

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

DISSERTAÇÃO

MAPAS ESQUEMÁTICOS COMO TÉCNICA
DIDÁTICA DE ENSINO E REFLEXÃO SOBRE ÁREAS
DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

ACÁCIO DE ANDRADE PACHECO

2017



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

**MAPAS ESQUEMÁTICOS COMO TÉCNICA DIDÁTICA DE ENSINO E
REFLEXÃO SOBRE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
(APP)**

ACÁCIO DE ANDRADE PACHECO
Sob a Orientação do Professor.
André Scarambone Zaú

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

**Seropédica, RJ
Junho de 2017**

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

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

D116m DE ANDRADE PACHECO , ACÁCIO, 1988-
MAPAS ESQUEMÁTICOS COMO TÉCNICA DIDÁTICA DE ENSINO
E REFLEXÃO SOBRE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
(APP) / ACÁCIO DE ANDRADE PACHECO . - 2017.
79 f.

Orientador: André Scarambone Zaú.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, 2017.

1. Educação Agrícola. 2. Ensino-Aprendizagem. 3.
Interdisciplinaridade. 4. Ensino de Biologia. 5.
Educação do Campo. I. Scarambone Zaú, André , 1964-,
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**

ACÁCIO DE ANDRADE PACHECO

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

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06/07/2017.

André Scarambone Zaú Prof.Dr. UNIRIO
(Orientador)

Ramofly Bicalho dos Santos Prof. Dr. UFRRJ

Rodrigo Machado Vilani Prof.Dr. UNIRIO

DECICATÓRIA

À Deus por me dar forças e saúde para vencer mais uma etapa.

Ao meu pai Pedro Rodrigues Pacheco, sempre presente na minha vida.

À minha mãe Erocí Alves de Andrade Pacheco, exemplo de mãe, de confiança de luta e de amor.

À minha esposa Jessica da Silva Moreira de Sousa por não medir esforços em me ajudar, estando sempre ao meu lado em todos os momentos com carinho, incentivo e dedicação.

Aos meus filhos, Pedro Moreira Pacheco e Lorenzo Moreira Pacheco que tanto me ensinam o motivo de estar vivo e que eles sejam sujeitos de esperança para um mundo mais justo, alegre e defensores de todas as formas de vida.

A toda minha família e amigos.

A todos os camponeses que vivem na labuta diária com a terra e longe de seus filhos que tiveram que deixar o campo em busca de trabalho e oportunidades na cidade. onde desde cedo aprenderam que o campo é um lugar difícil de viver, sem lazer, sem educação, sem estrada, sem trabalho e perspectivas.

A Todos os educadores do campo que não medem esforços para levar uma educação digna aos povos do campo.

Aos jovens estudantes do campo que acordam cedo a esperar o caminhão pau-de-arara, para chegar até a escola.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA-UFRRJ);

Ao Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA);

Aos estudantes que participaram desta pesquisa;

Aos colegas do Campus Rural de Marabá (IFPA CRMB);

A meu orientador André Scarambone Zaú, homem sábio, paciente, um exemplo de orientador a ser seguido;

Aos colegas do *Campus* Conceição do Araguaia pela hospitalidade e acolhimento na cidade de Conceição do Araguaia

Em especial às seguintes pessoas:

Davi, Joselio Ramos, Ronandry Jardim, Rosimere Scalabrin, Raimundo Neto, Édina Rodrigues, Jessica Sousa, Sandra Dantas, Lucia Fontes, Shirlene, Arleide, Analie.

“Abstenha-se de ilusões, insista no trabalho e não em palavras. Busque pacientemente a verdade divina e científica.” Maria Dmitrievna

“Os seres humanos nascem ignorantes, mas são necessários anos de escolaridades para torná-los estúpidos.” George Bernard Shaw

RESUMO

PACHECO, Acácio de Andrade. **Mapas esquemáticos como método pedagógico no ensino e reflexão sobre a importância das Áreas de Preservação Permanente (APP)**. 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, **Seropédica, RJ. 2017**.

O *Campus Rural* de Marabá (IFPA-CRMB) do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA) oferece o Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, baseado na pedagogia da alternância, via tema gerador. Os estudantes deste curso estão inseridos em um contexto regional de conflitos agrários e ao evidente incentivo à pecuária como modelo de produção, tendo como consequências o desmatamento de Áreas de Preservação Permanente (APP). Este contexto apresenta-se expresso nas falas significativas que subsidiaram o tema gerador deste curso, a exemplo: (*Espero que esse curso possa me capacitar para o mercado de trabalho. Acredito que os alunos vão resolver a falta de infraestrutura, mecanização e de assistência técnica que temos na região*). Devido a necessidade de uma Educação do Campo contextualizada e compatível com realidades do campo, surge a necessidade de se desenvolver práticas de ensino que valorizem a investigação, o raciocínio e o modo de vida dos estudantes. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver, aplicar e avaliar o uso de mapas esquemáticos (croquis) como método pedagógico, para compreensão da situação e relevância de espaços territoriais protegidos definidos na Lei 12.651, particularmente, APP, dentro da perspectiva da Educação do Campo e da alternância pedagógica, via tema gerador. Tais procedimentos foram realizados numa perspectiva de estimular a produção de conhecimentos teóricos e práticos para um planejamento produtivo mais concreto das propriedades rurais. Participaram desta pesquisa 70 estudantes, divididos em dois grupos, participantes e não participantes. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação, aplicando e avaliando o uso dos croquis como instrumento de ensino. Os resultados apontam que através do uso dos croquis os estudantes visualizaram com mais clareza as principais formas de uso e ocupação dos espaços da propriedade familiar, identificaram as áreas de APP, aplicaram conhecimentos de processos ecológicos e de legislação ambiental às diversas situações.

Palavras-chave: Educação Agrícola; Ensino-Aprendizagem; Interdisciplinaridade; Ensino de Biologia; Educação do Campo.

ABSTRACT

PACHECO, Acácio de Andrade. **Schematic maps as pedagogical method in teaching and reflection on the importance of Permanent Preservation Areas (APP)**. 2017. 79p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2017.

The Rural *Campus* of Marabá (IFPA-CRMB) of the Federal Institute of Science and Technology of the State of Pará (IFPA) offers the Technical Course in Agropecuária Integrated to High School, based on the pedagogy of alternation, via generator theme. The students of this course are inserted in a regional context of agrarian conflicts and the evident incentive to livestock as a model of production, having as consequence the deforestation of Areas of Permanent Preservation (APP). This context is expressed in the significant speeches that subsidized the theme of this course, for example: (I hope that this course can empower me for the job market.) I believe that students will solve the lack of infrastructure, mechanization and technical assistance That we have in the area). Due to the need for a field education that is contextualized and compatible with the realities of the field, there is a need to develop teaching practices that value students' research, reasoning and way of life. In this way, this research aimed to develop, apply and evaluate the use of schematic maps (sketches) as pedagogical method, to understand the situation and relevance of protected territorial spaces defined in Law 12.651, particularly APP, within the perspective of Field Education and pedagogic alternation, via the generating theme. These procedures were carried out with a view to stimulating the production of theoretical and practical knowledge for a more concrete productive planning of the rural properties. Seventy students participated in this study, divided into two groups, participants and non-participants. The methodology used was action research, applying and evaluating the use of sketches as a teaching tool. The results show that, through the use of the sketches, the students visualized more clearly the main forms of use and occupation of the spaces of family property, identified the APP areas, applied knowledge of ecological processes and environmental legislation to the different situations.

Keywords: Agricultural Education; Teaching-Learning; Interdisciplinarity; Biology Teaching; Field-Education.

