima se concentra em quase toda a extensão da área de mata, com propriedades que variam de 10 a 100 ha e no lavrado com propriedades entre 10 e 1.000 ha, onde até o final da década de 90 a principal ocupação dessas áreas do lavrado era a pecuária de corte, em que os bovinos criados em regime extensivo utilizavam a pastagem natural para a alimentação (OLIVEIRA JÚNIOR et al, 2005, p. 157).

Mas a prática do ciclo de derrubada e queima há muito tempo vem sendo condenada pelos ambientalistas e autoridades das áreas ligados aos órgãos de fiscalização do governo que convivem com esse grave problema socioeconômico-ambiental. Eles indicam como alternativa o manejo sustentável (MARQUES e OAIGEN, 2009) e a possibilidade de construção e sedimentação de parcerias, visando o desenvolvimento de sistemas de produção que atendam a produtores nas áreas animal e vegetal, com a participação de projetos voltados à agricultura familiar, sem se esquecer dos estudos de impactos ambientais que necessariamente deverão estar incorporados ao projeto (OLIVEIRA JÚNIOR et AL (2005). Essa situação nos leva a acreditar na importância da EA como um programa interinstitucional na busca de solução para este problema que aos poucos vai degradando toda a região, dividindo a responsabilidade de sua execução e a avaliação dos resultados obtidos com toda a sociedade que, de uma forma ou de outra, está envolvida nessa missão.

3.1 A percepção ambiental e erosões dos solos na CITC

No primeiro momento, aproveitamos a oportunidade do desenvolvimento da segunda e terceira Semana de Formação do Mestrado em Educação Agrícola do PPGEA/UFRRJ que ocorreu no Campus Amajari (de 25 de maio a 03 de junho de 2017) para conhecer os alunos sujeitos de nossa pesquisa. A convite do Diretor-Geral do Campus Amajari do IFRR foi realizada uma palestra sobre Meio ambiente e Educação Ambiental com os alunos dos cursos Técnicos em Agricultura, Agropecuária e Aquicultura integrados ao ensino médio do Campus.

Na palestra foram apresentados *slides* com textos e imagens sobre a formação do solo: os fatores de formação, potencial econômico, fertilidade e degradação dos solos, principalmente aqueles que sofrem os danos de processos erosivos decorrentes de ações de desmatamento e queimadas descontroladas. Após a palestra, foi realizada uma Roda de Conversa, havendo a possibilidade de diálogo com os alunos e a oportunidade de conhecer os sujeitos desta pesquisa.

A Roda de Conversa, segundo Creswell (2010, p. 26), “é uma metodologia que permite que os significados atribuídos aos problemas humanos ou sociais sejam entendidos ou explorados por um determinado público”. Através da Roda de Conversa foi possível detectar que nove dos dez alunos a maioria (90%) entendia que o meio ambiente significava apenas “*cuidar das florestas e não matar os animais da floresta para se alimentar, pois estava acabando*” (estudantes, 15 a 17 anos) (fala dos alunos).

Nessa oportunidade também foi possível identificar os alunos do campus que moram

na CITC. Esses alunos são, em sua maioria (80%), constituídos por adolescentes do sexo feminino, e 20% do sexo masculino, com idade que varia de 15 a 17 anos.

Durante a Roda de Conversa percebeu-se elevado nível de falta de conhecimento sobre o tema EA, bem como dos termos “percepção”, “sensibilidade” e o significado da palavra “erosão”. Contudo, dissertavam de forma clara sobre desmatamento, queimadas, lixo e igarapés secos.

Temos como exemplos as seguintes falas dos alunos:

Para o aluno 8, idade 15 anos: *“A educação ambiental é não jogar lixo nas ruas e nem nos igarapés para não sujar e nem poluir”*;

Para a aluna 5, idade 15 anos: *“Entendo que é cuidar das florestas, não desmatar e não matar os bichos que vivem na floresta”*; Para a aluna 7, idade 17 anos: *“Educação Ambiental é proteger a natureza e não deixar as queimadas tomar conta do mato e matar os bichos”*;

Para a aluna 3, 16 anos: *“A educação ambiental é se conscientizar para não poluir as águas dos igarapés, onde banhamos e lavamos as roupas”*;

Para o aluno 9, idade 15 anos: *“A educação ambiental é cuidar do meio ambiente e não fazer as roças perto de nossas casas, por causa do fogo e da fumaça”*;

Já para a aluna 4, idade 15 anos: *“Educação ambiental é não jogar o lixo pela janela do carro”*.

No dia 24 de junho de 2017 realizamos a primeira ação de reconhecimento na Vila Três Corações, com o propósito de conhecer os possíveis locais de ocorrência de fenômenos erosivos, bem como, visitamos aleatoriamente as casas de moradores da localidade. Foram explicados os motivos de nossa ação, e indagado se eles, moradores, conheciam algum processo de assoreamento de igarapé ou de *“desmantelamento de terras”* (essa foi a expressão melhor definida para um processo erosivo encontrado; como uma forma de falar sobre erosão de solos aos moradores da Vila). Os mesmos entenderam, indicando-nos e mostrando os caminhos a seguir, com os prováveis locais de ocorrência dos fenômenos.

De fato, com o auxílio de moradores da comunidade, e seguindo sua orientação, realizamos as incursões a noroeste da comunidade, onde existe a nascente de um pequeno igarapé (Bueirinho – como é conhecido) que corta a comunidade e serve também como balneário: usam suas águas para lavar roupas e até lavar seus automóveis. Foi possível identificar que a vegetação ciliar muitas vezes é retirada ou suprimida com o único propósito de *“fazer uma limpeza”* e favorecer ali o acesso ao igarapé, ou mesmo atravessá-lo. Foram encontrados os primeiros vestígios de processo erosivo, ainda superficial (erosão laminar), em decorrência da ausência ou supressão da cobertura vegetal, nas imediações do igarapé, pois este já apresentava sinais de assoreamento bem próximo à sua nascente.

Identificamos que o solo do lavrado (cerrado roraimense – campinaranas e arbustos retorcidos de pequena altura) que margeia o igarapé é uma areia argilosa cinza clara, apresentando também transcorrência para o cinza escuro, típico de solos ácidos, distróficos e pobres para a agricultura. As vias de acesso ao leito do igarapé são feitas pelos próprios moradores em seus veículos (Figura 8). Este transcurso ocorre rotineiramente, formando *“sulcos”*, causando depressões por sobre a vegetação do lavrado, que ao serem *“pressionados”* pelos pneus dos automóveis e/ou motos, declinam-se pelo solo ainda saturado, causando assim a compressão do mesmo, o fechamento dos espaços intersticiais, e, conseqüentemente, sua compactação. Essa prática propicia as erosões superficiais, através da precipitação das águas de chuva que correm por sobre o solo até o igarapé, levando consigo suas pequenas partículas, assoreando o igarapé.

Além disso, foi observado que os moradores, ou mesmo os turistas, utilizam os leitos dos igarapés para lavar seus veículos, aproveitando-se de sua baixa profundidade, causando derramamento de óleo e desprendimento de graxas e outros derivados de petróleo, tornando o igarapé impróprio para o asseio das pessoas da comunidade que procuram o mesmo como

balneário e também como fonte de abastecimento de água para suas casas.



Figura 8 - Fluxo de automóveis: causa de erosão e assoreamento dos igarapés na CITC

Fonte: Acervo do Autor.

Foi observado também que os moradores que moram próximo ao igarapé são os autores dos procedimentos de supressões da vegetação ciliar, pois foram identificadas algumas queimadas e coivaras de fogo ainda recentes. Realizamos registros fotográficos dos locais, de forma a nos apropriarmos das informações pertinentes e, posteriormente, compará-las à literatura existente sobre a temática; também conversamos com algumas pessoas (que entre os mesmos se alcunham por “parente”) que moravam nas proximidades para saber sobre como era a vegetação existente, quanto tempo os mesmos moravam ali e se entendiam porque o igarapé estava morrendo.

Um “parente” respondeu que: *“tinha muito mato aqui e precisamos limpar o terreno para afastar as cobras e também plantar, e que por isso precisamos botar fogo no mato prá plantar”* (José*, 27 anos).

Uma senhora “parente” nos comentou que: *“depois que assentaram os bueiros e contruíram a estrada perto do lago, o igarapé não vazou mais e morreu muito buritizeiro de sequidão”* (Conceição*, 62 anos).

Diante de respostas como essas, não se adentrou no mérito de discutir ações nocivas ao meio ambiente, que já ocorrem rotineiramente na comunidade. Essa ação serviu apenas para identificarmos a nascente do igarapé, uma lagoa próxima dali, cujos quintais de muitos moradores das cercanias, estendiam seus limites com cercas de madeira e paliçadas até o seu leito mais profundo, onde foi possível verificar a crescente degradação com o meio ambiente no momento em que encontramos nas proximidades do local uma carcaça de um bovino em adiantado estado de decomposição.

Transcorrido quase um mês da primeira ação de reconhecimento, foi realizada uma segunda ação ao “locus” da pesquisa, com o objetivo de fazer o reconhecimento das margens ao longo do igarapé (Bueirinho) até sua nascente no lago do Bueirinho, que sofre com as queimadas e, por vezes, deposição de lixo doméstico em suas margens, decorrente do seu uso como balneário. Também fomos em busca de outros possíveis locais em processos de erosão, pois em seu leito, em alguns pontos, o igarapé não passa de alguns centímetros de largura, em decorrência do fenômeno do assoreamento causado pela supressão vegetal.

Esse igarapé é importante porque sua nascente é na comunidade, e ainda é possível constatar a presença resiliente de alguns buritizeiros que denotam sua capacidade de contribuir para a vila com suas águas ainda límpidas, pois serve de balneário para as crianças e jovens. Ele serve, ainda, para que alguns animais busquem seu leito para saciar sua sede, além de contribuir com a Bacia do Rio Parimé que, por sua vez, contribui com o Rio Uraricoera, que em sua confluência com o Rio Tacutu formam o Rio Branco, que banha a capital do estado de Roraima, Boa Vista.

Foram realizados nessa ação diálogos com os “parentes” moradores das proximidades do igarapé sobre a limpeza de seus quintais e sobre os procedimentos para o descarte do lixo,

entulho ou até mesmo de galhadas e capinas de seus pequenos roçados. Observou-se que muitos moradores de comunidades e vilas da região ainda possuem pequenas plantações de mandioca, macaxeira, batata, bananeira e outras árvores de médio e grande porte, bem como animais domésticos, como galinhas, perus, porcos e ovelhas que os mesmos utilizam para sua subsistência e também para o comércio informal, praticando-se em alguns casos o escambo – troca de mercadorias ou objetos.

Constatamos que os próprios moradores transportam seu lixo doméstico, bem como o lixo da atividade comercial, até um local distante cerca de três quilômetros da vila, preparado como um aterro sanitário, um “lixão”, composto por um montante de solo laterítico - rocha ferruginosa, que aparece nas regiões de climas intertropicais úmidos, resultante da alteração que se realiza em qualquer tipo de rocha que, segundo Guerra (2011, p. 383), “esta alteração está ligada, essencialmente, ao clima comum na região amazônica”.

Escavado em uma jazida próxima à margem da RR-203 (acesso à sede do município) existe o lixão onde os moradores lançam os seus despojos ou dejetos domésticos, bem como as carcaças, couros e vísceras de animais abatidos (para consumo próprio ou para o comércio local), ateando fogo e mantendo afastados os pequenos roedores, os cães e até as aves de rapina, como urubus e gaviões.



Figura 9 - (A) Resíduos sólidos atirados no lixão na CITC; (B) Aves de rapina que frequentam o lixão na CITC.

Fonte: Acervo do Autor.

Na CITC foi realizada a terceira ação, onde nos deslocamos para visitar a casa do Tuxaua, líder da comunidade indígena, pois a Vila Três Corações é parte integrante da Terra Indígena Araçá. Após nos identificarmos, foi explicado quais eram os nossos interesses, as ações já concretizadas e quais eram as ações a serem realizadas para a promoção da EA e a minimização das erosões do solo que ocorrem na Vila, próximo aos igarapés. O Tuxaua se mostrou interessado na proposta, tendo em vista que ela envolvia os jovens da comunidade e autorizou nossas ações educativas.

Em seguida, foram identificados os locais de ocorrência de processos erosivos e realizamos registros fotográficos, conforme figuras abaixo:

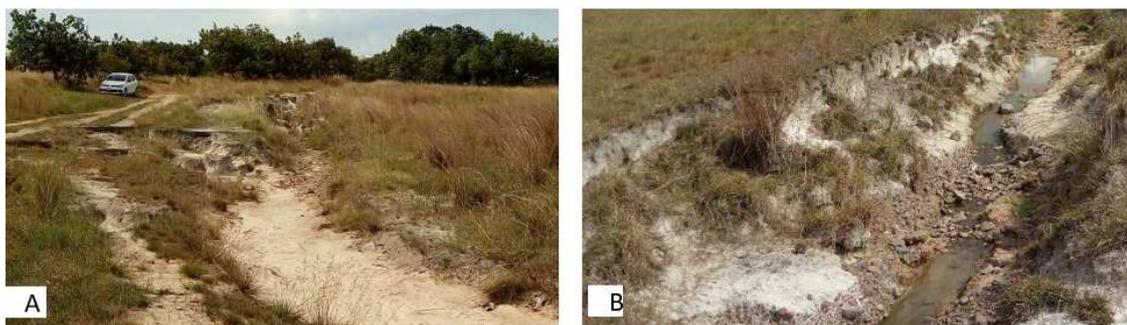


Figura 10 - (A) Processos erosivos tipo ravinamentos na CITC; **(B)** Processos erosivos tipo voçoroca na CITC.

Fonte: Acervo do Autor.

Foram encontradas algumas áreas em processos erosivos superficiais (erosão laminar) em uma área arada e preparada para o plantio, porém, estranhamente abandonada (Figura 11); e outras áreas em processo mais avançado (sulcos erosivos), resultados de ações antrópicas, por tratar-se de caminhos ou acessos dos moradores entre suas casas e as duas rodovias existentes de acesso à sede do município do Amajari e à cidade de Pacaraima. Segue abaixo, algumas imagens:



Figura 11 - (A) Área aradada abandonada, propiciando o surgimento da erosão laminar na CITC; **(B)** Solo arenoso, exposto após o gradeamento do arado na CITC.

Fonte: Acervo do Autor.

3.2 Trabalhando a Educação Ambiental com os alunos do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio

No final de novembro de 2017 (quarta-feira) houve um deslocamento ao *Campus* Amajari para a aplicação do questionário junto aos alunos-alvo da pesquisa. Essa ação foi a primeira realizada com os dez alunos (as), e foi iniciada com uma Roda de Conversa que ocorreu no pátio principal do *Campus* Amajari.

Durante a Roda de Conversa foi explicado aos alunos (moradores da CITC) a necessidade de nos apropriarmos de seus conhecimentos sobre o meio ambiente, sobre a EA e sobre processos erosivos. Nesse momento, apresentamos o questionário da pesquisa.

Foi preparado para os alunos um questionário semiestruturado, com questões objetivas e subjetivas (Anexo A), com o propósito de verificar/identificar a percepção ambiental dos mesmos em relação ao meio em que vivem, bem como dos problemas ambientais existentes, a fim de subsidiar o desenvolvimento da EA e minimizar as erosões do solo. O questionário foi dividido em três fases: a primeira apresenta a identificação dos participantes, a segunda aborda sobre a Representação e Conhecimentos sobre EA e a terceira fase, o conhecimento

dos alunos (as) sobre erosão de solos.

O questionário foi entregue a cada um dos dez alunos (as) envolvidos (as) na pesquisa, explicando-lhes a importância das respostas. Em seguida, foi verificado se havia dúvidas quanto ao preenchimento do questionário; não houve nenhuma dúvida quanto à atividade. Sendo assim, cada um dos alunos preencheu o questionário de acordo com seus conhecimentos, num intervalo de trinta minutos. Em seguida, foi proposto um encontro dos participantes na CITC. Esse encontro ocorreu no final de novembro de 2017, realizando-se ali uma identificação dos possíveis fenômenos erosivos.

Importante destaque no quesito de identificação do questionário aplicado, onde, dos dez alunos, oito são do sexo feminino e dois são do sexo masculino, com idade variada de 15 a 17 anos. Os participantes são: oito alunas (os) do 1º ano, uma aluna do 2º ano e uma aluna do 3º ano; todos estudam em tempo integral e moram na Comunidade Indígena de Três Corações.

A análise dos dados coletados com os questionários seguiu a metodologia de Bardin – “*L’Analyse de Contenu*” (BARDIN, 1977), tendo a pesquisa considerado o universo amostral de 10 indivíduos. Não foi necessário agrupar os dados de acordo com as séries dos alunos, porque os mesmos são pertencentes a faixas etárias próximas, onde as percepções acerca do assunto não apresentam grandes variações. Os dados foram definidos por categorias/classes que, segundo Bardin (1977):

é uma espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivas, da mensagem. É portanto um método taxionômico bem concebido para satisfazer os colecionadores preocupados em introduzir uma ordem, segundo certos critérios, na desordem aparente (BARDIN, 1977, p. 37).

Quando da verificação sobre a representação e conhecimentos sobre Educação Ambiental, foram elaboradas 11 (onze) questões que serão expostas e analisadas a seguir.

- a) No quesito 2.1 (No seu entender, existem problemas ambientais na Vila Três Corações?) Obtivemos 9 (nove) respostas positivas informando que existem problemas relacionados a ações antrópicas produzindo degradação ambiental; 1 (um) dos alunos não respondeu e nenhum identificou quais.
- b) No quesito 2.2 (Qual sua percepção acerca dos problemas ambientais na Vila de Três Corações, caso você tenha respondido SIM à questão anterior) 5 (cinco) alunos não responderam, 2 (dois) alunos apresentaram respostas que evidenciam cuidados com os igarapés e as queimadas, e outros 2 (dois) alunos responderam que evidenciam a disposição final do lixo, e apenas 1 (um) destacou a ausência de iniciativa social.
- c) No quesito 2.3 (Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar e/ou conservar o ambiente em que vivem?) apenas 1 (um) aluno não respondeu, 3 (alunos) apresentaram respostas que evidenciam o cuidado com o meio ambiente local, outros 3 (três) apresentaram respostas que evidenciam preocupação sobre o cuidado e desperdício e 3 (três) apresentaram respostas que evidenciam o cuidado com o meio ambiente e as queimadas.
- d) No quesito 2.4 (Você tem feito algo para melhorar as condições ambientais em que vive? E em caso afirmativo, qual foi esse feito?) obtivemos 6 (seis) negativas e 4 (quatro) afirmativas, sendo que destas, 1 (um) não descreveu o seu feito, 1 (um) evidenciou o cuidado com a preservação dos solos e rios, 1 (um) descreveu o cuidado com o desperdício e 1 (um) evidenciou a capacitação para a preservação ambiental.

Tabela 1 - Melhoria nas condições ambientais em que vivem

Respostas dos(as) Alunos(as)	Quantidade
Cuidado com a preservação dos solos e rios	1
Cuidados com o desperdício	1
Capacitação para a preservação ambiental	1
Não descreveu o seu feito	1
Não escreveu	1
Total	6

Fonte: O autor.

- e) A questão 2.5 (O que você considera como problema ambiental na sua região?) foi realizada através de questões de múltipla escolha. Obtivemos então 3 (três) sinalizações que evidenciam como um problema ambiental a “falta de água potável nas residências”; 4 (quatro) evidenciaram o “esgoto a céu aberto”; outras 4 (quatro) identificaram os “igarapés secos e assoreados”; 8 (oito) marcaram como problema ambiental o “lixo a céu aberto”; 4 (quatro) sinalizações para a “falta de saneamento básico”; 6 (seis) consideraram os “desmatamentos e queimadas”; 1 (uma) marcou a “caça indiscriminada”; e 2 (duas) identificaram as “erosões”. Porém, convém destaque às sinalizações que evidenciaram como problema ambiental mais pertinente ao cotidiano dos alunos “o lixo a céu aberto” e os problemas causados por “desmatamentos e queimadas”, rotineiramente presenciado por eles. Não houve nenhuma sinalização à alínea “i” Outros.

Importante a destacar é que as folhas que caem das árvores, ou mesmo os pequenos galhos que se partem e são depositados e espalhados no solo são considerados como sujeira e lixo pelas pessoas, mas essa ação é um modo de a natureza recompor sua vegetação e perpetuar sua espécie. A cobertura vegetal, ou o “mato”, é a defesa natural de um terreno contra a erosão, o que proporciona a proteção direta contra o impacto das gotas de chuva. De acordo com Vaz e Anjos (2009):

Muito provavelmente grande parte do corpo discente mantém a prática de queimar as folhas que caem nos quintais de suas casas, mas espera-se que os alunos não encarem as folhas sobre o chão somente como lixo, mas que compreendam a sua importância na dinâmica de formação do solo, e evitem queimar o lixo, que além de poluir o ar através da fumaça, retira as propriedades do solo, e mata a fauna que vive no solo. Estudar o lançamento de lixo sobre o solo é outra forma de trabalhar a Educação Ambiental (VAZ e ANJOS, 2009, p.11).

- f) As informações do quesito 2.6 (Para você, o que faz parte do meio ambiente?) estarão representadas a seguir: Obtivemos 9 (nove) sinalizações que evidenciaram que são os “rios, lagos e igarapés”, 2 (duas) que é “o ser humano”, 2 (duas) que são “os animais”, 1 (uma) que evidenciou “os sítios, chácaras, fazendas”, 5 (cinco) que são as “florestas, terras, montanhas”, 2 (duas) que são as “chuvas, ventos” e 1 (uma) marcou a questão aberta, mas não descreveu nada.

Convém destaque às sinalizações que evidenciaram a sensibilidade dos alunos quando afirmam que os “Rios, lagos, igarapés” e “Florestas, terras, montanhas” são entendidos como

parte do meio ambiente.

- g) Ao responderem à questão 2.7 (No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais?) através de questões de múltipla escolha, obtivemos 1 (uma) sinalização que evidenciou que são “os partidos políticos”, 10 (dez) sinalizações evidenciaram que “a comunidade unida” deveria ajudar a resolver os problemas ambientais e apenas 1 (uma) sinalização evidenciou que “o governo”. Não houve nenhuma sinalização à alínea “g”.

Convém destacar a importância e sensibilidade dos alunos quando afirmam que “a comunidade unida” deveria ajudar a resolver os problemas ambientais, sendo possivelmente a solução para os problemas ambientais.

- h) Na questão 2.8 (Você percebe problemas ambientais na área ou no entorno de onde você mora? e em caso afirmativo, quais?) obtivemos 3 (três) negativas, 6 (seis) afirmativas e apenas 1 (um) não respondeu. Das sinalizações afirmativas, 5 (cinco) descreveram resposta que enfatiza apenas “a poluição”, 1 (um) descreveu resposta que enfatiza “a poluição e desperdício”.

Tabela 2 - Afirmação da existência dos problemas ambientais na área ou no entorno de suas residências

Respostas dos(as) Alunos(as)	Quantidade
Não Percebe	3
Não respondeu	1
Poluição	5
Poluição e desperdício	1
Total	10

Fonte: O autor.

- a) A questão 2.9 (Qual o seu grau de satisfação com a preservação ambiental no local em que você mora?) foi realizada através de questões de múltipla escolha; diante disso, pediu-se que justificassem o seu grau de satisfação. Obtivemos 2 (duas) sinalizações que evidenciaram “satisfeitos”, 7 (sete) sinalizações que evidenciaram “pouco satisfeitos” e apenas 1 (uma) não sinalizou seu grau de satisfação.

Dos 9 (nove) alunos(as) que apontaram seu grau de satisfação, 7 (sete) não justificaram seu “grau de satisfação”, apenas 3 (três) justificaram, sendo: 2 (duas) respostas relacionadas à “ausência de investimentos e políticas públicas de preservação ambiental” e somente 1 (uma) resposta relacionada à “conscientização/sensibilização pessoal” com referência à preservação ambiental no local onde mora.

Aqui observamos um paradoxo. No item 2.7 os alunos não evidenciaram “o Governo” como uma entidade que exerça papel fundamental para resolver os problemas ambientais, enquanto no item 2.8 os mesmos cobram políticas públicas voltadas a equacionar a questão dos problemas ambientais que envolvam a participação do governo.

- j) Ao responderem à questão 2.10 (No seu entender, existe relação entre a agricultura utilizada na região e problemas ambientais? E em caso afirmativo, pediu-se que identificassem quais) foi constatado apenas 1 (uma) negativa, 6 (seis) afirmativas e 3 (três) alunos(as) não assinalaram qualquer alternativa. Das 6 (seis) afirmativas, 1 (um) não respondeu qual a relação, 3 (três)

descreveram respostas “relacionadas a queimadas” e mais 2 (dois) descreveram resposta “relacionadas a manejo do solo e agricultura”.

- k) Na última questão, 2.11 (No seu entender, qual a relação existente entre administração pública municipal na região e problemas ambientais?) ficou confirmada a problemática sobre a ausência do poder público frente as questões ambientais, pois 6 (seis) alunos não se manifestaram, não conseguiram relacionar a administração de políticas públicas com os problemas ambientais na sociedade em que vivem, ou seja, enfrentam os problemas, porém não o relacionam à gestão municipal, e obtivemos apenas 4 (quatro) respostas que enfatizam a ausência de interesse e investimentos da classe política nas questões ambientais.

Após a análise das respostas dos questionários, realizaram-se as palestras junto aos alunos do *Campus* Amajari abordando as questões da pesquisa para que pudéssemos perceber o nível de informação os mesmos possuíam sobre a Educação Ambiental e a erosão de solos e suas causas. Em seguida, as atividades no campo, *locus* da pesquisa, foram realizadas tendo em vista a necessidade do reconhecimento do assunto abordado durante a palestra numa erosão laminar, um sulco erosivo ou uma voçoroca.

Essas atividades de campo fazem parte da metodologia utilizada nessa pesquisa, conforme afirma TRIPP (2005):

A pesquisa-ação produz muito conhecimento baseado na prática, que devia ser incorporado ao conteúdo acadêmico de disciplinas “vocacionais” tais como ensino, negócios e jornalismo, porém muito pouco do conhecimento gerado pela pesquisa-ação é realmente teorizado e publicado em periódicos acadêmicos de prestígio. A pesquisa-ação deveria ser capaz de fazer a ligação tanto da teoria para a transição da prática quanto da prática para a transformação da teoria, embora haja poucos sinais de que o faça, talvez por orientar-se em grande medida para a melhora da prática (TRIPP, 2005, p.13).

Na terceira parte do questionário, quando se verificou sobre a Representação e Conhecimentos sobre EROSÃO DE SOLOS, foram elaboradas 10 (dez) questões (Apêndice A).

- a) No quesito 3.1 (O que você entende sobre erosão?) apenas 1 (um) aluno(a) não respondeu e 9 (nove) alunos (as) responderam. Destes 9 (nove) alunos (as), 2 (dois) apresentaram respostas que relacionaram a erosão à ação das chuvas, 6 (seis) alunos (as) apresentaram respostas que relacionaram a erosão à ausência de cobertura vegetal, o que torna o solo desprotegido, e apenas 1 (uma) resposta descreve sua ausência de entendimento sobre o fenômeno.