LISTA DE ABREVIACOES E SMBOLOS

APP – reas de Preservao Permanente

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CF – Código florestal

IFPA– CRMB Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Pará, *Campus Rural de Marabá*

INCRA – Instituto Nacional de Colonizao e Reforma Agrária

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educao Nacional

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PIN – Plano de Integrao Nacional

PND – Planos Nacionais de Desenvolvimento

PROTERRA – Programa de Redistribuio de Terras

SAF – Sistema Agro Florestal

SICAR – Sistema de Cadastro Ambiental Rural

TC – Tempo Comunidade

TE – Tempo Escola

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da Localização dos municípios da Região Sudeste do Pará.	4
Figura 2 – Exemplos de APP identificadas em diferentes corpos hídricos, com base na Lei Nº 12.651/2012.	8
Figura 3 - Diagrama de Cooper utilizado na orientação de conhecimentos e objetivos em atividades de educação ambiental.....	10
Figura 4 - Vista do prédio do IFPA. <i>Campus Rural</i> de Marabá, local desta pesquisa.	20
Figura 5 - Localização do IFPA-CRMB no Assentamento 26 de Março em Marabá-PA.	21
Figura 6 - Resumo esquemático das principais etapas utilizadas nesta proposta didática de uso de croquis das propriedades dos estudantes como método pedagógico no ensino de funções e delimitação de APP. Junho de 2016.	23
Figura 7 - Exemplo de estudantes construindo coletivamente um croqui de uma área seguindo orientações do professor. Junho de 2016.....	24
Figura 8 - Exemplo de croquis elaborados por um estudante e utilizado na abordagem de conteúdos de Biologia. Junho de 2016.	25
Figura 9 - Exemplo da apresentação utilizada na abordagem das características e localização da Amazônia Legal e implicações para os agricultores. Junho de 2016.	25
Figura 10 - Exemplo da apresentação utilizada na abordagem teórica sobre identificação, delimitação e importância das APP. Setembro de 2016.....	26
Figura 11 - Exemplo de atividade prática realizada a margem do rio com os estudantes que participaram do projeto, com o objetivo de identificar e delimitar APP. Junho de 2016.....	26
Figura 12 - Exemplo de um estudante que participou da proposta de ensino socializando durante o seminário a situações dos recursos naturais seu imóvel rural. Setembro de 2016. ..	27
Figura 13 - Exemplos de croquis elaborados por um dos estudantes participantes do projeto, representando diversos elementos da propriedade em diferentes momentos. Junho de 2016..	30
Figura 14 - Exemplo de croqui feito por um dos estudantes participante do projeto, representando a vegetação da propriedade em momentos distintos. Junho de 2016.....	31
Figura 15 - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34 do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	37
Figura 16 - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB, Grupo não participante]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	38
Figura 17 – [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.....	40
Figura 18 - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da Turma A – TA].	

Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	41
Figura 19 - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B – TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	42
Figura 20 – [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.	44
Figura 21 - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A – TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	45
Figura 22 - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	46
Figura 23 – [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.	48
Figura 24 - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	49
Figura 25 - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36 do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	50
Figura 26 – [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.	52
Figura 27 - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus Marabá Rural</i> , outubro de 2016, Marabá-PA.	53
Figura 28 - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de	

estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, <i>Campus</i> Marabá Rural, outubro de 2016, Marabá-PA.....	54
Figura 30 - Exemplo de um texto elaborado por um estudante participante do projeto. Esse texto foi escrito a partir de conversas com os familiares a respeito das mudanças ambientais da propriedade. Junho de 2016.	58
Figura 31 - Exemplos de croquis feitos por um dos estudantes e utilizados para o planejamento da propriedade, Junho de 2016.	59
Figura 32 - Exemplo de croqui feito por um dos estudantes participantes do projeto, representando suas intenções de melhorias ambientais para a propriedade, Junho de 2016....	59
Figura 33 - Exemplo estudantes participantes do projeto, indicando e socializando predominância de pastagem na propriedade. Junho de 2016.	60

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - [Pergunta “qual o tamanho da área de sua propriedade rural?” - momentos de pré e pós-teste]. Número de marcações por categorias de respostas de dois grupos: participante (turma A, n=34) e não participante (turma B, n=36), formados por estudantes do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFPA-CRMB, outubro de 2016, Marabá-PA. 33
- Tabela 2** - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” – Distribuição comparativa das médias entre o grupo participante (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B) em momentos de pré e pós-teste]. Avaliação das respostas baseada em categorias da escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA..... 39
- Tabela 3** - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante (GP, turma A) e o grupo não participante (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA..... 43
- Tabela 4** - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA. 47
- Tabela 5** - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA 51
- Tabela 6** - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA. 55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	Históricos de Ocupação e Desmatamento no Sudeste Paraense.....	4
2.2	Produção e Produtividade Agrícola e os Desafios de Proteger a Vegetação Nativa..	6
2.3	Educação Ambiental como Estratégia de Formação de Agricultores em Favor da Conservação de APP.....	9
2.4	O Currículo de Biologia a partir da Realidade	11
2.5	O Equilíbrio entre Conteúdo e Modalidades Didáticas no Ensino e Aprendizagem de Biologia.....	15
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	19
3.1	Abordagem da Pesquisa	19
3.2	Sujeitos da Pesquisa	20
3.3	Caracterização do Local de Pesquisa.....	20
3.4	Caracterização do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio Ofertado pelo IFPA-CRMB.....	21
3.5	O Uso de Croquis das Propriedades dos Estudantes como Método Pedagógico no Ensino de Funções e Delimitação de APP.....	22
3.6	Coleta de Dados.....	28
3.7	Análise dos Dados	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	Representações e Aprofundamento da Situação da Vegetação Nativa nos Imóveis	30
4.2	As Representações dos Croquis como Suporte para o Currículo de Biologia	34
4.3	Saberes Construídos pelos Estudantes no que se Refere às Funções e à Adequada Delimitação de APP.....	36
4.4	Os Croquis e a Sistematização dos Saberes em Construção	56
4.5	Planejamento da Propriedade e Uso de APP	59
4.6	Limitações da Proposta.....	61
5	CONCLUSÕES GERAIS	62
6	REFERÊNCIAS	63
7	APÊNDICE	69
	Apêndice A: Roteiro com instruções para a elaboração dos croquis.....	70
	Apêndice B: Questionário aplicado aos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará	71
8	ANEXOS	73
	Anexo A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	74
	Anexo B: Matriz Curricular do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio	76
	Anexo C: Tema Gerador, Contra Tema e falas significativas	78

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, e em especial no sudeste paraense, a inserção de pastagens nos sistemas agrícolas familiares, tem transformado o uso e a ocupação do solo na região, contribuindo para o aumento da renda dos produtores e também com o desmatamento de áreas legalmente protegidas, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) (CASTRO e WATRIN, 2013). Esse contexto de degradação da vegetação nativa é facilmente identificado nas falas significativas dos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao ensino Médio do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Pará, *Campus Rural de Marabá* (CRMB-IFPA).

Este curso tem seu percurso formativo baseado na alternância pedagógica, via tema gerador, dentro da perspectiva da Educação do Campo. Nesse processo, as falas dos estudantes dão subsídios para a elaboração do tema gerador a ser abordado pelas disciplinas. O tema gerador é selecionado pelos professores tomando como base as falas mais significativas dos estudantes, as quais trazem situações de limite social que representam contradições sociais (IFPA/CRMB, 2015).

É a partir da investigação do cotidiano dos estudantes que os temas surgem, e os professores das áreas, os sistematizam com a integração do conhecimento científico, de forma a dar novos significados ao conhecimento prévio dos estudantes. Dentro desta lógica, a realidade das propriedades rurais dos estudantes é inserida no currículo do curso. No currículo de Biologia, esta inserção ocorre por meio de técnicas didáticas com o objetivo de desenvolver uma aprendizagem significativa, contextualizada e comprometida com a melhoria da qualidade de vida destes sujeitos. Para Freire (1979), este tipo de aprendizagem deve partir de situações reais da vida dos sujeitos, pois à medida que eles compreendem suas realidades eles se transformam e procuram transformar essa realidade. Portanto, os temas geradores visam provocar, por meio da problematização, o estudo da realidade e o aprofundamento teórico com vista a sair de uma consciência ingênua para contribuir para a construção de uma consciência crítica dos estudantes (SCALABRIN, 2011).

Na disciplina de Biologia, o cenário de crescimento da pecuária e do desmatamento da vegetação nativa foi relevante para a escolha dos conteúdos a serem abordados neste curso, por serem estes dados recorrentes nas falas significativas dos estudantes. Ainda mais no contexto em que o curso se destina a atender estudantes com vínculo com as atividades agrícolas, filhos de agricultores (MARINHO, 2016). A inserção do contexto real dos estudantes ao currículo de Biologia é uma oportunidade de integrar a realidade do educando junto a sua formação profissional, pois a compreensão sobre o funcionamento básico de ecossistemas e sobre a legislação ambiental é importante para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas nas propriedades rurais.

A complexidade dos sistemas produtivos dentro do contexto socioeconômico e ambiental tem exigido dos professores uma abordagem pedagógica contextualizada e menos fragmentada, frente à demanda por uma formação cada vez mais sólida para os estudantes. Além disso, segundo o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio (PPC), os profissionais formados devem dispor de conhecimentos e informações sobre o funcionamento de ecossistemas e sobre leis que sejam, de fato, aplicáveis às atividades agrícolas em seus estabelecimentos rurais, como também em atividades de assistência técnica perante outros agricultores.

Por se tratar de um curso baseado na alternância pedagógica, onde o estudante passa uma parte do percurso formativo aprendendo na escola e outra parte aprendendo em sua

comunidade, surge à necessidade de se desenvolver metodologias que contemplem os diferentes tempos e espaços da aprendizagem dos estudantes, permitindo aos mesmos a oportunidade de realizar pesquisas e análises contextualizadas, proporcionando uma melhor compreensão da realidade e da efetiva situação ambiental dos imóveis em que vivem.

Diante da necessidade de instigar os estudantes à compreender sua realidade e de questionar e propor mudanças e melhorias é fundamental que a pesquisa esteja presente como princípio educativo. Isso possibilita a produção de conhecimento, e o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, retirando-os da condição de receptores de informação para a de produtores de conhecimento (DEMO, 2006). Devemos refletir sobre práticas de ensino que, de fato, incentivem a investigação, o raciocínio e a produção de conhecimentos em torno da realidade das propriedades rurais dos estudantes e de outros aspectos. Tal condição é essencial, uma vez que, historicamente no Brasil, a educação no meio rural foi pouco valorizada pelas políticas públicas, quando comprada com a educação urbana (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004). Esse histórico negativo de educação voltada para o meio rural nos motiva a refletir sobre práticas de ensino que fato valorize a Educação do Campo no campo, compatível com as demandas dos camponeses.

No ensino de Biologia tem-se utilizado modelos didáticos como as maquetes, com o objetivo de representar a realidade, demonstrar processos, permitindo a materialização de conceitos e ideias, na perspectiva de facilitar o entendimento de processos abstratos (ORLANDO *et al.*, 2009). Assim, é um desafio para os educadores do campo integrar sua prática de ensino dentro de um currículo voltado para a Educação do Campo, alternância pedagógica e tema gerador. Pois, dentro da lógica da Educação do Campo, é fundamental que os professores busquem melhorar sua prática pedagógica, a partir da compreensão da importância do currículo, das atividades práticas e das políticas diferenciadas para os camponeses.

A opção por utilizar mapas esquemáticos no ensino de Biologia decorre do fato de elementos cartográficos e das geotecnologias já serem utilizados como instrumentos para investigar a situação e o funcionamento de recursos naturais (MENDONÇA *et al.*, 2011). Os mesmos autores apontam que tais elementos também auxiliam no planejamento técnico de atividades de campo, no desenvolvimento de sistemas de monitoramento da paisagem, no planejamento de estratégias de conservação e preservação de recursos naturais, possibilitando entender mais claramente fenômenos a eles relacionados. Os mapas esquemáticos também são utilizados no processo de ensino e aprendizagem em diferentes áreas, principalmente no ensino de Geografia (SIMIELLI, 2013). E os croquis, por serem representações simbólicas mais simples do que mapas, favorecem leituras rápidas e o conhecimento do espaço retratado (MORONE, 2007). Eles também são utilizados para a construção de mapeamentos participativos, para representar graficamente um território e retratar a realidade, o uso de recursos naturais, serviços, infraestrutura e outros (RUAS, 2006).

Assim, nesta pesquisa buscamos compreender de que forma o uso didático de croquis cartográficos das propriedades dos educandos contribui com o processo de ensino e aprendizagem sobre a importância e o adequado planejamento de Áreas de Preservação Permanente (APP). Partimos da concepção de que o imóvel rural familiar representa para os sujeitos que ali vivem uma unidade de conhecimento, de perspectivas, produção e resistência social. Por isso, a utilização de elementos da propriedade dos estudantes pode dar suporte para discutir e relacionar de forma sistêmica processos ecológicos, legais, sociais e econômicos de modo geral e em torno da situação ambiental das APP.

Dentro deste contexto, essa pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento, aplicação e avaliação do uso de mapas esquemáticos (croquis) como método pedagógico, para compreensão da situação e relevância de espaços territoriais protegidos definidos na Lei 12.651, particularmente, as APP. Neste trabalho, o método é desenvolvido de acordo com a

perspectiva da Educação do Campo e da alternância pedagógica, via tema gerador. Especificamente buscamos identificar saberes adquiridos por parte dos estudantes, antes e depois da utilização dos croquis, referentes às funções e à adequada delimitação das APP. Buscamos ainda avaliar a realidade das propriedades, representadas nos croquis, bem como a eventual reflexão sobre o planejamento crítico do uso do imóvel por parte dos estudantes. Por fim, buscamos identificar contribuições desta proposta metodológica, de uso de croquis, para o currículo de Biologia, na perspectiva da alternância pedagógica, no âmbito da Educação do Campo. Como metodologia de pesquisa foi utilizada a pesquisa-ação, que é o movimento natural e sistematizado em que a investigação e a prática docente ocorrem simultaneamente, construindo, desfazendo e recriando o saber docente (TIOLENT, 2011).

Esta pesquisa aponta que o uso de croquis, como ferramenta pedagógica, permite discutir e relacionar, de forma sistêmica, processos ecológicos, sociais e econômicos, que permeiam realidades das propriedades dos estudantes. A relevância do uso de croquis está em representar situações reais, viabilizando a aplicação de conhecimentos ecológicos, de Biologia da Conservação e de Legislação ambiental, imprescindíveis para a realização de um planejamento adequado para a conservação da vegetação nativa e para o uso sustentável de espaços do imóvel rural. A abordagem interdisciplinar dos conteúdos foi um ponto fundamental desta pesquisa. Ao utilizar a propriedade rural dos estudantes como unidade de ensino, além de considerar o ser humano em si, tal condição nos traz outros pontos relevantes, como aqueles relacionados a aspectos sociais, ao sistema de produção, agricultura familiar, dentre outros.

Esta pesquisa está estruturada em três partes. A primeira produz uma revisão bibliográfica sobre categorias que dão suporte ao desenvolvimento da própria pesquisa. Tece um histórico da ocupação e desmatamento no sudeste do Pará – origem de conflitos agrários e ambientais, seguido pela discussão sobre a necessidade de se conservar áreas “legalmente protegidas”. Nesse processo, nos apoiamos na concepção da Educação ambiental crítica, enquanto processo educativo para a formação de agricultores. Além disso, discutimos um currículo de Biologia voltado para povos do campo, um que seja mais compatível com suas demandas. A segunda parte do trabalho apresenta o delineamento metodológico, que aborda a maneira com que os croquis foram utilizados, como prática de ensino voltada a aprendizagem de estudantes, no contexto da Educação do Campo e da alternância pedagógica. A terceira parte apresenta resultados e discussões e, por fim, as principais conclusões delineadas pela pesquisa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Históricos de Ocupação e Desmatamento no Sudeste Paraense

Abordaremos nessa proposta o processo de ocupação da Região Sudeste do Pará, desenvolvido desde a década de 60, por iniciativas governamentais. Dentro dessa perspectiva, partimos da concepção de que as políticas desenvolvimentistas para a Amazônia foram representativas na dinâmica econômica, social e ambiental do sudeste paraense (HEBETTE, 2004). O recorte histórico contribuirá no sentido de melhor compreender elementos históricos dessa fase, na trajetória de vida de habitantes da região.

Atualmente a Região Sudeste do Pará é constituída geograficamente pelos municípios de Eldorado dos Carajás, Itúpiranga, Marabá, Nova Ipixuna, Parauapebas, São Domingos, São João do Araguaia, Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Palestina do Pará, Piçarra e São Geraldo do Araguaia (Figura 1) (IBGE, 2010).

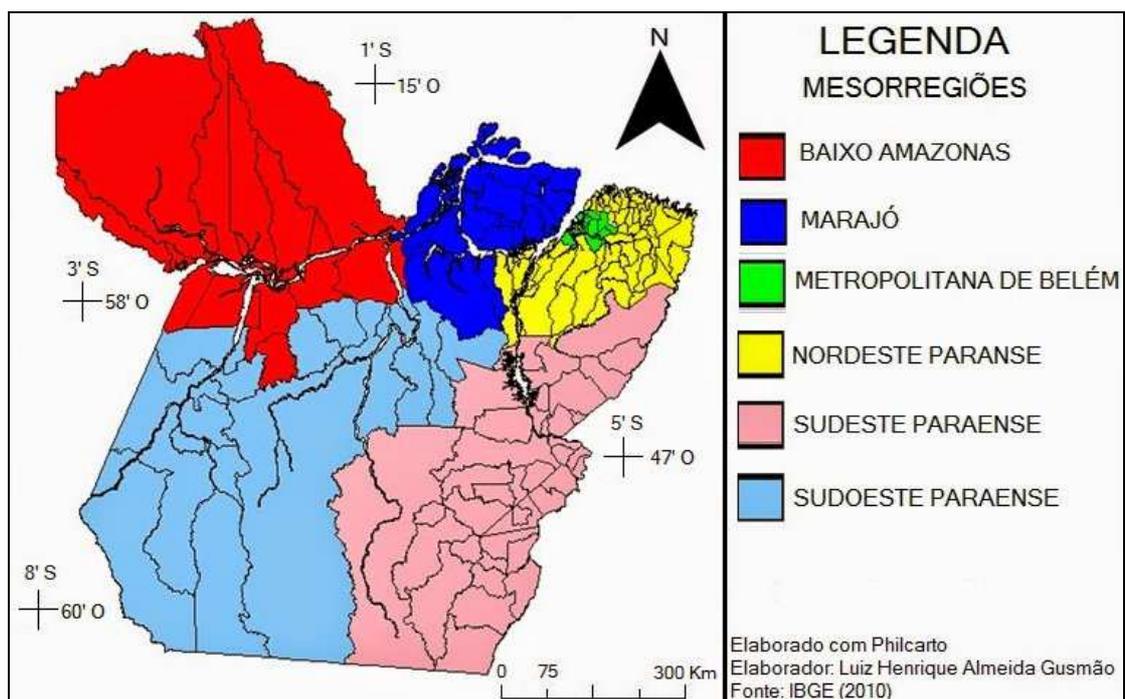


Figura 1 - Mapa da Localização dos municípios da Região Sudeste do Pará.