Nessa questão é possível verificar que os alunos desconhecem o que é erosão, porém, sabem que essa realidade é um problema causado ao solo, e que é prejudicial a todos. Diante das respostas, foi detectada a necessidade de que esse tema fosse abordado nas ações desenvolvidas posteriormente, e os alunos orientados quanto à recuperação do solo.

- b) Na questão 3.2 (Na sua percepção, qual ou quais são as causas de uma erosão?) obtivemos 6 (seis) respostas com suas percepções e 4 (quatro) alunos (as) não responderam, demonstrando ausência total de informações relacionadas às causas de processos erosivos.
- c) Das 6 (seis) respostas, 4 (quatro) alunos(as) relacionaram as causas da erosão de solos a intempéries, ausência de vegetação e matéria orgânica e os outros 2

- (dois) relacionaram as causas da erosão de solos a ações antrópicas.
- d) No que se refere à questão 3.3 (Você sabe quais são os tipos de erosão? Em caso afirmativo, foi solicitado que citassem alguns exemplos) 7 (sete) alunos(as) marcaram NÃO, 2 (dois) alunos(as) não responderam a questão e apenas 1 (um) aluno(a) respondeu SIM a esse quesito, porém, a resposta não expressa qualquer tipo de relação com a pergunta.
- e) No quesito 3.4 (Na sua opinião, qual ou (quais) o agente (ou agentes) da natureza causador (as) de erosões, e responda o porquê), realizado com questões de múltipla escolha, evidenciamos que poderiam escolher mais de uma alternativa. Obtivemos, então, 2 (duas) que evidenciaram “os rios” como agente natural causador da erosão, 1 (uma) sinalização que evidenciou “o vento”, outras 4 (quatro) sinalizações que evidenciaram “o sol”, 6 (seis) sinalizações evidenciaram “a chuva” como causadora da erosão, 4 (quatro) sinalizações que evidenciaram “a temperatura” e apenas 2 (dois) alunos(as) não assinalaram nenhuma alternativa. Porém, convém destaque para as sinalizações que evidenciaram “a chuva” como agente natural causador de erosões. Não houve nenhuma justificativa às respostas.
- f) Na questão aberta 3.5 (Na sua opinião, a erosão ocorre por causas naturais ou causas humanas? Por quê?) obtivemos 9 (nove) respostas que relacionam a erosão à percepção e sensibilidade do homem sobre o meio ambiente, sendo que 2 (duas) respostas enfatizam causas naturais, 6 (seis) respostas enfatizam que as causas são humanas e 1 (uma) resposta que atribui a ocorrência da erosão às causas naturais e àquelas provocadas pelos seres humanos. Apenas 1 (um) aluno(a) não respondeu.
- g) Também na questão aberta 3.6 (Quais seriam as formas de evitarmos um processo erosivo?) 7 (sete) alunos(as) não se manifestaram e obtivemos apenas 2 (duas) respostas relacionadas ao tema, onde enfatizam a proteção do solo através de reflorestamento e 1 (uma) resposta que não contempla a pergunta.

Tabela 3 - Quais seriam as formas de evitar um processo erosivo

Respostas dos(as) Alunos(as)	Quantidade
Não se manifestaram	7
Reflorestamento	2
Não contempla a pergunta	1
Total	10

Fonte: O autor.

- h) No quesito 3.7 (Você percebe um processo erosivo? Em caso afirmativo, de que forma?) obtivemos 7 (sete) respostas, sendo que 6 (seis) alunos(as) responderam que não percebem um processo erosivo, 3 (três) não assinalaram nenhuma alternativa e apesar de 1 (um) haver assinalado que percebe o processo erosivo, não descreveu de que forma o reconhece.
- i) Na questão seguinte, 3.8 (Você sabe o que é vegetação ciliar e qual sua função?) obtivemos 7 (sete) sinalizações negativas, 2 (dois) alunos(as) não assinalaram nenhuma das opções e apenas 1 (uma) sinalização afirmativa, com descrição correta, relacionando a vegetação ciliar com os buritizais ao longo dos igarapés.
- j) No quesito 3.9 (Na sua opinião, o que causa o assoreamento de rios e igarapés?) foram obtidas 5 (cinco) respostas que associaram a

ausência/supressão da vegetação às chuvas, as causas de assoreamento de rios, igarapés e lagoas. Os outros 5 (cinco) alunos(as) não responderam e não expuseram sua opinião quanto ao questionamento proposto.

Tabela 4 - O que causa o assoreamento de rios e igarapés

Respostas dos(as) Alunos(as)	Quantidade
A ausência/supressão da vegetação e às chuvas	5
Não responderam	5
Total	10

Fonte: O autor.

- k) No quesito 3.10 (Você conhece algum processo erosivo no local onde mora? Descreva-o, bem como se houve alguma ação para combatê-la), para nossa surpresa, mesmo após a palestra introdutória - ocorrida em junho de 2017- 7 (sete) alunos(as) não responderam este quesito e apenas 3 (três) alunos(as) responderam, sendo que 2 (duas) respostas apontaram reconhecer que existe processo erosivo no local onde moram, no caminho do Barro Vermelho e apenas 1 (uma) resposta nos apontava que conhece um processo erosivo, mas não sabe se houve alguma ação para combater o fenômeno.

Tabela 5 - Conhecem algum processo erosivo no local onde moram

Respostas dos(as) Alunos(as)	Quantidade
Não responderam	7
Reconhece que existe processo erosivo	2
Conhece um processo erosivo, mas não sabe se houve alguma ação para combater o fenômeno	1
Total	10

Fonte: O autor.

De qualquer forma, podemos observar nas respostas acima que os alunos participantes da pesquisa, apesar de estarem no final do segundo semestre de cursos voltados à agricultura e agropecuária, ainda não se apropriaram dos fundamentos da EA como uma temática transversal, disciplina contida na matriz curricular do primeiro ano no *Campus Amajari*, pois nada sabiam sobre erosão e tão pouco tinham percepções sobre as causas, os tipos ou processos erosivos, ou mesmo o que é uma ação antrópica.

A abordagem do assunto “erosões” e suas causas é fundamental para a formação dos alunos que cursam uma formação direcionada ao mundo rural. Nesse sentido, é preciso rever os conteúdos e a forma como os mesmos vêm sendo trabalhados no Instituto Federal de forma a aproximar os futuros profissionais dos problemas ambientais causados pela agricultura na região estudada.

3.3 Discussões sobre as questões objetivas nos questionários aplicados

À luz de autores como Dias et al. (2016), trabalhar com educação ambiental significa pensar num futuro melhor para nosso mundo e para as pessoas que aqui vivem, colocando em prática uma ação transformadora das nossas consciências e de nossa qualidade de vida. Os diferentes impactos ambientais ocorrem principalmente em função do tipo de relação que o ser humano estabelece com o meio ambiente. Ao longo de sua evolução enquanto espécie

biológica, o ser humano desenvolveu sua organização social e, junto com ela, criou sua cultura, gerando novas formas de relacionamento com a natureza.

Conforme observado na Vila de Três Corações, os problemas ambientais, apesar de se apresentarem em pequena escala e regionalizados, podem vir a atingir uma dimensão na qual ocorra uma ameaça de extinção de formas de vida, inclusive a do ser humano. Deve-se, então, sensibilizar e conscientizar os moradores da CITC, a partir do envolvimento dos alunos partícipes deste trabalho, estimulando a participação individual nos processos coletivos a partir de contextualizações *“in loco”*, pois a EA atua diretamente na realidade de cada comunidade, sem perder de vista a sua dimensão planetária, e possibilitando a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir as mudanças de atitudes, com discussões sobre o tema em conferências e publicações sobre assuntos relacionados ao meio ambiente e educação ambiental. Taglieber (2007) comenta que a educação ambiental, nesse sentido, desenvolve um processo educativo que valoriza o processo da reflexão dos alunos a partir das relações com a natureza e busca a compreensão dos problemas ambientais na escola e de seu entorno, no caso a CITC.

Ao responderem os questionários sobre os temas propostos, foi possível notar que os alunos ainda não tinham despertado o interesse sobre qualquer assunto que se referisse às questões ambientais. Tais afirmações baseiam-se na falta de vivência dessa realidade, evidenciada em suas respostas. Por exemplo, determinado aluno respondeu que os problemas erosivos da CITC ocorrem porque os próprios moradores *“jogam lixo em vários lugares, na rua, rios, lagos e igarapés e não jogamos no lugar certo”*. Outro disse que *“se todos tivermos uma visão sobre o que está acontecendo, teríamos um bom resultado”*. Percebe-se que tais respostas apresentam grau elevado de evasão, o que reflete a falta de conhecimentos sobre o tema, outrora afirmado nesse trabalho.

Mas segundo Taglieber (2007), a EA é transformadora e importante para uma mudança significativa de postura, uma mudança dos paradigmas éticos que impliquem na transformação de atitudes, bem como no desenvolvimento de uma nova sensibilização e conscientização em relação aos aspectos que envolvem as questões ambientais. A EA é uma ferramenta eficaz, induz o despertar da consciência ambiental e impulsiona a construção de propostas para a humanidade buscar o desenvolvimento sustentável da vida sobre a Terra.

3.4 Discussões sobre a oficina e demais trabalhos realizados junto aos alunos

As oficinas foram realizadas em forma de Roda de Conversa com as alunas presentes, e após uma exposição de ilustrações sobre os fenômenos e processos erosivos e os tipos de erosões que procurávamos, esse grupo prontamente nos conduziu até o local denominado passagem do *“Barro Vermelho”* que é *“um pequeno e estreito balneário da garotada da Vila”* (segundo exposição das alunas), e ao mesmo tempo um local de desvio de fluxo de veículos (automóveis e motos) da BR-174 até a RR-203 que corta a CITC de Sudeste para Noroeste, sem necessariamente o condutor fazer uso do trajeto e transcurso pelo nódulo ou entroncamento pavimentado.



Figura 12 - (A) Roda de conversa com os alunos da CITC; (B) Roda de conversa com os alunos da CITC no campo, contextualizando a Educação Ambiental e desmatamentos

Fonte: O autor.

Esse local, o Barro Vermelho, é um pequeno igarapé de aproximadamente 3m de largura e 1,5 m de profundidade, que é usado também como balneário para as brincadeiras das crianças (os curumins) e adolescentes da Vila. Além de asseio (banho), serve também para lavar as roupas dos moradores das proximidades.

Observamos que nas duas margens de acesso ao igarapé do Barro Vermelho o processo erosivo já é um desastre ambiental que caminha para o assoreamento completo: a estrangulação do pequeno balneário que serve de parque às crianças e adolescentes da Vila.

O processo erosivo existente nas duas margens do igarapé do Barro Vermelho (Figura 6) pode denominar-se uma Voçoroca, pois, segundo Guerra (2011),

é um rasgão no solo ou de rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol de escoamento superficial, nas regiões desmatadas, por exemplo, observa-se, por vezes, o aparecimento de grandes desbarrancamentos de material decomposto, e de solos que são carregados pelas enxurradas (GUERRA, 2011, p. 637).

Nota-se que uma voçoroca acaba levando consigo seus sedimentos aos igarapés e o assoreia, pois, segundo Lepsch (2010),

o escoamento da água superficial e da subterrânea também pode arrastar os horizontes subsuperficiais, poderá transformá-los em voçorocas (ou boçorocas), apresentando-se como “rasgos” disseminados nas encostas e podem atingir profundidades de vários metros, com paredes quase verticais. Este tipo de erosão indica destruição total de áreas agrícolas e, por vezes, também de áreas urbanas (LEPSCH, 2010, p. 193).

Aproveitamos a realidade presente e discutimos na Roda de Conversa as causas e as possibilidades de recuperação natural e artificial daquele fenômeno.



Figura 13 - (A) Processos erosivos tipo voçoroca na CITC; (B) Processos erosivos tipo sulcos e ravinamentos na CITC

Fonte: Acervo do Autor.

As alunas ficaram esperançosas com as possibilidades que lhes foram apresentadas,

mas que para isso “*seria preciso que a comunidade toda se envolvesse para recuperar o Barro Vermelho, pois ele - o igarapé - era fundo, era limpo e tinha até peixe*” (2017), disse uma das alunas, no sentido de que o igarapé era mais profundo, era possível nadar, que era mais limpo e era possível até pescar peixes grandes – peixes graúdos. E envolver as pessoas da comunidade seria um problema de mudança de hábito, pois nem todos têm a sensibilidade de que o igarapé está morrendo em decorrência de assoreamento provocado pela erosão, que por sua vez foi causado por exposição do solo frente às várias queimadas que ocorrem na área próxima a ele.

Uma das dificuldades encontradas para a realização das ações na CITC foi a ausência dos alunos no horário em que não se encontram no CAM em período de aulas, pois os mesmos se deslocam para Boa Vista, de modo que priorizam o lazer das praças públicas, bem como em um dos *shoppings centers* da capital, usufruindo as facilidades que a tecnologia oferece, principalmente o acesso gratuito do *wi-fi* às redes sociais.

Reunir os alunos para as ações práticas da contextualização sobre EA na CITC não foi nada fácil, pois quando estes estavam fora do CAM e, supostamente estariam em suas casas na vila, foi surpreendente ouvir as negativas de indisposição, mesmo diante das proposituras das ações quando o pesquisador estava na vila, onde a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa se dirigia para Boa Vista. Na perspectiva de Tripp(2005), no enfrentamento dessas adversidades para a participação de atividades envolvendo a pesquisa-ação e EA:

A pesquisa-ação funciona melhor com a cooperação e colaboração porque os efeitos da prática de um indivíduo isolado sobre uma organização jamais se imitam àquele indivíduo. Aprendemos melhor com a com a experiência, mas não podemos fazê-lo se não vivenciarmos as consequências de muitas de nossas decisões mais importantes nem podemos nos introduzir nas experiências dos que o fazem (TRIPP, 2005 p. 454).

Deste modo, foi proposta a criação de um canal de comunicação por aplicativo de celular (todos os alunos no campus possuem celular) -o whatsapp- para a comunicação e socialização das informações e futuras ações. O grupo do aplicativo recebeu o nome de “EROSÃO” e facilitou muito as ações e as socializações de fotos e sugestões para palestras e a oficina.

Por este aplicativo os membros do grupo socializam as informações pessoais, atualização de perfis, fotos e conversas informais, principalmente sobre as ações futuras. Com a criação do grupo pelo aplicativo do telefone celular cada ação proposta ocorreu nos locais indicados pelos próprios alunos, pois ali passaram parte de sua infância e onde o grupo visitou.

Cada ação foi precedida por uma Roda de Conversa, onde o pesquisador, em diálogo com os alunos, indagava se eles reconheciam aquele fenômeno, o que causou o deslocamento das partículas de solo até o igarapé e depois era exposto sobre os processos ali gerados e como poderíamos minimizar aquele impacto (por métodos naturais ou artificiais) ao meio ambiente, ocasionado principalmente pela ação do ser humano.

Uma excelente oportunidade para esta pesquisa foi a realização do VI Fórum de Integração – VI FORINT, evento anual previsto no calendário de eventos do onde foi realizada uma Roda de Conversa e a apresentação de Palestra com os alunos participantes da pesquisa e os pais ou responsáveis (inclusive aqueles residentes na comunidade da Vila Três Corações), no Campus Amajari, sobre o “*locus*” de pesquisa realizada no dia 25 de novembro de 2017.

O local da Roda de Conversa e da palestra com a exposição das imagens dos fenômenos erosivos na vila ocorreu no salão principal da biblioteca do *Campus Amajari*. A palestra enfatizou novamente a EA, a agricultura tradicional, as queimadas, agricultura

sustentável (agrosilvopastoris) e as consequências do uso inadequado dos solos para as nossas atividades da agricultura, como as derrubadas para se fazer as roças (coivaras – fogo nas madeiras e arbustos derrubados), queimadas descontroladas e derrubadas próximas aos igarapés. Com isso, foi possível observar que a maioria se identificava com as imagens nos *slides*.

Nos *slides* foram utilizadas imagens coletadas nas ações realizadas anteriormente no “*locus*” da pesquisa, com o objetivo de expor fotos que faziam parte de sua realidade e não apenas fotos descontextualizadas do seu meio.

Assim se expressa Tripp (2005):

Aprendemos melhor com a experiência, mas não podemos fazê-lo se não vivenciamos as consequências de muitas de nossas decisões mais importantes nem podemos nos introduzir nas experiências dos que o fazem. Isso quer dizer que não se trata de envolver ou não outras pessoas, mas sim do modo como elas são envolvidas e como elas podem participar melhor do processo (TRIPP, 2005, p. 12).

Acreditamos que essa ação proporcionou aos partícipes uma reflexão sobre as práticas da humanidade (e porque não dizer, práticas da população local) nocivas no uso do solo, sensibilizá-los e conscientizá-los a uma mudança nos hábitos da agricultura familiar de subsistência, uma consciência renovada para as gerações futuras decorrente de uma sensibilidade voltada à EA e, conseqüentemente, um novo olhar, uma percepção para minimizarmos os impactos ambientais que são causados hoje por todos nós. Ao considerarmos a abordagem de Freire (1997), desenvolvemos uma relação pedagógica dialógica que é a essência do processo educativo, cuja relação foi lastreada nas dimensões reflexiva e prática: a primeira como uma dimensão pessoal e a segunda como uma dimensão coletiva.

Apresentamos também, depois das imagens de queimadas (Figura 14), as imagens sobre o solo desprotegido e as erosões susceptíveis às chuvas e, conseqüentemente, a perda de solo para os igarapés e para os rios.

Em seguida, foi exposto aos participantes as imagens das supressões vegetais nas margens dos igarapés da Vila, principalmente o Igarapé Bueirinho, e em seguida as erosões que ocorrem no Igarapé do Barro Vermelho. Muitos ali dos presentes identificaram os locais próximos às suas casas e em sua Vila, não ainda acreditando que aquelas imagens eram sobre os processos erosivos causados pelas pessoas que moram na comunidade.

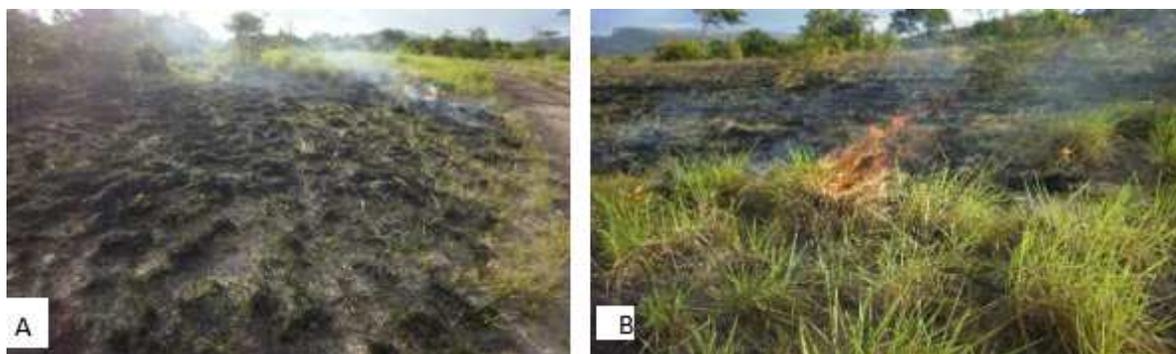


Figura 14 - (A) Queimadas espontâneas na vegetação do lavrado na CITC; (B) Combustão espontânea na CITC.

Fonte: Acervo do Autor.

Foi possível perceber em suas feições, seus olhares, suas expressões (boquiabertos),

que assimilaram o entendimento de que o problema da erosão não era somente nas grandes áreas de agricultura intensiva, mas em áreas de pequenas culturas, no quintal de casa, que podem provocar uma queimada descontrolada e um desastre ambiental maior, que é a perda dos igarapés pelo assoreamento e pelas erosões, como a que ocorre principalmente no Barro Vermelho.

3.4.1 Construindo a oficina a partir de um diálogo: Um olhar diferente

Interessante é que a maioria das nossas atividades iniciaram-se numa segunda-feira, e esse começo não foi diferente: foi numa manhã de segunda, mais precisamente no dia 21 de agosto de 2017, que iniciamos a realização da etapa do estágio profissional na Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima – Eagro/UFRR.

Em nosso reconhecimento das dependências da Eagro fomos conduzidos a todos os setores da escola e oficinas de projetos técnicos realizados, e durante a visita ao laboratório de mudas da Escola Agrotécnica – Eagro encontrei um aluno, que chamaremos de Aluno 12 (bolsista do Curso Técnico Subsequente em Agricultura com ênfase em Agropecuária), e comecei a argumentar ao aluno o que eram aqueles canteiros e o que plantavam. O mesmo, muito dedicado, pôs-se a nos responder sobre as argumentações ao perceber nosso interesse pelo seu trabalho.

Curiosamente, notamos no fundo do quintal da casa de apoio (que servia como área para os canteiros) um saco de *nylon* com capacidade para aproximadamente 30 (trinta) quilogramas, com caroços de açaí em germinação, tomando toda a área exposta daquele recipiente já em avançado estado de desagregação.

Vimos aquele volume de caroços de açaí em germinação se transformando em plantinhas ou mudas, já tomando por completo o saco já em ruínas, e perguntei ao Aluno 12 o que era aquilo, e se era uma experiência. O mesmo explica ao pesquisador:

Aluno 12: seria uma experiência com mudas de açaí para uma atividade de uma aula com seu professor (Prof. MSc. Marcos Robson Sachet), mas as sementes foram ficando por ali e acabaram germinando; porém, não foi perdida, pois vez ou outra algumas mudas eram utilizadas nas aulas contextualizadas do prof. Marcos e retiradas para o transplante nos canteiros (nas atividades práticas com sementes e mudas de açaí), já que o açaí é um excelente fixador de solos, devido suas raízes fortes e profundas.

Corroborar com esta afirmativa Oliveira et al (2007) quando afirma que

O plantio de açazeiro em áreas de terra firme representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, além de reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira (OLIVEIRA et al, 2007, p. 9).

E disse ainda o Aluno 12: que “os caroços foram colhidos em um sítio de propriedade de sua família e que os caroços geralmente vão para o lixo”.

Então, compartilhamos com o Aluno 12 sobre nossa dissertação, cuja pesquisa versava sobre a temática do combate à erosão na visão da Educação Ambiental. E foi a partir dessa conversa que o mesmo me disse:

Aluno 12: porque o senhor não usa o açazeiro como um elemento natural de combate à erosão? O açaí pode ser plantado e ainda pode dar retorno financeiro ao agricultor com beneficiamento do fruto e ainda o palmito e se for possível ainda pode ser aproveitado o caule e as palhas para cobrir as casa.

Então, novamente nos surpreendemos com o que aquele rapaz de aproximadamente 18 anos (aluno/bolsista) nos dizia sobre uma planta/palmeira, da qual jamais poderíamos perceber tamanhos benefícios que poderia gerar para uma família de agricultores.

Aproveitamos que estávamos em incursão pela Escola e durante o intervalo do almoço nos dirigimos à biblioteca da EAgro para pesquisar sobre aquela planta, e nos surpreendemos com tamanha diversidade de estudos e artigos sobre essa palmeira nativa da nossa Amazônia. Resolvemos, então, preparar uma oficina, colocar em prática a ideia do Aluno 12, tendo em vista também as colocações de Oliveira et al (2007):

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira nativa da Amazônia, que ocorre em grandes extensões no estuário amazônico. É utilizado de inúmeras formas: como planta ornamental (paisagismo); na construção rústica (de casas e pontes); como remédio (vermífugo e anti-diarréico); na produção de celulose (papel Kraft); na alimentação (polpa processada e palmito); na confecção de biojóias (colares, pulseiras etc.); ração animal; adubo; etc. Contudo, sua importância econômica, social e cultural está centrada na produção de frutos e palmito (OLIVEIRA et al, 2007, p. 9).

Segundo Oliveira et al (2002), o açazeiro é encontrado naturalmente em solos de várzea, igapó e terra firme, sendo predominante em solos de várzea baixa. Suas raízes apresentam adaptações morfológicas e anatômicas (presença de lenticelas e de aerênquimas) que surgem no estipe, um pouco acima da superfície do solo. Além disso, a espécie dispõe de estratégias fisiológicas que permitem manter as sementes viáveis e as plântulas vivas, mesmo na ausência total de oxigênio, por até 15 a 20 dias, respectivamente, de tal forma que, como o suprimento de oxigênio é adequado, as sementes germinam e as plântulas retomam seu crescimento.

Por ser espécie nativa da Amazônia, o açazeiro pode ser plantado em tipos climáticos ocorrentes na região (Afi, Ami e Awi, segundo classificação de Köppen). Esses tipos de climáticos caracterizam-se por serem quentes e úmidos, com pequenas amplitudes térmicas, geralmente com temperaturas médias e médias das mínimas e das máximas anuais em torno de 26°C, 22°C e 31,5°C, respectivamente, e com umidade relativa do ar variando entre 71% e 91%.

Mais tarde, ainda na biblioteca da EAgro/UFRR, encontramos vídeos no canal “*You Tube*” - <https://www.youtube.com/watch?v=fgkQg4Hm0JA> - um simulador de erosão, como uma ferramenta lúdica, ecológica e sustentável, pois se utilizou materiais que normalmente teriam como destino certo os lixões ou os cursos d’água, que mostravam os procedimentos de montagem de uma oficina para o manejo e proteção de solos com uma cultura que favorecia a proteção do solo em três “bombonas” de plásticos (vasilhames de água mineral com capacidade para 20 litros), bipartidas longitudinalmente, que, preenchidos com solo, representavam uma área levemente inclinada, contendo ainda na saída/extremidade ou abertura/gargalo da “bombona” uma peneira de plástico cujo propósito era coletar os sedimentos lixiviados após o ataque das gotas de chuvas (simulada por um regador de jardim) e mostrar ao expectador a quantidade de solo perdido quando não há proteção, ocasionando a erosão.

Observamos que a primeira bombona continha boa cobertura vegetal (bom adensamento), simulando uma densa floresta; a segunda estava parcialmente protegida de cobertura vegetal – simulando uma floresta mais arbustiva; e a terceira estava desprovida de qualquer cobertura vegetal.

Num segundo momento, foi utilizado um regador de jardim para a simulação do ataque da chuva sobre os solos contidos nas “bombonas”. Aquela que continha boa cobertura

vegetal– maior adensamento de plantas– proporcionou uma melhor proteção ao solo ou substrato contido na “bombona”, e o solo não foi carregado para o “gargalo” da “bombona”, não havendo nenhum depósito de solo na peneira de plástico afixada logo abaixo do gargalo da “bombona”.

Já na “bombona” intermediária, com proteção parcial de cobertura vegetal (simulando uma floresta mais raleada), quando submetida à ação do regador (que simulou o ataque de chuvas) foi possível identificar uma porção considerável de sedimentos/minerais carregados para o gargalo da “bombona”, e estes compostos de sedimentos/minerais foram depositados na peneira de plástico.