Fonte: IBGE, 2010.

Esta região é uma das áreas limítrofes mais importantes da Amazônia (ABRANTES, 2002). O mesmo autor afirma que a região começou a se tornar fronteira agrícola nos últimos 50 anos, inicialmente através do extrativismo vegetal, como da castanha do Pará, e do extrativismo mineral, a partir de garimpos de ouro e de pedras preciosas. No entanto, foi durante o período do regime militar que a ocupação da região foi potencializada por incentivo governamental, por ser esse considerado um território estratégico para o desenvolvimento da

economia e da segurança nacional – razão da importância de ocupar e integrar esse espaço ao restante do país (HEBETTE, 2004).

Visando integrar a Amazônia com o resto do País e com o capital internacional, o Governo militar adotou um conjunto de medidas de ocupação do território amazônico, com o lema “Integrar para não Entregar” e “Terra sem homens para homens sem terra”. Na ocasião, foram implantadas políticas públicas, que resultaram na criação do Plano de Integração Nacional (PIN), do Programa de Redistribuição de Terras (PROTERRA), dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND I e II) e fortalecimento das ações do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), entre outros (SOUZA, 2000). Nesse processo, a abertura de rodovias na Amazônia, como Belém-Brasília, Santarém-Cuiabá, Transamazônica e outras, foi fundamental para atingir o objetivo integracionista imediato. Essas rodovias “revelaram” a Amazônia para o Brasil e para o mundo. Como consequência, esse processo trouxe consigo grandes contingentes populacionais que colonizaram a região, criando as frentes de ocupação e conflitos agrários, ambientais entre outros (ABRANTES, 2002). No sudeste paraense a doação de terras, e a implantação de grandes empreendimentos como estradas, usinas hidrelétricas e mineração, contribuíram para a ocupação da região, porém os impactos ambientais foram de grandes proporções (HEBETTE, 2004).

A oferta de emprego nos grandes empreendimentos, juntamente com a promessa de terras abundantes a preços baixos, atraiu um grande contingente de pessoas de outros estados tornando um “sucesso” a política de ocupação do território antes pouco povoado (HALL, 1991). Empreendimentos associados a empresas madeireiras, pecuária extensiva, macrobarragens e mineração, que se instalaram no sudeste paraense, foram grandes exploradores de recursos naturais, contribuindo para a degradação do ambiente, sem levar em consideração a diversidade, características e anseios das populações tradicionais (HEBETTE, *op. cit.*).

O Programa Grande Carajás é um exemplo das características dos empreendimentos que contribuíram para a transformação da paisagem econômica social e ambiental do sudeste paraense. Através dele foram instaladas grandes barragens, hidroelétricas, ferrovias e siderúrgicas em área de floresta, provocando um acelerado ritmo de desflorestamento (HALL, 1991). Esse empreendimento ainda atraiu contingentes populacionais que se instalaram em busca de emprego. Porém, como de praxe, após a fase de instalação do empreendimento, veio o desemprego de milhares de trabalhadores que tiveram que se reinventar dentro de uma paisagem urbana pouco planejada (HALL, *op. cit.*).

A pecuária também recebeu fortes incentivos do governo, principalmente por meio da concessão de crédito subsidiado para aquisição de terras, contribuindo com a implantação de imensas fazendas. A criação de gado recebeu também muita publicidade como a atividade mais rentável da Amazônia. Essa situação atraía, ao lado dos pequenos fazendeiros, uma massa de especuladores que, sem assistência técnica para o manejo dos recursos, expandiram fazendas, muitas delas improdutivas, por meio do desmatamento indiscriminado (LEITE, 2005).

Era como se o Brasil estivesse pagando para grandes empresas destruírem a floresta, com o pretexto de levar desenvolvimento econômico para a Amazônia. Na realidade, esse tipo de empreendimento pecuário gerava pouco emprego, pois são necessários apenas alguns vaqueiros para cuidar de muitos bois (LEITE, 2005, p. 37).

A improdutividade de muitas áreas foi mascarada por meio da prática de grilagem aliada ao desmatamento de áreas para dar uma falsa ideia de produtividade e destinar essas áreas abandonadas para especulação imobiliária (HEBETTE, 2004; MICHELOTTI *et al.*, 2007). Para os mesmos autores, grandes latifúndios adquiridos de forma ilegal, associados à necessidade dos camponeses por terras, para viver e produzir, transformou a região em um palco de grandes conflitos em torno da posse da terra, alguns dos quais bastante sangrentos,

resultando na criação de assentamentos rurais. Nesse contexto, não podem ser minimizadas as grandes conquistas de movimentos sociais em relação à propriedade da terra, transformando o sudeste paraense em uma das áreas mais conflituosas, e ao mesmo tempo das mais importantes em relação à política de reforma agrária, concentrando o maior número de assentamentos do país, com mais de 500 no total (MDA-INCRA, 2016).

O acesso às políticas públicas de crédito agrícola, assistência técnica e educação escolar tiveram impactos positivos no fortalecimento dos camponeses e de suas organizações, enquanto sujeitos de desenvolvimento regional, na capacidade produtiva das famílias e na qualidade de vida dos assentamentos (IFPA/CRMB, 2015). Porém, ainda hoje predomina processo de ocupação e exploração da Floresta Amazônica baseado no esgotamento dos recursos hídricos, na extração da madeira, de minérios, e na produção de pastagens para criação de gado, resultando em aceleração do ritmo de destruição da floresta (LEITE, 2005). Atualmente, a vegetação nativa presente nesta região encontra-se bastante degradada e fragmentada. Até mesmo Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal, presentes em assentamentos, estão sendo utilizadas e incorporadas nas práticas produtivas, principalmente para formar pastagens para a pecuária (CASTRO e WATRIN, 2013).

O modo de ocupação e exploração da vegetação nativa tem contribuído para sua degradação. Dentre as principais ameaças a extinção das espécies destacamos a destruição e fragmentação de habitats, seguida, respectivamente, pela introdução de espécies exóticas, superexploração de recursos e disseminação de doenças (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Em se tratando de ecossistemas amazônicos, a mata nativa representa o habitat para várias espécies. A retirada da vegetação nativa acarreta em alterações negativas à fauna e flora locais. Esse fato, somado aos efeitos da caça predatória, reduz o número de espécies na localidade e o quantitativo daquelas que resistem, afetando muitas outras espécies por efeito cascata. Nesse processo de desmatamento, a fragmentação do ecossistema reduz a qualidade ambiental, devido à redução da área necessária para garantir a dinâmica de populações biológicas, e reduz ou impede a mobilidade das espécies devido ao aumento das distâncias entre fragmentos florestais (LAURANCE, 1991). A fragmentação também contribui para o aumento do efeito de borda, com alterações no microclima e no tamanho de áreas necessário para garantir uma dinâmica de populações biológicas de maneira equilibrada (LAURANCE, *op. cit.*). Na Amazônia, o efeito de borda resultante da fragmentação de ecossistemas tem afetado o microclima da floresta provocando mortalidade de árvores e de animais. Além disso, a interação do efeito de borda com outras ameaças antrópicas como desmatamento, caça e queimadas, geram mais a ameaças à biodiversidade (LAURANCE *et al.* 2011).

A degradação da vegetação nativa é uma problemática que afeta toda a dinâmica do ecossistema amazônico e um desafio está em reduzir o desmatamento na Amazônia, decorrente de características das atividades econômicas desenvolvidas. Isso leva a reflexão sobre o destino da floresta, sobre o modelo de uso e ocupação do solo nas propriedades, sobre o tipo de vegetação que está sendo perdida e suas consequências ambientais, sociais e ecológicas (ABRANTES, 2002).

2.2 Produção e Produtividade Agrícola e os Desafios de Proteger a Vegetação Nativa

No Brasil, tem sido desenvolvida e incentivada uma agricultura que busca cada vez mais o aumento da produção e da produtividade. Essa forma de relação com o espaço produtivo foi baseada na “Revolução Verde”, que se caracteriza pelas práticas da mecanização, irrigação e fertilização do solo, bem como o uso de agroquímicos no combate de pragas e doenças (BARROS, 2010). No entanto, este tipo de agricultura, apesar de produtiva, tem provocado impactos ambientais como: erosão do solo, desmatamento da

vegetação nativa, redução e extinção da fauna silvestre, poluição e contaminação dos recursos hídricos; impactando diretamente a saúde das pessoas que consomem alimentos com altos teores de contaminantes (NEVES *et al.*, 2004).

A conservação das florestas e dos ecossistemas naturais é essencial por garantir serviços ambientais básicos, como a regulação do ciclo das chuvas, proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade. Por isso, cada vez mais tem sido um desafio desenvolver uma agricultura com menos impactos negativos aos recursos naturais (LAURANCE, 1991; NEVES *et al.*, 2004). Mesmo com a difusão de informações sobre a importância da vegetação nativa para os ecossistemas, localmente, em tese os agricultores ainda não conseguiram colocar em prática ações que, de fato, venham a tornar compatível a produção agrícola, considerando limitações do ecossistema. A pecuária extensiva continua convertendo indiscriminadamente mata nativa em pastagens. Esse modelo de produção pode gerar efeitos drásticos, quando desenvolvido em áreas especiais, como as de preservação permanente. Isso decorre de sua relevância para a conservação de recursos hídricos, para a biodiversidade, estabilidade geomorfológica, entre outras (BRASIL, 2012; CASTRO e LOPES, 2001).

No Brasil a antiga Lei 4771/1965, conhecida como o “Código Florestal Brasileiro”, trouxe pela primeira vez o conceito de APP e estabeleceu parâmetros mínimos para seu uso, indicando-as como espaços livres de intervenção humana. Eventuais intervenções eram permitidas apenas em casos especiais, de baixo impacto ambiental, ou decorrentes de obras de utilidade pública. O Código Florestal de 1965 foi objeto de muitas mudanças, acarretando em conflitos entre ambientalistas e ruralistas. Desses conflitos, resultou a criação da Lei 12651/2012, que revogou a anterior (Lei 4771/1965), e trouxe mudanças negativas do ponto de vista ambiental para a preservação das APP (LAURINDO e GAIO, 2016).

De acordo com o art. 3º da Lei 12651/2012 entende-se por as Áreas de Preservação Permanente:

Áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo genético de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Em seu art. 4º da Lei Nº 12.651/2012, considera-se APP:

- a) As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular; em largura mínima de 30 a 600 metros a depender da largura do curso d’água (Figura 2).
- b) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 metros (Figura 2).
- c) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 100 metros, exceto para corpo d’água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros (Figura 2).
- d) As áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento (Figura 2).

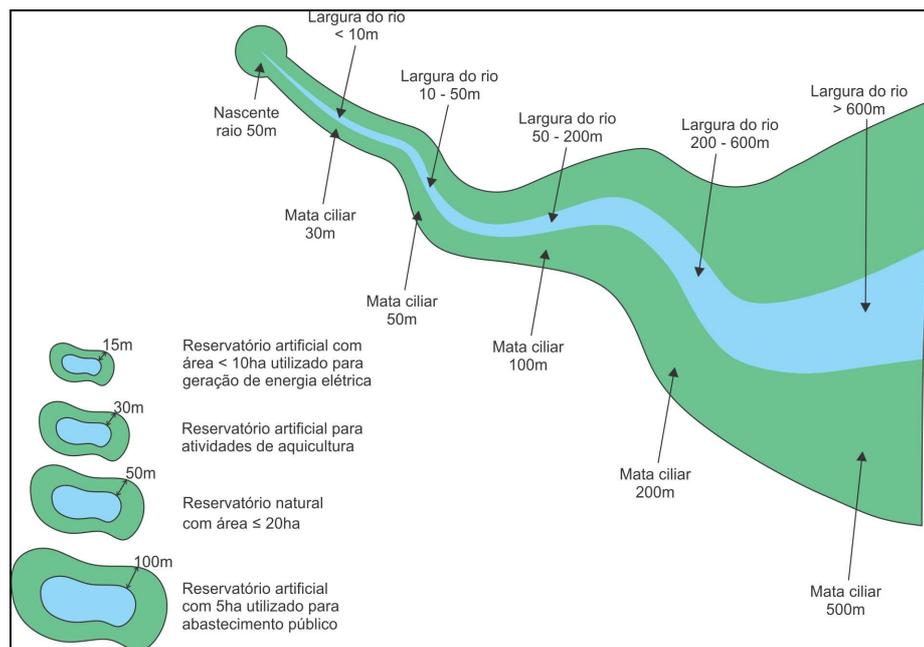


Figura 2 – Exemplos de APP identificadas em diferentes corpos hídricos, com base na Lei Nº 12.651/2012.

Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas. 2011.

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

No que tange às APP, é fundamental a construção do conhecimento em conjunto com agricultores, especialmente no que tange à importância das mesmas, como também do código florestal, enquanto norma jurídica que regulamenta o uso dessas áreas. Também é essencial a conscientização sobre os motivos ambientais para a proteção e conservação dessas áreas (GODOY e WIZNIEWSKY, 2013). Segundo estes autores:

Para alcançarmos o desenvolvimento sustentável torna-se necessário conhecer e compreender como se forma e qual a percepção ambiental de uma determinada população, para que assim possa rever as relações com o meio ambiente, incorporando desta forma uma consciência mais ecológica e projetos mais sustentáveis ao cotidiano (GODOY e WIZNIEWSKY, 2013, p. 2289).

As legislações surgem com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Porém, a eficácia da norma pode não surtir o efeito esperado, caso as pessoas não tenham acesso às informações sobre o tema ou não compreendam seu sentido ou a razão da mesma.

Dentre os principais benefícios das APP está o sombreamento e a “produção” de água de forma perene. Além disso, o sombreamento reduz a temperatura da água mantendo o habitat adequado para comunidades aquáticas nativas. As APP fornecem ainda nutrientes para as populações de organismos aquáticos e silvestres, agem como filtros de sedimentos, evitando que material orgânico, fertilizantes, pesticidas e outros poluentes, alcancem os corpos hídricos (BRASIL/MMA 2013). Um exemplo da importância das APP são as matas ciliares, que minimizam processos de assoreamento dos corpos d’água e a contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de defensivos agrícolas e fertilizantes, mantendo a estabilidade dos solos marginais, minimizando os processos erosivos (TUNDISI *et. al.*, 2008; LOWRANCE *et al.*, 1984). Desta forma, em razão da importância das APP para o ecossistema, é fundamental que os agricultores compreendam esses conhecimentos de maneira que os mesmos os possibilitem manter os recursos naturais e, especialmente, a produtividade de suas terras. Nessa perspectiva, é fundamental que os agricultores possam gerenciar, conscientemente, suas propriedades rurais, compreendendo a relevância e os benefícios das APP (BRANCALION *et. al.*, 2016).

2.3 Educação Ambiental como Estratégia de Formação de Agricultores em Favor da Conservação de APP

Dada a importância dos espaços naturais, torna-se papel do cidadão valorizar esses espaços e estimular a responsabilidade social. A educação ambiental crítica pode contribuir para evitar práticas e ações que venham a comprometer a qualidade dos serviços ambientais oferecidos por essas áreas (ZAÚ, 2014). Nessa perspectiva, ações de educação ambiental crítica são importantes ferramentas no processo de formação de conhecimento e reflexão sobre o papel das unidades de conservação e das APP, a partir de uma perspectiva multidisciplinar, visto que:

Não se pode compreender uma questão ambiental sem as suas dimensões políticas, econômicas e sociais. Analisar a questão ambiental apenas do ponto de vista “ecológico” seria praticar um *reducionismo* perigoso, no qual as nossas mazelas sociais (corrupção, incompetência gerencial concentração de renda, injustiça social, desemprego, falta de moradias e de escolas para todos, menores abandonados, fome, miséria, violência e outras) não apareceriam (DIAS, 2004, p.109).