A terceira bombona, por sua vez, completamente desprovida de cobertura vegetal, e o solo exposto (nu), quando submetido à simulação da chuva pelo regador houve enorme quantidade de solo e nutrientes minerais sendo carregados para o gargalo da “bombona” e depositados grandes quantidades de solo na peneira, demonstrando ao expectador que o solo desprotegido de cobertura vegetal é muito mais susceptível à desagregação, dando origem às erosões do solo.

Achamos interessante a demonstração proporcionada pelo vídeo: muito didática e, principalmente, a custo quase zero, pois praticamente todos os materiais seriam reciclados ou reutilizados, exceto as “peneirinhas” de pvc, que poderíamos comprar em qualquer supermercado ou armazém de produtos/artefatos domésticos. Deste modo, foi iniciada a preparação da oficina, com materiais reutilizados e reciclados que poderiam ir para o aterro sanitário da cidade de Boa Vista.

Então, no dia 02 de fevereiro de 2018, logo pela manhã, ao nos dirigirmos para o início da semana pedagógica no *Campus* Boa Vista do Instituto Federal de Roraima – CBV/IFRR, conseguimos dois vasilhames de pvc ou “bombonas” de plástico, que foram deixadas em uma calçada de uma avenida de um bairro de classe média da cidade de Boa Vista. Esses vasilhames geralmente são descartados pelos usuários, pois perdem a validade para o envase de água mineral, e muito provavelmente iriam para o lixo da cidade de Boa Vista ou, caso tivessem melhor sorte, seriam coletados por catadores e vendidos para reciclagem. Os recipientes são vasilhames de água mineral cuja capacidade é de 20 litros cada.

A cidade de Boa Vista, nesse período de verão amazônico, geralmente é acometida por temperaturas elevadas (25 a 36°) e baixa umidade relativa do ar (87%) do tempo. Portanto, muitos lotes ou terrenos baldios estão susceptíveis a queimadas e incêndios espontâneos. Ocorreu um desses incêndios espontâneos em uma área militar (não urbanizada na cidade de Boa Vista) próximo à minha residência, nos dias que antecederam o dia 24 de fevereiro de 2018. Então, aproveitei o sábado para coletar material (em torno de 50 kg) para o substrato dos canteiros, sendo este composto uma proporção de solo orgânico e cinzas. A esse composto foi adicionada ainda uma outra parte de solo argilo-arenoso, em torno de 10 kg, e após sua homogeneização com o uso de pá e enxada permaneceu em descanso por um período de 24 horas.

Dirigimo-nos à Feira do Produtor Rural de Boa Vista (a CEASA da cidade), e coletamos no lixo da feira aproximadamente 30 kg de caroços “despolpadas” de açaí, que serviram de sementes para nossa oficina de açaí. Segundo Farias (2012),

A Feira do Produtor Rural, localizada no município de Boa Vista – Roraima foi inaugurada no ano de 1993 e possui duzentas e cinquenta bancas, com cerca de cinquenta e cinco delas à comercialização de frutas, legumes e verduras (FLV), que produzem diariamente uma grande quantidade de resíduos orgânicos. Os resíduos orgânicos são os que compõem a maior quantidade de lixo na Feira, como frutas, legumes e verduras, onde a disposição inadequada destes resíduos orgânicos podem acarretar prejuízos ao meio ambiente (FARIAS, 2012, p. 2).

Procuramos seguir os mesmos caminhos das ocorrências com as sementes do Aluno 1 (aluno do curso subsequente em Agricultura com ênfase em Agropecuária) da EAgro, e deixamos as mesmas “esquecidas” por aproximadamente 120 (cento e vinte) dias, quando, para nossa alegria, começaram a germinar; então, informamos aos alunos do CAM (sujeitos da pesquisa) através do aplicativo *whatsapp* em nosso grupo “Erosão”.

Nesse meio tempo, conseguimos dividir longitudinalmente e simetricamente ao meio os dois garrafões ou “bombonas” em pvc. Os vasilhames, já divididos, foram preenchidos com o substrato composto de cinzas proveniente de queimada e solo orgânico, e em seguida as mudas germinadas foram retiradas do viveiro e transplantadas nos vasilhames.

No segundo dia em que havíamos realizado as mudas para os vasilhames já era possível notar que a oficina para a demonstração de solos susceptíveis à erosão e cobertura vegetal, como um dos principais métodos de combate à erosão, iria funcionar, pois a maioria das mudas transplantadas não murchou.

É importante salientar que no transplante das mudas para os vasilhames foram concentradas mais mudas no primeiro recipiente, com um espaçamento de 2,5 cm entre linhas e colunas; no segundo vasilhame, um espaçamento entre linhas e colunas de 5 cm; no terceiro vasilhame esse espaçamento foi de 7,5 cm entre linhas e colunas; e, no quarto recipiente não realizamos nenhum transplante, de modo que, notadamente, o primeiro recipiente estava bem mais concentrado com as mudas de açaí que o terceiro, conforme será possível ver na figura anexa.

Passaram-se os dias e regávamos os canteiros apenas uma vez por dia, geralmente por volta das dezoito horas. Nesse ínterim, durante o desenvolvimento das mudas foi possível notar que algumas delas começaram a murchar e secar; então, elas eram retiradas e colocávamos outra muda em seu lugar.

Porém, um dia, mais precisamente num sábado, logo após o café da manhã, – como consumidor assíduo de uma fruta em especial, o mamão formosa (*Carica papaya L.*) –, resolvemos ampliar o experimento, aproveitar suas sementes, jogando-as sobre os quatro recipientes, aleatoriamente; e, em menos de dez dias já foi possível perceber que havia germinações de mamoeiros nos pequenos canteiros.

Segundo a Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2009), a variedade de mamão Formosa possui polpa avermelhada e tamanho médio (variável de 1.000 g a 1.300 g); são formados por híbridos comerciais que vêm conquistando espaço tanto no mercado interno quanto no externo, onde se percebe um forte crescimento nas vendas, principalmente para a Europa, Canadá e Estados Unidos.

Resolvemos então pesquisar mais sobre o mamoeiro, e descobrimos através da coleção PLANTAR Mamão da EMBRAPA - que é uma planta tipicamente tropical, sendo o Brasil o primeiro produtor mundial de mamão com produção anual de 12 1.898.000 t/ano. Apresentam um ciclo de vida relativamente curto, e pode ser usado como cultura intercalar com diversas fruteiras de ciclo mais longo.

Nos estados da Bahia e do Espírito Santo os produtores vêm utilizando o mamoeiro como cultura intercalar de outros plantios comerciais, como a macadâmia, o café, o abacate, a graviola, a manga, os citros, o coco e a goiaba. Vários pontos devem ser considerados quando se quer adotar o consórcio do mamão com outras culturas; entre eles, merecem destaque: identificação das culturas apropriadas, espaçamentos compatíveis, ciclo, e sistema de manejo das culturas associadas (EMBRAPA, 2009).

O mamoeiro cresce em diversas classes de solo, desde que apresente uma capacidade de drenagem que não deixe a planta encharcar, mas que também não seque rapidamente. De modo geral, possui um sistema radicular superficial, não suporta solo saturado, porém é necessário que o solo retenha água ao longo do tempo e que possua no mínimo 1,0 m de profundidade efetiva, sem nenhum impedimento ao desenvolvimento das raízes.

Pronto, as mudas de açaí se desenvolveram à medida que as mudas de mamoeiros cresciam e suplantaram os açaizeiros, proporcionando sombra aos primeiros, conforme é possível verificar nas figuras anexas. E nesse ínterim, os procedimentos e o desenvolvimento dos pequenos canteiros eram demonstrados semanalmente aos sujeitos da pesquisa, através do aplicativo *Whatsapp* no grupo “Erosão”.

Foi durante o VI Fórum de Integração – VI FORINT, ocorrido nos dias 28 e 29 de novembro de 2017, evento do calendário oficial do IFRR, que surgiu a oportunidade de conhecer uma professora da disciplina de Fertilidade do Solo do *Campus Amajari*.

Durante uma conversa, no intervalo de avaliação dos *banners*, passamos a expor nossa pretensão em apresentar uma oficina com o objetivo de mostrar aos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em Agropecuária e Aquicultura uma demonstração didática para a proteção do solo contra a erosão. A professora gostou da ideia, e nos convidou para essa exposição em uma de suas aulas, e também no IF comunidade, que ocorreu na Comunidade Indígena do Araçá na semana do meio Ambiente, em junho de 2018.

O IF comunidade é um evento voltado a ações de extensão, sendo desenvolvido por todos os *Campus*, levando à Comunidade não só a utilização de serviços oferecidos para o evento, mas também para conhecer um pouco mais sobre a Instituição. Objetiva beneficiar as comunidades atendidas com os serviços relacionados aos diversos cursos ofertados pelo IFRR, sempre em conjunto com instituições parceiras, com o intuito de estreitar os laços com a comunidade.

Com o convite da professora para apresentar a oficina em uma de suas aulas de Fertilidade do Solo, para uma de suas turmas, chegou então o dia 10 de maio de 2018, uma quinta-feira chuvosa, segundo o Portal jornalístico G1 Roraima (2018), choveu durante quase 12 horas ininterruptas na cidade de Boa Vista, alagando diversos bairros na capital).

Sob chuva, dirigimo-nos logo pela manhã rumo à cidade de Amajari, através dos 100 km pela rodovia federal BR-174, e depois, no entroncamento com a CITC, percorremos mais 50 km pela rodovia estadual RR – 203 até chegarmos ao Campus Amajari, no quilômetro 3 da Rodovia Antônio Menezes da Silva, antiga estrada de acesso à balsa de Aparecida para a Vila Brasil. Chegamos no horário combinado, mais precisamente às nove horas da manhã, e fomos recebidos pela professora juntamente com seus alunos, sendo ao todo 25 alunos, dos quais 2 destes são sujeitos da pesquisa.

Iniciamos a montagem da oficina com a colocação e justaposição de cada canteiro sobre um carrinho de carga (um tipo de carrocinha, composto de uma caçamba, dois eixos com pneus de borracha e um eixo vertical para a tração humana) numa posição adequada para o ajuste da declividade de aproximadamente 2 cm, e onde fosse possível a colocação, logo abaixo dos gargalos, de quatro baldes com capacidades de 10 litros para a reserva de água, que seria aspergida sobre os canteiros com um regador de jardim, simulando o ataque da chuva sobre os canteiros. As peneiras de pvc foram afixadas na extremidade inferior de cada vasilhame, com o uso de uma fita adesiva, para reter os sedimentos que porventura se deslocassem sob a ação da simulação da chuva.



Figura 15 - Oficina pedagógica - Simulador de Erosão Hídrica

Fonte: O autor. A – 4 Bombonas com vegetação abundante de mamoeiros e açaí; B – Simulando a chuva sobre a vegetação com aspersão de água através de regador de jardim; C – 1 Bombona sem vegetação de mamoeiro ou açaí; D – Simulando a chuva sobre 3 bombonas com vegetação e uma sem vetação

Concluída a fase dos preparativos da oficina, com a ajuda dos alunos (sujeitos da pesquisa), a professora nos apresentou, explicou os motivos da atividade, que se tratava de um experimento de uma dissertação e sobre os procedimentos que iríamos abordar na mostra da oficina. Com a palavra, passamos a expor sobre o histórico de formação dos solos e sua importância para a preservação da vida na terra, bem como os impactos causados pelo homem à sua degradação, por isso a temática abordava a Educação Ambiental e sua importância como uma temática transversal no currículo escolar: a importância do solo para a agricultura, a importância do manejo adequado do solo e a preservação da cobertura vegetal e as questões de degradação do solo, principalmente em decorrência da supressão vegetal e o fator das queimadas.

A curiosidade permeou cada olhar daqueles jovens, moças e rapazes na tenra idade da adolescência; um olhar diferenciado sobre aquela “estranha” exposição que continha mudas de mamão em grande concentração em cada canteiro e sobre os mamoeiros as pequenas plantas de açaí.

Explicamos sobre os procedimentos para a confecção dos canteiros e sobre a metodologia da montagem do experimento, e comentamos sobre o vídeo que mostra como foi a gênese de nossa oficina. Informamos que o substrato foi em sua grande parte composto de cinzas proveniente de queimadas, muito provavelmente provocadas pelo próprio homem; a coleta de caroços de açaí no lixo na Feira do Produtor Rural de Boa Vista, onde a maioria demonstrou que conhece o local e os problemas que lá ocorrem, e comentamos sobre a germinação das mudas que estavam ali no saco de *nylon*, demonstrando a contextualização sobre a vivacidade das mudas, suas raízes fortes que, muitas vezes, impediam que desagregássemos uma muda de outra (provando que suas raízes são excelentes fixadores de solos) e principalmente retém considerável quantidade de água.

Em seguida, comentamos sobre o consórcio do mamoeiro com o açaí, e expusemos sobre as duas cultivares como culturas de período curto (o mamoeiro) e de período mais longo (o açaizeiro). A cada pergunta, aguçada pela curiosidade natural, respondíamos prontamente, inclusive sobre os benefícios para a proteção do solo, as culturas consorciadas e

principalmente o retorno financeiro para a agricultura familiar, pois as pessoas poderiam obter renda durante todo o ano com os mamões, e depois ainda com a coleta dos grãos de açaí; e ainda, posteriormente, com a comercialização do palmito, com a constante renovação das touceiras da palmeira, desde que tivessem um manejo adequado das culturas.