A educação ambiental crítica requer perceber as relações de poder e de dominação em diferentes situações, e atuar ativamente para a melhoria das mesmas, uma vez que as transformações da sociedade são resultantes da ação individual de cada indivíduo (GUIMARÃES, 2007). Além do que, dada a complexidade das relações ambientais, a educação ambiental crítica não pode se limitar a ser uma disciplina isolada, mas sim deve ser decorrente de um trabalho com um enfoque interdisciplinar e holístico. Requer, também, ser um ato político, facilitar a cooperação mútua e equitativa nos processos de decisão, potencializar o poder das diversas populações na condução de seus próprios destinos e na resolução de conflitos, de maneira justa e humana (PHILIPPI JÚNIOR e PELICIONI, 2005), uma vez que as causas da degradação ambiental não são decorrentes apenas do uso inadequado dos recursos naturais (LOUREIRO, 2006).

A atividade de educação ambiental crítica é fundamental na formação de agricultores, de forma a contribuir para que atores sociais envolvidos adotem uma postura proativa e rompam com a cultura de sempre esperar que o poder público dê o primeiro passo. A fim de

que os agricultores sejam protagonistas, e exerçam dos governos suas demandas adequadamente, estas ações devem ser pautadas em suas reais necessidades, devendo a sociedade se integrar de forma articulada e participativa (BRASIL, 2009; OLIVEIRA *et. al*, 2013). Neste sentido a adoção de perspectivas a partir da educação ambiental crítica pode ser importante nesse processo de consciência plena dos indivíduos como agentes de transformação. E os croquis, enquanto instrumento pedagógico, podem contribuir para que os agricultores e seus filhos compreendam relações do mundo real com elementos da política ambiental, refletindo sobre a situação dos recursos naturais existentes em seus estabelecimentos rurais e sobre eventuais formas de conservá-los.

Em atividades de educação ambiental é imprescindível a realização de um diagnóstico prévio como ponto de partida para o desenvolvimento de ação. O conhecimento da realidade na qual se pretende trabalhar é essencial, dada à necessidade de partir das demandas reais dos sujeitos e levar em consideração suas características, considerando situações-limites sociais identificadas, o que torna possível propor conhecimentos e objetivos a partir do diagrama de Cooper (Figura 3) (DIAS, 2004).

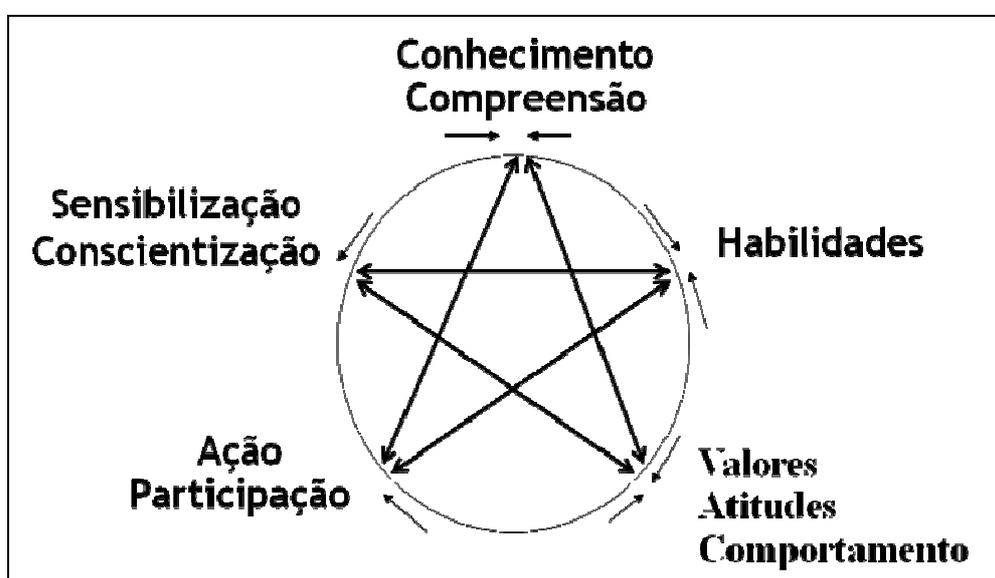


Figura 3 - Diagrama de Cooper utilizado na orientação de conhecimentos e objetivos em atividades de educação ambiental.

Fonte: Dias (2004).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, 1999), regulamentada pela Lei 9.795 de 1999, entende a educação ambiental como um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências. Esses devem ser voltados para a conservação do meio ambiente, para o bem de uso comum do povo, sendo essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A busca por um ambiente mais saudável é um dos grandes desafios da sociedade contemporânea que já utiliza diversas estratégias a favor de melhorias ambientais, como as políticas públicas, a educação ambiental, o planejamento energético, o controle de poluição e de dejetos, entre outras, podendo essas serem ou não regulamentadas por leis e normas (GODOY e WIZNIEWSKY, 2013).

2.4 O Currículo de Biologia a partir da Realidade

Vivemos em uma sociedade complexa com predominância de um modelo econômico que se organizou de modo a induzir o aumento do consumo (LEONARD, 2011). Esse modelo, em sua forma mais extrema, tem favorecido a cultura do “ter” em detrimento da cultura do “ser”, na qual os indivíduos são reconhecidos, avaliados e julgados pelo que consomem (BAUMAN, 2011). São muitas as evidências que o desenvolvimento econômico nem sempre leva ao desenvolvimento social. Como exemplo, citamos empreendimentos e atividades humanas que produzem riquezas econômicas a custa da degradação dos ecossistemas. Esses, em muitos casos, já mostram sinais de degradação, seja pela extração de matérias, seja pelo lançamento de resíduos oriundos das mais diversas atividades humanas (DIAS, 2004). Para o mesmo autor, a complexidade desse modelo econômico tem proporcionado mudanças nas relações sociais, com predominância da concentração de riqueza em detrimento da exploração e pobreza de outros, contribuindo também com o aumento da violência.

Atualmente vivemos em tempos de ressignificações e de contestações de toda ordem, dada a crise da disseminação da violência social e econômica da sociedade moderna. Estamos em busca de novos sentidos e da reconstrução da condição humana, em busca de novas utopias, projetos e sujeitos que atuem ativa e criticamente na composição da sociedade. Nessa perspectiva, é preciso questionar o papel da escola frente aos atuais desafios da humanidade, pois dependendo da opção política e pedagógica que adotamos, manifestamos uma adesão política do modelo societário. Por isso, é fundamental saber que ideologias estão na base das práticas pedagógicas (SILVA, 2012). Dada a complexidade das relações que se estabelecem, o currículo deve ser pensado para que os estudantes possam entender seu papel na sociedade e na manutenção das condições de vida humana, de forma a atuar consciente e ativamente dos processos de transformação social. Assim, é essencial repensar e redefinir a função do sistema de ensino e de aprendizagem em função do projeto de sociedade (SILVA, *op. cit.*).

Para Morin (2003), “o conhecimento destina-se a dominar a realidade como uma totalidade e não como fragmento”. Isso implica o “reaprender a aprender”, na visão moderna de aprendizagem. A relação do currículo com a aprendizagem é complexa, pelo fato de querer fazer da escolarização obrigatória uma capacitação para o estudante compreender e integrar-se à vida social. Isso requer o desafio de um currículo também mais complexo que o tradicional. Por isso, restrição de conteúdos pré-determinados, reduzidos a alguns conteúdos de disciplinas acadêmicas, contribuindo com a fragmentação do conhecimento e distanciamento da realidade (SACRISTÁN, 2000).

Muitos dos problemas que afetam o sistema educativo como: o fracasso escolar, a desmotivação dos alunos, a relação desses com o professor, a disciplina em aula; tem relação com o currículo que se oferece aos estudantes e com o modo como ele é oferecido (SACRISTÁN, 2000). Para o mesmo autor, isso ocorre quando o interesse dos alunos não se reflete na cultura escolar. Desta forma, eles se mostram refratários através da recusa, do confronto, da desmotivação e outros.

O currículo supõe a concretização dos fins sociais e culturais, de socialização, que se atribui a educação escolarizada, ou de ajuda ao desenvolvimento, de estímulo e cenário do mesmo, o de um modelo educativo determinado, pelo que necessariamente tem de ser um tema controverso e ideológico, de difícil concretização num modelo ou suposições simples (SACRISTÁN, 2000, p. 20).

Na educação básica o aprofundamento dos conteúdos de Biologia ocorre com baixa frequência. Isso se dá, geralmente, durante seminários, grupos de estudos etc. Tal condição decorre, principalmente, da elevada carga horária de trabalho destinada a abordagem de temas

gerais e devido à pouca intimidade dos professores com os temas contemporâneos (ROSSAS e POLINARSKI, 2011). Assim, é difícil a definição de um currículo único para as Ciências Biológicas, devido à expansão do conhecimento que tem transformado profundamente a sua organização. A temática passou de uma disciplina, que se concentrava na descrição, nos conhecimentos quantitativos e experimentos, para um campo de conhecimento de leis gerais, tornando muito difícil decidir sobre o que deve ou não ser considerado fundamental (KRASILCHIK, 2008).