Didática e ludicamente, passamos à exposição sobre a erodibilidade do solo e proteção do mesmo com a cobertura vegetal, que era evidente nos quatro canteiros; e com o uso do regador de jardim simulamos o ataque da chuva sobre os canteiros com todas as mudas (mamoeiro e açaí) e não houve qualquer indício de sedimentos em nenhuma das peneiras abaixo dos canteiros; apenas a água transpassou as peneiras.

Repetimos a experiência, agora com a supressão vegetal de todas as mudas de um dos canteiros; simulamos o ataque da chuva com o regador de jardim sobre todos os canteiros, e para a surpresa de todos os alunos, a peneira do canteiro onde foi suprimida a vegetação foi concentrada por sedimentos e pequenas folhas da cobertura vegetal que ora existia ali. Conseqüentemente, o canteiro propiciou o aparecimento de pequenos sulcos e aberturas em seu substrato, evidenciando as erosões provadas pela ausência da cobertura vegetal e o ataque das gotículas de água sobre o solo desprotegido.

Como foi interessante notar em cada rosto daqueles alunos “o espanto”, a surpresa com esse processo tão rudimentar, mas ao mesmo tempo tão assustador, pois provocou já ali mesmo a sensibilidade dos alunos sobre a questão do desmatamento, das queimadas e todas as ações antrópicas que causamos ao nosso meio ambiente e “*muitas vezes não percebemos que está acontecendo isso no nosso lote*”, disse um dos alunos partícipes da oficina.

Convidamos então alguns alunos para conduzirem a demonstração e os mesmos efeitos se repetiam, e até aumentava a concentração de sedimentos nas peneiras à medida que os mesmos aspergiam a água do regador sobre os canteiros. Após as várias participações, a maioria dos alunos se interessou pelas mudas de mamão e de açaí que havíamos suprimido de um dos canteiros e sugeriram fazer mais mudas, já que ainda havia no saco de *nylon* enorme quantidade de mudas de açaí em germinação para a distribuição entre os alunos, e durante o IF comunidade que aconteceria na comunidade do Araçá na semana do meio ambiente, em junho próximo, onde também fomos convidados a participar com a demonstração de nossa oficina.

Ao final, solicitamos da turma uma avaliação, uma descrição com suas opiniões sobre a nossa oficina; recebemos apenas doze retornos com seus comentários, ou seja 40% da turma, porém este retorno contribuiu sobremaneira para nosso trabalho.

Concluimos que valeu o esforço; valeu a paciência; valeu o tempo consumido na coleta de materiais; valeram as indagações e olhares dos leigos enquanto coletávamos o “lixo” na Feira do Produtor Rural de Boa Vista; valeu pelas garrafas plásticas coletadas na calçada e pelas cinzas coletadas após as queimadas... As pessoas, creio que pensavam: “*o que aquele doido está fazendo?*” Fica a pergunta; venham mais curiosos e venham pesquisadore

3.5 Trabalhando a subjetividade dos alunos da CITC

Dá-se início, abaixo, às discussões acerca dos dados subjetivos dos dez alunos do *Campus Amajari* que moram na Comunidade Indígena Três Corações que representam a população que respondeu ao questionário, bem como, fizeram parte da oficina aplicada.

Quadro 8 - Dados subjetivos sobre a representação Educação Ambiental

PERGUNTAS	RESPOSTAS
2.1 No seu entender, existem problemas ambientais na Vila Três Corações? Quais?	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas relacionadas a ações antrópicas produzindo degradação ambiental: <i>lixo jogado no chão, igarapés poluído; As frequentes queimadas em matas, e o lixo jogado em algumas áreas da comunidade; lixo a céu aberto; lixo no igarapé, lixo jogado no chão; esgoto a céu aberto, desmatamento, queimada; lixo jogado; o lixo jogado; poluição de igarapés e poluição do ar.; as queimas, solo compactado;</i></p>
2.2) Qual sua percepção acerca dos problemas ambientais na Vila de Três Corações, caso você tenha respondido SIM à questão anterior.	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas que evidenciam cuidados com os igarapés e as queimadas: <i>minha percepção e que as pessoas precisam parar de queimar o lixo e parar de poluir os igarapés; os solos compactados podem acabar com os igarapés, e as queimas podem acabar com as vegetações;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que evidenciam a disposição final do lixo: <i>o lixo jogado a céu aberto; os lixos jogados no meio da rua;</i></p> <p>Classe 4 – Respostas que evidenciam ausência de iniciativa social: <i>esses fatores que contêm na comunidade, todos veem, mas a maioria não se preocupa, e não tem a iniciativa de providencias em relação à poluição.</i></p>
2.3) Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar e/ou conservar o ambiente em que vivem?	<p>Classe 1 – Respostas que evidenciam o cuidado com o ambiente local: <i>com limpeza, cuidados, principalmente onde mora; parar de jogar lixo nas ruas, rios; criar metas para combater o lixo descartado em igarapés, ruas etc. Descartar o lixo em lugares apropriados. (Lixeiras);</i></p> <p>Classe 2 – Respostas que evidenciam o cuidado ambiental e desperdício: <i>podemos conservar o meio ambiente, não deixar as torneiras abertas, não queimar lixo e nem poluir o igarapés; Se todas as pessoas tivessem a consciência de jogar os lixos como devem ser reciclados e não causarem danos ao sol; ajudando a não gastar água, não jogar lixo nos igarapés;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que evidenciam o cuidado com o meio ambiente e queimadas: <i>Podem colaborar não jogando lixo nas ruas. Nos igarapés. Parar um pouco com as queimadas; jogando o lixo no lixo, parar com as queimada; Parar com as queimadas, parar de jogar lixo nos rios e igarapés;</i></p> <p>Classe 4 – Não respondeu.</p>
2.4) Você tem feito algo para melhorar as condições ambientais em que vive? Se sim, o que tem feito?	<p>Classe 1 – Não respondeu.</p> <p>Classe 2 – Respostas que evidenciam cuidados com a preservação dos solos e rios: <i>eu não jogo lixo, também não ponho fogo;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que evidenciam cuidados com desperdício: <i>Tenho desligado a torneira de manhã quando passa a noite derramando água;</i></p> <p>Classe 4 – Respostas que evidenciam capacitação para a preservação ambiental: <i>Participei de um pequeno projeto, onde os componentes faziam coletas de lixos, e eram separados.</i></p>

2.5) O que você considera como problema ambiental na sua região. Quais?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Nesse quesito objetivo os alunos poderiam escolher mais de uma opção, onde houve destaque da opção “d” - Lixo a céu aberto, com oito indicações e a opção “f” - Desmatamento, queimadas, com seis indicações.
2.6) Para você, o que faz parte do meio ambiente? Quais?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Nesse quesito objetivo os alunos poderiam escolher mais de uma opção, onde houve destaque da opção “a” - Rios, lagos, igarapés, com nove indicações, seguida da opção “e” – Falta de saneamento básico, com cinco indicações.
2.7) No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais? Quais?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Nesse quesito objetivo os alunos poderiam escolher mais de uma opção, onde houve destaque da opção “d” – A comunidade unida, com dez indicações.
2.8) Você percebe problemas ambientais na área ou no entorno de onde você mora? Se sim, quais?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Respostas que enfatizam apenas a poluição: <i>lixo jogado no chão e lixo queimado; o desmatamento de matas; Em minha casa mesmo é cheio de lixo jogado, ossos; As queimadas e lixo; As queimadas;</i> Classe 3 – Respostas que enfatizam a poluição e desperdício: <i>água sendo desgastada, lixo nos rios.</i>
2.10) No seu entender, existe relação entre a agricultura utilizada na região e problemas ambientais? Se sim, qual relação?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Respostas relacionadas a queimadas: <i>As queimadas relacionadas na plantação de roças; Porque quando a pessoa faz a limpeza, queima as árvores; As queimas, a plantação que eles cortam;</i> Classe 3 – Respostas relacionadas a manejo do solo e agricultura: <i>O uso de agrotóxicos, venenos por diante, poluição; porque toda plantação feita sem o conhecimento pode prejudicar o meio ambiente.</i>
2.11) No seu entender, qual a relação existente entre administração pública municipal na região e problemas ambientais?	Classe 1 – Não respondeu; Classe 2 – Respostas que enfatizam a falta de interesse e investimentos por parte da classe política: <i>É bem razoável, porque quase não ouço falar disso; Os políticos deveriam investir mais nesse ponto ou fazer algo a respeito disso; É que a administração é um tanto ruim, pois os administradores não ligam para esses assuntos; Como dito, não e investido nada, aos cuidados para o ambiente, nem projetos etc.</i>

Fonte: o autor.

Quadro 9 - Dados subjetivos sobre a representação EROSÃO DE SOLOS

PERGUNTAS	RESPOSTAS
3.1) O que você entende sobre erosão?	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas que relacionam erosão à ação das chuvas: <i>que erosão ocorre quando chove muito e causa alagamento; quando a chuva cair com muita potência e leva lixos para as ruas e rios;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que relacionam a erosão à ausência de cobertura vegetal: <i>é o solo descoberto desprotegido; é um solo aberto descoberto; é um solo sem proteção; Que é um solo descoberto, desprotegido; É uma formação de buracos no solo; é o solo descoberto, desprotegido;</i></p> <p>Classe 4 – Respostas sem relação com a questão: <i>Não entendo muito sobre erosão, pois onde moro é tranquilo vejo algumas vezes no jornal e na TV.</i></p>
3.2) Na sua percepção, qual ou quais são as causas de uma erosão?	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas que relacionam erosão a intempéries, ausência de vegetação e matéria orgânica: <i>Chuva; falta de matéria orgânica; Muita das vezes para fazer vegetação; as areias, falta de vegetação;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que relacionam erosão à ação antrópica: <i>A poluição do meio ambiente, os rios, as chuvas e por falta de cuidados; São as coisas que o ser humano faz com o meio ambiente.</i></p>
3.3) Você sabe quais são os tipos de erosão? Se sim, cite alguns exemplos.	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Resposta sem relação à questão: <i>Enchentes causados por poluição, entupimento de esgotos etc.</i></p>
3.5) Na sua opinião, a erosão ocorre por causas naturais ou causas humanas? Por quê?	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas que relacionam a erosão a causas naturais: <i>Naturais; Naturais “buracos”;</i></p> <p>Classe 3 – Respostas que relacionam erosão à ação antrópica: <i>causas humanas, porque o ser humano hoje em dia é bastante descompreensivo uns com os outros e causa bastante poluição no ambiente; causas humanas, porque são as pessoas que causa o poluimento; causas humanas, que prejudicam o solo, porque eles poluim o solo de alguma forma; por causas humanas Porque jogamos lixos em vários lugares. Na rua, rios, lagos, igarapés e não jogamos no lugar certo; por causas humanas, por que os humanos fazem estradas e caminhos para tráfegos; Causas humanas porque o humano, para fazer sua vegetação tem de limpar o solo;</i></p> <p>Classe 4 – Respostas que relacionam erosão a causas naturais e ação antrópicas: <i>As duas, porque a chuva são uma da causa naturais e as causas humanas e porque eles desmatam, queimam;</i></p>
3.6) Quais seriam as formas de evitarmos um processo erosivo?	<p>Classe 1 – Não respondeu;</p> <p>Classe 2 – Respostas que enfatizam a proteção do solo através de reflorestamento: <i>plantar mais arvores; plantar</i></p>

	<i>mais árvores;</i> Classe 3 – Resposta sem relação com a questão: <i>Com as derrubadas, as queimadas.</i>
3.7) Você percebe um processo erosivo? Se sim? De que forma?	Classe 1 – Não respondeu: três alunos (as); Classe 2 – Respostas com indicativo de que não tem percepção de um processo erosivo: seis alunos (as); Classe 3 – Respostas com indicativo de que percebe um processo erosivo, mas não descreveu: um aluno(a);
3.8) Você sabe o que é vegetação ciliar e qual a sua função? Se sim, descreva.	Classe 1 – Não respondeu; dois alunos (as); Classe 2 – Respostas com indicativo de que não sabe; sete alunos (as); Classe 2 – Respostas com indicativo de que sabe e descreveu: um aluno(a) - <i>Os buritizais e plantas ao redor do igarapés;</i>
3.9) Na sua opinião, o que causa o assoreamento de rios e igarapés?	Classe 1 – Não respondeu; cinco alunos (as); Classe 2 – Respostas que associam a questão à ausência de vegetação e às chuvas: <i>a chuva; falta de vegetação; falta de vegetação; falta de vegetação; falta de vegetação e derrubada.</i>
3.10) Você conhece algum processo erosivo no local onde mora? Descreva-o, e se houve alguma ação para combatê-la.	Classe 1 – Não respondeu; sete alunos (as); Classe 2 – Resposta que indica que conhece um processo erosivo, mas não descreveu se houve ações para combatê-lo: um Aluno (a) – <i>Sim, não sei;</i> Classe 3 – Respostas que associam a questão à percepção de processos erosivos e descreve uma ação para o combate: dois Alunos (as) – <i>sim, o famoso caminho, uma ação para combatê-la é parar de frequentar o caminho; Sim, o Buracão do Barro Vermelho, parar com as derrubadas.</i>

Fonte: o autor.

Pode-se extrair dos quadros acima que:

a) Os alunos entendem que existem problemas ambientais na CITC, principalmente quanto à disposição final do lixo, pois identificaram que os rejeitos produzidos na própria comunidade causam a poluição dos igarapés, lagos e rios da região e as constantes queimadas (para fazerem suas roças) ocasionam o desmatamento e a exposição do solo a processos erosivos;

b) Os alunos do curso técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio do IFRR/CAM não possuem uma percepção ambiental acerca das questões que afligem o meio em que vivem, embora associem os problemas ambientais ao comportamento humano, o que causa as desordens ambientais na comunidade e na sociedade em que vivemos;

c) Os alunos não conseguem relacionar a administração das políticas públicas (gestão municipal ou estadual) com os problemas ambientais na CITC; acreditam que a comunidade unida deve ajudar a resolver a questão. Os mesmos cobram ações de políticas públicas voltadas a questões ambientais envolvendo a participação do governo, porém não relacionam o papel do governo como um agente institucional, como uma entidade que tem papel fundamental para equacionar os problemas ambientais na elaboração de projetos de Educação Ambiental, na expectativa de auxiliar a Educação a se tornar mais significativa, levando os alunos à percepção e sensibilização ambiental na CITC e na sociedade em que vivem.