O ensino da Biologia contribui para que o estudante entenda sua própria organização biológica, seu ambiente e o lugar que ocupa na natureza e na sociedade, de forma a atuar e transformar sua realidade. Por isso, cada vez mais é fundamental que os professores abordem os conteúdos de biologia a partir do cotidiano do estudante (KRASILCHIK, 2008). Os PCNEM afirmam que, “apesar de a Biologia fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina e o cotidiano” (BRASIL, 2006, p. 17). Nesse cenário, cabe aos educadores desenvolver abordagens contextualizadas, de forma que os estudantes possam perceber a importância e a aplicação dos conceitos em seu dia-a-dia, pois através da contextualização pode-se reduzir a barreira entre o saber científico e o cotidiano dos estudantes e ainda auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos (SANTOS 2008).

É indiscutível a importância do ensino de Ciências Biológicas, para a formação científica e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, pois simples informações sobre o ciclo de vida e modo de transmissão de alguns parasitas contribuem para que pessoas possam prevenir algumas doenças e garantir uma vida mais saudável. Nesse sentido, podemos listar as finalidades do estudo no âmbito escolar, segundo os PCNEM:

Dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar. As ciências biológicas reúnem algumas das respostas às indagações que vêm sendo formuladas pelo ser humano, ao longo de sua história, para compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade de organização e interação. Representam também uma maneira de enfrentar as questões com sentido prático que a humanidade tem se colocado, desde sempre, visando à manutenção de sua própria existência e que dizem respeito à saúde, à produção de alimentos, à produção tecnológica, enfim, ao modo como interage com o ambiente para dele extrair sua sobrevivência (BRASIL, 2000, p. 34).

Também para Freire (1975), a educação para ter sentido e significado deve partir das demandas reais dos alunos, ou seja, da realidade concreta, de forma que eles possam melhor enfrentar os problemas locais e refletir sobre sua própria existência, incluindo-os na sociedade, para que possam participar de sua construção histórica.

Nesse sentido, a diversidade sociocultural brasileira também dificulta a implantação de um currículo comum/único, capaz de atender o projeto de sociedade almejado pelos diversos sujeitos e povos. Podemos dizer, até mesmo, que o currículo voltado para o ambiente urbano não seja o mais compatível com o público que vive no campo. Assim, em um currículo voltado para os povos do campo é fundamental que eles recebam uma formação que valorize seu ambiente, sua história e que seja voltada a resolver problemas concretos. No entanto, para isso acontecer é necessário que os professores estejam dispostos a ouvir os sujeitos, tarefa essa fundamental para desenvolver o currículo e aprimorar metodologias de ensino, para que possam abordar de forma íntima a realidade dos estudantes (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004).

Por entender que a sociedade do campo é diferente da cidade em múltiplos aspectos existe a necessidade de se pensar um currículo de ciências biológicas compatível com suas demandas. As particularidades dos camponeses justificam a necessidade de uma educação

diferenciada, que incorpore em seu currículo particularidades regionais, de modo que os conhecimentos científicos integrem conhecimentos tradicionais, cabendo às disciplinas científicas dar o suporte para que os estudantes possam atuar como agentes transformadores de sua realidade (ARROYO, 2004; SCALABRIN, 2011). Assim, antes de pensar os conteúdos a serem ministrados para os povos do campo é preciso incentivo na formação diferenciada para professores que atuam com a Educação do Campo, para que as práticas de ensino destes profissionais possam melhor se articular com a vida dos camponeses e com os princípios da Educação do Campo (CALDART, 2000).

Estes fundamentos estão de acordo com o Art. 2º do Decreto 7352/2010, que dispõe sobre a Política de Educação do Campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. São princípios da Educação do Campo:

I - respeito à diversidade do campo em seus aspectos sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de raça e etnia;

II - incentivo à formulação de projetos político-pedagógicos específicos para as escolas do campo, estimulando o desenvolvimento das unidades escolares como espaços públicos de investigação e articulação de experiências e estudos direcionados para o desenvolvimento social, economicamente justo e ambientalmente sustentável, em articulação com o mundo do trabalho;

III - desenvolvimento de políticas de formação de profissionais da educação para o atendimento da especificidade das escolas do campo, considerando-se as condições concretas da produção e reprodução social da vida no campo;

IV - valorização da identidade da escola do campo por meio de projetos pedagógicos com conteúdos curriculares e metodologias adequadas às reais necessidades dos alunos do campo, bem como flexibilidade na organização escolar, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

V - controle social da qualidade da educação escolar, mediante a efetiva participação da comunidade e dos movimentos sociais do campo.

Os princípios da Educação do Campo decorrem da luta camponesa, principalmente de movimentos sociais que, através de um movimento organizado em favor de uma educação diferenciada para os povos do campo, vem conseguindo conquistas expressivas no que se refere à construção de escolas, currículo, formação de professores, entre outras (CALDART, 2000). Esta especificidade dos povos do campo também está contemplada pelo Decreto 7352/2010, que dispõe sobre a Política de Educação do Campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA:

Art 1§ 4o A Educação do Campo concretizar-se-á mediante a oferta de formação inicial e continuada de profissionais da educação, a garantia de condições de infraestrutura e transporte escolar, bem como de materiais e livros didáticos, equipamentos, laboratórios, biblioteca e áreas de lazer e desporto adequados ao projeto político-pedagógico e em conformidade com a realidade local e a diversidade das populações do campo (BRASIL, 2010, p. 1).

Essa forma de pensar conteúdos e metodologias para o ensino médio a partir da realidade dos estudantes faz oposição a modelos tradicionais voltados, quase que exclusivamente, para a preparação do aluno para os exames vestibulares. Essa preparação, muitas vezes, não contempla nem mesmo as finalidades do ensino médio atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB (Lei Nº 9394/96):

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Essas finalidades do ensino médio vão além de conhecimentos técnico-científico. Elas trazem uma concepção de sociedade comprometida e intelectualmente independente. Além disso, governo e sociedade precisam, conjuntamente, participar da construção do currículo que considerem o mais adequado. Dependendo da concepção que se tem do papel da escola e da Biologia na formação do estudante podemos melhor entender alguns questionamentos para a escolha dos objetivos a serem alcançado no ensino de biologia como:

- por que ensinar biologia?
- qual a participação da biologia no currículo escolar?
- que tipo de biologia deve ser ensinada?
- qual a importância social do ensino de biologia? (KRASILCHIK, 2008).

Segundo a concepção de currículo denominada sociorreconstrucionista, o objetivo da escola e do ensino de biologia é promover mudanças da sociedade. Tais mudanças devem ser buscadas, de forma que as mesmas possam melhor atender aos interesses individuais e coletivos, partindo de uma análise da sociedade em que se vive e as possibilidades de melhorá-la, a partir do envolvimento coletivo das pessoas (KRASILCHIK, *op. cit.*).

Após a escolha do conteúdo a ser ministrado outras decisões, como a sequência mais adequada e os métodos pedagógicos, devem ser pensados, sempre com a finalidade de melhorar o processo de ensino e aprendizagem (GIL-PÉREZ, 2011). Para Bordenave e Pereira, (2012) o processo de aprendizagem surge da necessidade do aprendiz resolver um problema, seja por motivação espontânea, ou induzida. Por isso, é importante que o professor busque conhecer o ambiente ao qual os estudantes estão inseridos, bem como os problemas sociais que eles enfrentam. Quando o problema a ser solucionado faz parte da vivência dos estudantes, existe maior envolvimento no processo de aprendizagem, uma vez que, ao existir o desejo e a motivação para conhecer, emerge uma aprendizagem que passa a ter sentido. O ensino a partir de problemas reais e concreto é uma abordagem que visa superar o ensino tradicional, no intuito de proporcionar uma aprendizagem significativa na medida em que a resolução de problemas concretos proporciona uma aprendizagem vinculada à criatividade, ao raciocínio e ao pensamento crítico (TORRES, 2006). Nesse processo é fundamental que os conhecimentos prévios dos estudantes sejam valorizados e utilizados pelos professores em suas aulas de modo a ampliar e reconfigurar os conhecimentos dos estudantes (GEWANDSZNANJDER, 2006).

O estudante constrói ativamente seu conhecimento com base em um saber prévio que ele traz a escola, e esse saber prévio do aluno é de fundamental importância para a aprendizagem de novos conhecimentos, faz uma oposição à mera aprendizagem mecânica ou repetitiva, em que o aluno apenas decora conceitos para as avaliações e logo os esquece, a aprendizagem é significativa quando um conteúdo tem uma conexão com o conhecimento prévio do estudante, passando a ter um significado para ele (GEWANDSZNANJDER, 2006, p. 5).