4 CONCLUSÃO

O meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, pois é bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Para assegurar a efetividade desse direito, o poder público deve promover a EA em todos os níveis de ensino, e a conscientização pública para a sua preservação. A Constituição Federal de 1988 contempla em seu artigo 225 que é dever do poder público e da coletividade a proteção ao meio ambiente, devendo ser uma preocupação de todos nós preservá-lo para as gerações do presente e também para as que virão depois de nós.

Roraima é o estado mais setentrional do Brasil, um pequeno estado em termos amazônicos que, apesar de encontrar-se inserido no bioma da Floresta Amazônica, tem na sua porção norte as savanas, com riquíssima biodiversidade; e há muito a ser feito para preservar e manter esse patrimônio natural.

Conclui-se nesse estudo que há pouca consciência por parte de indivíduos que trabalharão, quando formados em área agrícola, com a temática ambiental, de que a remoção de florestas pela ação humana expõe o solo à erosão, provocando danos incalculáveis à topografia, bem como, a deposição desses solos nos leitos de igarapés e dos rios. Torna-se cada vez mais necessária a conscientização e participação dos agricultores e dos pecuaristas para o controle do fogo, evitando, dessa forma, sua desastrosa ação floresta adentro e o prejuízo à fauna, com consequências danosas em um futuro próximo. Se para tais indivíduos, que estão sendo formados para lidar com temas específicos nessa área de conhecimento, há tamanha dificuldade, pode-se imaginar a dificuldade existente para as demais pessoas que não trabalham com o tema em questão, apropriarem-se desses conhecimentos.

O uso constante do fogo enfraquece o solo, causa prejuízos ao meio ambiente. Seu uso nas pastagens prescinde um trabalho de EA; mas há também que se pensar nas políticas públicas que possam viabilizar a sensibilidade às questões ambientais sobre a ecologia regional e a prática da Educação Ambiental, especialmente entre os jovens das áreas potencialmente susceptíveis a esses processos tão danosos ao meio ambiente.

Durante todo o processo de realização desse trabalho, que me levou à melhoria do auto aprendizado acerca dos fenômenos que permeiam as questões erosivas, principalmente na Comunidade Indígena de Três Corações, local onde foi desenvolvida a pesquisa, foi possível o exercício de meus valores empáticos, com a chance de interagir com diferentes culturas e visões acerca do tratamento que o agricultor imprime às práticas de manejo do solo – que ainda persistem na queima do lavrado, para que este possa rebrotar mais “tenro” e mais “palatável” ao gado.

Dentro dessa perspectiva, compreendi que a convivência harmoniosa com o meio em que estamos – e que se encontra em constante processo de integração – é de suma importância, e merece todo o zelo, respeito e consideração. Fala-se dessa forma porque a própria pesquisa em questão revelou durante sua execução que a natureza retribuirá ao ser humano a forma como ela vem sendo tratada.

Na qualidade de docente, pude perceber que ainda estamos excessivamente fechados em uma visão educacional conservadora. Caminhando no sentido oposto à proposta progressista de Freire (1987), que descreve o método tradicional do processo de ensino-aprendizagem, onde o professor é ainda aquele que detém o conhecimento e o aluno é aquele que recebe esse conhecimento pronto e acabado.

A EA está inserida dentro desse modelo, onde é possível trabalhar os conceitos de forma transversal e integradora. Percebe-se, claramente, que o déficit provocado por essa ausência de práticas pedagógicas voltadas para o problema ambiental em Amajari começa pela ausência de compromisso das diversas instituições que são responsáveis, tanto pela

construção da cidadania, como pela manutenção do Estado de direito (gestores públicos).

O reflexo final dessa situação que permeia o cotidiano local está, exatamente, no agravamento dos quadros de erosão dos solos na CITC. Esse fato implica negativamente na qualidade de vida da população local, principalmente nos aspectos socioeconômicos, pois as práticas agrícolas são as mesmas há décadas, continuam rudimentares e tradicionais, com baixo nível tecnológico e baixo investimento de capital, uma vez que se persiste nas roças de derrubada, de queima, coivaras e plantios de subsistência, onde o ciclo da lavoura se torna itinerante pelo desgaste natural do solo e empobrecimento dos fertilizantes no solo, proporcionados pelas cinzas das queimadas.

A pesquisa sugere que devem ser aprofundados os estudos e ações para dirimir os danos antropomórficos, bem como, desenvolver, no âmbito institucional e regional, um programa de Educação Ambiental formal e não formal, direcionado à conscientização e sensibilização das pessoas que moram na CITC, pois assim farão a diferença em um futuro próximo e das gerações vindouras, sendo a forma de preservar aquilo que há de mais precioso naquele local, ou seja: sua bela paisagem e serras da imensidão do lavrado roraimense.

Acreditamos que estas questões possam ser repensadas e desenvolvidas nos currículos escolares sobre a preservação ambiental com sustentabilidade, e que esse currículo possa contribuir para a prática pedagógica, e que se apropriem desse conhecimento para a vida dentro e fora da escola, pois esta deve ser o cerne propagador e difusor no que se refere à EA que contextualizada com o cotidiano da comunidade, a prática pedagógica que busca o processo de integração curricular.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, J. de. **Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica do Estado de Roraima**, In: Holanda, E. C.; Beserra Neta, L.C.; (Org.). Geociências na Pan-amazônia. – Boa Vista; Editora da UFRR, 2016, 276 p.

AMARAL, N. D. **Noções de conservação do solo**. São Paulo: Nobel,

AMARAL, R. & GUTJAHR, M. R (Org.), **Desastres naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2ª ed., 2012.

ANTUNES, P. de B. **Direito Ambiental**, Rio de Janeiro; Editora Lumen Juris, 1996, 446 p.

BARBOSA, R. I.; MIRANDA, I. de S., **Fitofisionomias e diversidade Vegetal das Savanas de Roraima**, In: Barbosa, R. I.; Xaud, H. A. M.; Costa e Souza, J. M.; Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrosilvopastoris. FEMACT, Boa Vista, 2005, 202 p.

BARROS, R. C.; SOUSA, V. de; **Caracterização de impactos ambientais causados por lixo na cidade de Amajari-RR**. In: Tavares Júnior, S. S.; Mourão, G. M. N.; (ORG.). Amajari: um olhar geográfico – Boa Vista: Editora da UFRR, 2015. 283 p. (Coleção paisagem e território Amazônico, v. 4).

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Lisboa: Presses Universitaires de France, Tradução de Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro, Edições 70, 1977. 229 p.

BECKER, H. **Método de pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Editora Hulitec, 1994.

BRASIL, **Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981**, dispõe sobre a Política nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos, aplicação, e dá outras providências, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm, último acesso em 21 jul.2018.

_____. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Publicado no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>, último acesso em 03 jun.2018.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil** [texto (tipos reduzidos)]: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas emendas constitucionais nºs 1/1992 a 96/2017, pelo Decreto legislativo nº 186/208 e pelas Emendas constitucionais de revisão nºs 1 a 6/1994. – 52. Ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. 116 p.

_____. **Lei 7.735 de 22 de fevereiro de 1989**, dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências, disponível em <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7735-22-fevereiro-1989-365694-normaatuizada-pl.pdf>, último acesso em 21 jul.2018.

_____. Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal, disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1993/lei-8629-25-fevereiro-1993-363222-publicacaooriginal-1-pl.html>, último acesso em 24 out.2018.

_____. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Diretrizes e Bases da Educação Nacional, disponível em http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf, último acesso em 21 jul.2018.

_____. **Lei 9.795 de 27 de abril de 1999.** Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em [HTTP://www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br), último acesso em 28 mai.2018.

_____. **Educação Ambiental.** MEC, 1997, Cartilha elaborada pela Coordenação de Educação Ambiental : Brasília – DF: 24p.

_____. **Educação Ambiental.** Brasília: MMA, 2001, disponível em: <http://www.mma.gov.br>, último acesso em 11 Mar.2017

_____. Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004, **regulamenta o parágrafo 2º do artigo 36 e os arts. 39 e 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências, disponível em: http://www.educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/decretos/Decreto_5154-2004.pdf, último acesso em 21 jul.2018

_____. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81)

_____. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**, disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>, último acesso em 21 jul.2018

_____. Portal da Transparência. **Transferência do governo federal por função e UF.** Brasília: MPOG, 2014, Disponível em: <www.portaltransparencia.gov.br, último acesso em 19 out.2018

_____. MEC, **Plano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio.** Campus Amajari-RR, 2015.

CARVALHO, T. M.; SANDER, C. **A Paisagem do Lavrado, Nordeste de Roraima, como Escala Espacial para a Gestão Territorial: Uma questão Urbano Territorial**, In: Holanda, E. C.; Beserra Neta, L.C.; (Org.). Geociências na Pan-Amazônia. – Boa Vista; Editora da UFRR, 2016, 276 p.

Clima-característico-em-Boa-Vista; disponível em
<<https://pt.weatherspark.com/y/147493/Clima-caracteristico-em-Boa-Vista-Boa-Vista-Intl;-Brasil-durante-o-ano>, acesso em 19.05.2018

Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, RIO+20, disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/8447-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-na>

rio-20, último acesso em 23 out. 2018

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; Tradução Magda Lopes. – 3 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010, 296 p.

CUNHA, V. P. da; SOLER, W. A.; OLIVARES, C. T.; ROSA FILHO, A.; **A Reprodução do Espaço Urbano em Roraima: Uma análise sobre o impacto da implantação do Instituto Federal em Amajari-RR**, In: Tavares Júnior, S. S.; Mourão, G. M. N.; (Org.). Amajari: Um olhar Geográfico. – Boa Vista; Editora da UFRR, 2015, 283 p.

DIAS, L. S.; LEAL, A. C.; JUNIOR, S. C., (org.) **Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas**. – Tupã: ANAP, 2016.

DUQUE, W. M. L. **Construindo e resgatando os valores para a responsabilidade e comprometimento com o meio ambiente**. Boa Vista, 2002.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **A cultura do mamão / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. – 3. ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 119 p.: il. – (Coleção Plantar, 65).

EVANGELISTA, R. A. de O.; SANDER, C; WANKLER, F. L.; **Estudo Preliminar da Distribuição Pluviométrica e do Regime Fluvial da Bacia do Rio Branco, Estado de Roraima**, In: SILVA, P. R de F.; OLIVEIRA, R. da S.; (ORG.). Roraima 20 anos: geografias de um novo Estado – Boa Vista: Editora da UFRR, 2008. 276 p.

EROSÃO, Simulador de,; Ferramenta de Alfabetização Ecológica disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgkQg4Hm0JA>, último acesso em 22 out.2018.

FARIAS, A. N. **Desperdício de alimentos e situação dos resíduos orgânicos na Feira do Produtor Rural do município de Boa Vista-RR**: artigo apresentado no VII CONNEPI – Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas – TO, 19 a 21 de Outubro de 2012. Disponível em:
<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5259/2397>

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974, 157p.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro : Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, A. **Fronteira Brasil/Venezuela: encontros e desencontros**. São Paulo: Corprint Gráfica e Editora, 1998

_____. **Geografia e história de Roraima**. Ed. rev. e ampl. Boa Vista, DLM, 2001. 160p. ilust. 23 cm

GALETI, P. A. **Conservação do solo: clima**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M.; **Erosão dos Solos**, In: Cunha, S. B. da; Guerra, A. J. T.; (Org.). Geomorfologia do Brasil. – 6ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 390 p.

GUERRA, A. J. T. **Processos Erosivos nas Encostas**, In: Cunha, S. B. da.; Guerra, A. J. T.; (Org.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos – 10ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 474 p.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T., **Novo Dicionário geológico-geomorfológico** – 9ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, 648 p.

HORTÊNCIO, M. das N. M.; **As causas do desmatamento no paredão município Alto Alegre**. Boa Vista, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Censo Demográfico 2010. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/censo2010/>>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br >Acesso em 13 Set.2016

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/amajari/panorama>, acesso em 13 Set.2016

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, 2003.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos** – 2 ed. – São Paulo : Oficina de Textos, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **A educação ambiental crítica: princípios teóricos e metodológicos**. Rio de Janeiro: Hotbook, 2002.

MACEDO, R. L. G. FREITAS, M. R. de; VENTURIN, N.; **Educação Ambiental: referenciais teóricos e práticos para a formação de educadores ambientais** – Lavras: UFLA, 2011, 258 p.

MARQUES, A. L. **Construindo e discutindo o diagnóstico sobre a realidade da educação ambiental nos municípios da região sul do Estado de Roraima: proposição de um programa interinstitucional**. 2005. Dissertação (Mestrado) – ULBRA, PPGECIM, Canoas, RS, 2005.

MARQUES, A. L. OAIGEN, E. R.; **Educação Ambiental nos municípios da região sul do Estado de Roraima: proposição de um programa interinstitucional** – Boa Vista. Universidade Estadual de Roraima, 2009, 168 p.

MOURÃO, G. M. N. **Roraima no contexto agrário**, In: SILVA, P. R de F.; OLIVEIRA, R. da S.; (ORG.). Roraima 20 anos: geografias de um novo Estado – Boa Vista: Editora da UFRR, 2008. 276 p.

MOURÃO, G. M. N.; NASCIMENTO, M. S.; **Amajari, Roraima: Homem e Natureza**. In:

Tavares Júnior, S. S.; Mourão, G. M. N.; (ORG.). Amajari: um olhar geográfico – Boa Vista: Editora da UFRR, 2015. 283 p. (Coleção paisagem e território Amazônico, v. 4).

NASCIMENTO, S. de O.; TAVARES JUNIOR, S. S.; BESERRA NETA, L.C. **Aspectos Geomorfológicos da Região Oriental do Município de Amajari, Roraima – Brasil**, In: Tavares Júnior, S. S.; Mourão, G. M. N.; (ORG.). Amajari: um olhar geográfico – Boa Vista: Editora da UFRR, 2015. 283 p. (Coleção paisagem e território Amazônico, v. 4).

OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. de; COSTA, P. da; MOURÃO JÚNIOR, M. **Agricultura Familiar nos Lavrados e Roraima**, In: Barbosa, R. I.; Xaud, H. A. M.; Costa e Souza, J. M.; (eds.). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrosilvopastoris. FEMACT, Boa vista, 2005, 202 p.

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO. W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos**. Belém: Embrapa-CPATU, 2002. 18p (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 26).

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T.; PENA. R. da S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento** –Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 104 p., disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cursoacai_Frutal_2007_000gbz4ubex02_wx5ok01dx9lc36pq0js.pdf, acesso em 17 jun.2018.

PALMIERI, F.; LARACH, J.O.I. **Pedologia e Geomorfologia**. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B.; (Org.). Geomorfologia e Meio Ambiente – Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 1966.

PEDRINI, A. de G. (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes, 1997.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Trad. Fernando Becker e Petronilha G. da Silva, Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

Portal G1. **Brasil pode não cumprir meta no acordo de Paris, devido ao desmatamento**, disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/07>, acesso em 09 jul.2018.

Portal G1 Roraima, **Bairros de Boa Vista amanhecem alagados após chuvas**, disponível em: <http://g1.globo.com/rr/roraima/roraima-tv/videos/t/edicoes/v/bairros-de-boa-vista-amanhecem-alagados-apos-chuvas/6875257/>, acesso em 14 mai.2018.

PINHEIRO, M. das N. M.; FALCÃO, M. T.; OLIVEIRA, S. K. S de. **Processos de urbanização e mudanças na paisagem da cidade de Boa Vista/RR**, In: Silva, P. R de F.; Oliveira, R. da S.; (ORG.). Roraima 20 anos: geografias de um novo Estado – Boa Vista: Editora da UFRR, 2008. 276 p.

PRESTES, M. L. de M. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos da escola à academia** - 3. Ed. – São Paulo: Rêspel, 2007.

PRUSKI, F. F. Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle de erosão hídrica. Viçosa: UFV, 240p

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento**

Humano. Brasília: PNUD, 2013

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGHT, J. T. C. **Impacto agroambiental:** perspectivas, problemas e prioridades. São Paulo: Embrapa Environment; Edgard Blücher Ltda, 1999.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental.** São Paulo, Cortez, 1994.

RORAIMA. **Lei Estadual nº 97, de 17 de outubro de 1995.** Boa Vista: Assembleia Legislativa, 1995.

SANTOS, A.; SANTOS, A. C. S. dos; BUENO, E. de S. S.; SANCHEZ, S. B. **Ensino Integrado:** Justaposição ou Articulação? In: Sommerman, A.; Santos, A.; (ORG.). Ensino Disciplinar e transdisciplinar: Uma coexistência necessária – Seropédica: Imprensa Universitária, 2014.

SANTORO, J. **Erosão Continental** In: Tominaga, K.; Santoro, J; Amaral, R. do; (ORG.). Desastres naturais: conhecer para prevenir – 2ª ed. – São Paulo : Instituto Geológico, 2012. – 196 p.: il.; color.; 24

SALOMÃO, F. X. T.; IWASA, O. Y.; **Erosão e ocupação rural e urbana.** In: 4º Curso de geologia aplicada ao meio ambiente. São Paulo, ABGE/IPT, 1995.

SCHAEFFER, C. E.G.R. **Ecogeography and human scenario in Northeast Roraima, Brazil.** Ci. Cult., 1997. 49: 241-252.

SILVA NETO, R. C. da; SENHORAS, E. M. **Dinâmica Socioespacial da Vila Três Corações no município do Amajari-RR.** In: Tavares Júnior, S. S.; Mourão, G. M. N.;

(ORG.). Amajari: um olhar geográfico – Boa Vista: Editora da UFRR, 2015. 283 p. (Coleção paisagem e território Amazônico, v. 4).

SILVA, E. L. S. **A Vegetação de Roraima,** In: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J. G.; Castellon, E. G. (Org.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. – INPA, Manaus, 1997, 630 p. il.

SILVA, M. A. E. da. **Educação ambiental no processo de gestão ambiental:** impactos dos programas da FEMACT E SESC. Boa Vista, 2005.

SOUZA, J. M. C. **Etnias Indígenas das Savanas de Roraima:** Processo Histórico de Ocupação e Manutenção Ambiental, In: Barbosa, R. I.; Xaud, H. A. M.; Souza, J. M. C. e.; (Org.). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrosilvopastoris. FEMACT, Boa vista, 2005, 202 p.

TAGLIEBER, J. E. **Uma pedagogia para a dimensão ambiental na educação.** In: GUERRA, A. F. S.; TAGLIEBER, J. E. (Orgs.). Educação Ambiental: fundamentos, práticas e desafios. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2007. p. 69 – 83.

TRINDADE, D. F. V. da. **Erosão e Educação Ambiental,** disponível em http://www.aipan.org.br/conteudo/biblioteca/horah_07_12_12_.pdf, último acesso em 29.05.2018

TRIPP, D. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VALE JÚNIOR, J. F. **Pedogênese e Alterações dos Solos sob Manejo Itinerante, em áreas de Rochas Vulcânicas Ácidas e Básicas, no Nordeste de Roraima**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000. 185p.

VALE JÚNIOR, J. F.; SOUSA, M.I. L. de. **Caracterização e Distribuição dos Solos das Savanas de Roraima**. In: Barbosa, R. I.; Xaud, H. A. M.; Costa e Souza, J. M.; (eds.). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrosilvopastoris. FEMACT, Boa Vista, 2005, 202p.

VALE JÚNIOR, J. F.; SOUSA, M.I. L. de.; BARROS, L. da S.; FEITOSA, K. K. A.; FREITAS, R. M., **Antropização e os Impactos nos Solos sob savana**. In: Vale Júnior, J.F. do; Schaefer, C. E. G. R.; (Org.). Solos sob savanas de Roraima: gênese, classificação e relações ambientais – Boa Vista: gráfica Ioris, 2010. 219p.: il.

VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. **Solos sob savanas de Roraima: gênese, classificação e relações ambientais**. Boa Vista: Gráfica Ioris, 2010. 219 p.; il.

VALE JÚNIOR, J. F.; SOUSA, M.I. L. de; NASCIMENTO, P. P. R. R. **Solos e Ambientes**. In: Holanda, J. L. R., Marmos, J. L., Maia, M. A. M.; (Org.). Geodiversidade do Estado de Roraima – Manaus: CPRM, 2014. 252p.: il.

VALLE JUNIOR, R. F. do. **Diagnóstico de áreas de risco de erosão e conflito de uso dos solos na bacia do rio Uberaba** / Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008 – Jaboticabal, 2008 xiii, 222 f. : il.

VAZ, A. J.; ANJOS, R. M. dos. **Como trabalhar Educação Ambiental através do Estudo dos Solos em aulas de Geografia**, artigo apresentado no 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia, 2009 – Porto Alegre – RS. Disponível em: www.google.com.br, último acesso em 16.09.2016.

VIEGAS, I. J. M, BOTELHO, S. M. **Recomendação de Adubação e Calagem para Plantas Frutíferas: Açaizeiro**. In: Manoel da Silva Cravo, Ismael de Jesus Matos Viégas, Edilson Carvalho Brasil. (Org.). Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará. Belém - PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007, v. , p. 205-206.

WADT, P. G. S. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: AC: Embrapa Acre, 2003.

6 ANEXOS

Anexo A - Questionário - Discente

Essa pesquisa tem como objetivo caracterizar a percepção ambiental dos alunos mediante ao meio em que vivem e dos problemas ambientais existentes, para o aporte de subsídios no desenvolvimento da Educação Ambiental com perspectivas de minimizar as erosões do solo, no Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária, visando à construção de uma sociedade sustentável. Solicitamos que você responda a todas as questões que serão de grande valia para o estudo.

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome da Escola: _____

Série: _____ . Turma: _____ . Turno. _____

Local que reside: _____

Sexo: () Masculino

() Feminino

2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.1) No seu entender, existem problemas ambientais na Vila Três Corações?

a) () Não existem

b) () Sim, existem.

Quais? _____

2.2) Qual sua percepção acerca dos problemas ambientais na Vila de Três Corações, caso você tenha respondido SIM à questão anterior.

2.3) Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar e/ou conservar o ambiente em _____ que _____ vivem?

2.4) Você tem feito algo para melhorar as condições ambientais em que vive?

a) () Não

b) () Sim. Se sim, o que tem feito?

2.5) O que você considera como problema ambiental na sua região? (PODE ESCOLHER MAIS DE UMA RESPOSTA ABAIXO)

- a) () Falta de água potável nas residências
- b) () Esgoto a céu aberto
- c) () Igarapés secos e assoreados
- d) () Lixo a céu aberto
- e) () Falta de saneamento básico
- f) () Desmatamentos, queimadas
- g) () Caça indiscriminada
- h) () Erosões
- i) () Outros. Quais? _____

2.6) Para você, o que faz parte do meio ambiente?

- a) () Rios, lagos, igarapés
- b) () O ser humano
- c) () Os animais
- d) () Sítios, chácaras, fazendas
- e) () Florestas, terras, montanhas
- f) () Chuvas, ventos
- e) () Outros. Quais? _____

2.7) No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais?

- a) () Os cientistas
- b) () Os partidos políticos
- c) () Os políticos
- d) () A comunidade unida
- e) () O prefeito
- f) () O governo
- g) () Outros. Quais ?

2.8) Você percebe problemas ambientais na área ou no entorno de onde você mora?

- a) () Não
- b) () Sim. Se sim, quais?: _____

2.9) Qual o seu grau de satisfação com a preservação ambiental no local em que você mora? Justifique sua resposta.

- a) () muito satisfeito
- b) () satisfeito
- c) () pouco satisfeito
- d) () insatisfeito

2.10) No seu entender, existe relação entre a agricultura utilizada na região e problemas ambientais? a) () Não b) () Sim. Se sim, qual relação?

2.11) No seu entender, qual a relação existente entre administração pública municipal na região e problemas ambientais?

3. EROSÃO DE SOLOS

3.1) O que você entende sobre erosão? _____

3.2) Na sua percepção, qual ou quais são as causas de uma erosão?

3.3) Você sabe quais são os tipos de erosão? a) () Não b) () Sim. Se sim, cite alguns exemplos.

3.4) Na sua opinião, qual ou quais o agente (ou agentes) da natureza causador (as) de erosões e responda o porquê (**PODE ESCOLHER MAIS DE UMA RESPOSTA**).

- a) () os rios b) () o vento c) () o sol d) () chuva e) () temperatura
f) () as matas

3.5) Na sua opinião, a erosão ocorre por causas naturais ou causas humanas? Porquê?

3.6) Quais seriam as formas de evitarmos um processo erosivo?

3.7) Você percebe um processo erosivo?

a) Não b) Sim Se sim? De que forma?

3.8) Você sabe o que é vegetação ciliar e qual a sua função? a) Não b) Sim. Se sim, descreva.

3.9) Na sua opinião, o que causa o assoreamento de rios e igarapés?

3.10) Você conhece algum processo erosivo no local onde mora? Descreva-o e se houve alguma ação para combatê-la.

Anexo B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DIFERENTES OLHARES NA PERSPECTIVA DE MINIMIZAR O AVANÇO DAS EROSÕES DO SOLO NA VILA TRÊS CORAÇÕES, NO MUNICÍPIO DO AMAJARI, coordenada pelo professor WILLAMS LOPES PEREIRA. Seus pais permitiram que você participasse.

Queremos analisar as erosões do solo na comunidade dos Três Corações, visando à recuperação das áreas degradadas, empregando materiais existentes da própria região.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no CAMPUS AMAJARI, onde os alunos responderão a um questionário. Para isso, será usado um material em forma de perguntas; ele é considerado

(a) seguro (a), mas é possível ocorrer que você fique constrangido por não saber responder alguma pergunta. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones que tem no começo do texto. Mas há coisas boas que podem acontecer, como aprender mais sobre erosões.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados EM UM ARTIGO, mas sem identificar os adolescentes que participaram.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DIFERENTES OLHARES NA PERSPECTIVA DE MINIMIZAR O AVANÇO DAS EROSÕES DO SOLO NA VILA TRÊS CORAÇÕES, NO MUNICÍPIO DO AMAJARI.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Amajari – RR, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do pesquisador

ENDEREÇO E TELEFONE DE CONTATO DO CEP/UFRR: Bloco da PRPPG-UFRR, última sala do corredor em forma de T à esquerda (o prédio da PRPPG fica localizado atrás da Reitoria e ao lado da Diretoria de Administração e Recursos Humanos- DARH). Av. Cap. Ene Garcez, 2413 – Aeroporto (Campus do Paricarana) CEP: 69.310-000 - Boa Vista – RR. E- mail: coep@ufr.br (95) 3621-3112 Ramal 26