A resolução de problemas não está limitada somente com a capacidade de resolvê-los. Mas passa também por detectá-los, formulá-los, identificá-los, analisá-los, resolvê-los e analisar eventuais soluções (TORRES, 2006). Desta forma, segue o autor, quando se propõe uma atividade de ensino baseada na resolução de problemas ambientais buscamos não apenas solucioná-los, mas também contribuir com uma aprendizagem de conhecimentos e

habilidades diversas. A não utilização do cotidiano dos estudantes no processo de ensino não desperta curiosidade. Privilegia o acúmulo de conhecimentos, valores e normas vigentes na sociedade, passados de forma conteudista e desarticulada. Isso resulta no desinteresse do aluno, que não percebe o sentido daquilo que está sendo ensinado e assim reduz a aprendizagem (BEHAR, PASSERINO e BERNARDI, 2007).

Outra razão para a contextualização temática é que a realidade local dos estudantes, ao ser considerada no processo de ensino-aprendizagem, permite com que os mesmos tenham a chance de fazer valer direitos de cidadania, em busca da melhoria da qualidade de vida. Portanto, objetivos educacionais devem surgir em função da realidade, para que a aprendizagem possa se dar de forma significativa. Depois vem a busca por conteúdos, livros e outros recursos instrucionais, para que tais objetivos possam ser alcançados (DIAS, 2004).

Primeiro trabalhamos o nosso ambiente interior, as nossas posturas e decisões, depois o nosso entorno pessoal, nosso ambiente familiar, nosso ambiente escolar, nosso ambiente de trabalho, o entorno da escola, do bairro, a cidade, a região o estado, o país, o continente, o planeta, o cosmo!...(Dias, 2004, p.118).

Corroborando com as colocações anteriores, a aprendizagem é mais significativa à medida que os conteúdos são entrelaçados aos conhecimentos prévios dos estudantes, em oposição a uma aprendizagem mecânica repetitiva de conhecimento pronto e acabado (AUSUBEL, 1982). Acontece que os conhecimentos prévios dos estudantes surgem de sua vivência, em sua realidade.

Assim, Ausubel (1982) identifica quatro tipos de aprendizagem:

1. Aprendizagem Significativa por Recepção: o estudante recebe conhecimentos e consegue relacioná-los com seus conhecimentos prévios.
2. Aprendizagem Significativa por Descoberta: o aluno chega por si só ao conhecimento e consegue relacioná-los com os anteriores.
3. Aprendizagem Mecânica por Recepção: o aluno recebe os conhecimentos e não os relaciona com a estrutura cognitiva prévia.
4. Aprendizagem Mecânica por Descoberta: o aluno chega ao conhecimento por si só e não consegue relacioná-lo com os conhecimentos adquiridos

Para que a aprendizagem seja significativa é preciso que haja motivação do estudante. Desta forma, algumas situações problemas do cotidiano do estudante podem ser utilizadas como estímulos para motivação e assim favorecer a aprendizagem do aluno, com o aluno e para o aluno (AUSUBEL, *op. cit.*). É nesta perspectiva que as práticas de ensino surgem como instrumentos facilitadores da aprendizagem, desenvolvidas frente aos objetivos a serem alcançados. E por se tratar de uma educação voltada para estudantes provenientes do campo, originários de uma realidade permeada por conflitos ambientais e agrários, estas práticas devem levar em consideração não só este contexto, mas também os interesses e as demandas dos camponeses (CALDART, 2000).

2.5 O Equilíbrio entre Conteúdo e Modalidades Didáticas no Ensino e Aprendizagem de Biologia

As modalidades didáticas são utilizadas como estratégias de ensino e aprendizagem frente aos objetivos a serem alcançados. Porém, antes de utilizar qualquer modalidade didática o professor precisa obter informações prévias sobre o público alvo, tais como características e perfil dos estudantes, o tempo que dispõe e os recursos necessários e disponíveis para execução da atividade (KRASILCHIK, 2008). Segundo o mesmo autor constituem algumas modalidades didáticas voltadas para o ensino de biologia as aulas

expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, simulações, instruções individualizadas, projetos, entre outras variações (KRASILCHIK, 2008).

Aula expositiva

A aula expositiva é a modalidade didática mais utilizada pelos professores e, em geral, repetem a abordagem do livro didático, enquanto os alunos ficam, passivamente, ouvindo o professor expor e discutir a temática abordada. A passividade dos estudantes representa uma desvantagem pelo fato de reduzir a atenção dos ouvintes. Sendo recomendado o expositor ficar atento às reações dos estudantes como a postura e movimentos, expressões faciais, e conversas paralelas (KRASILCHIK, 2008). A aula expositiva pode ter maior eficiência do ponto de vista pedagógico se fizer uso do diálogo com os estudantes, pois a participação deles é fundamental durante todo o processo de ensino e aprendizagem que eles possam questionar discutir e melhor interpretar o objeto de estudo (GIL, 2008).

Demonstrações

As demonstrações, enquanto modalidades didáticas, são bastante utilizadas para apresentar aos estudantes, por exemplo, estruturas, organismos, processos biológicos de difícil representação. Seu uso se justifica quando o professor precisa economizar tempo ou não dispõe de material em quantidade suficiente para todos os estudantes. E também quando o professor pretende que todos os estudantes possam ver o fenômeno ao mesmo tempo (ROSSASI e POLINARSKI, 2011).

Alguns modelos didáticos podem ser utilizados para demonstrar processos e fenômenos e gerar uma aprendizagem efetiva (GIL-PÉREZ, 2011). Os modelos didáticos também permitem a experimentação, o que, por sua vez, conduz os estudantes a relacionar teoria e a prática, possibilitando condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem (CAVALCANTE e SILVA, 2008). Alguns cuidados devem ser tomados quando se pretende realizar demonstrações, como deixar o material apresentado visível para todos. Além disso, o professor deve ser claro e mostrar o que deseja, passo a passo, de forma que todos possam acompanhar o procedimento (KRASILCHIK, 2008).

Aulas práticas experimentais

As aulas práticas experimentais são fundamentais por proporcionar aos estudantes contato direto com os fenômenos biológicos e ainda permitir a manipulação direta de materiais, equipamentos e organismos. Por meio desta modalidade didática é possível despertar e manter o interesse dos estudantes para a investigação científica, e ainda desenvolver conceitos básicos (KRASILCHIK, *op. cit.*).

O planejamento e execução das atividades experimentais devem privilegiar a participação e reflexão do estudante de forma que estes possam compreender processos e fenômenos. Ou seja, deve ser evitado que o estudante participe apenas como executor mecânico do procedimento (SUART e MARCONDES, 2009). Nesse sentido, os PCNEM (BRASIL, 2006, p. 26) fazem as seguintes reflexões sobre as atividades experimentais:

As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido (BRASIL, 2006, p.26).

Projetos

Os projetos são atividades desenvolvidas por estudantes para resolver um problema, tendo como resultado um produto concreto, relatórios, coleções de organismos, com o objetivo de estimular a capacidade de iniciativa e decisão dos estudantes. Nesta modalidade, compete ao professor orientar e auxiliar o estudante na resolução de problemas, bem como analisar as conclusões, para verificar a aprendizagem dos estudantes adquiridas durante o processo de construção e execução das atividades do projeto (KRASILCHIK, *op. cit.*).

Simulações

Através das simulações os estudantes são envolvidos em situações problemáticas a qual devem tomar decisões e prever consequências. Estão incluídas nessa definição muitas outras atividades, como dramatizações, jogos e outros (KRASILCHIK, *op. cit.*). A simulação compreende ações planejadas e é capaz de simular o ambiente real, proporcionando ao estudante desempenhar papéis em uma situação real, expressando habilidades e atitudes previamente analisadas. Um exemplo são simuladores de voo utilizados no treinamento de pilotos de aviões (GIL, 1997).

Estudo do meio

O estudo do meio é uma metodologia de ensino importante por deslocar o ambiente da aprendizagem para fora da sala de aula, dando oportunidade aos alunos de avaliar as condições ambientais. Possibilita também entrevistar moradores, ouvindo suas opiniões sobre as condições do ambiente, suas reclamações e sugestões de melhoria (BRASIL, 2006). Assim como toda atividade didática, o estudo do meio deve ter objetivos bem definidos, que demandem a busca por informações em ambientes naturais. As excursões proporcionam o companheirismo entre professores e alunos, resultante de uma maior convivência agradável durante a excursão (KRASILCHIK, *op. cit.*).

Pesquisadores como Simielli (2013), defendem a inserção de croquis cartográficos no ensino para a análise, correlação e síntese de fenômenos diversos da Geografia. Porém, nada impede que esta ferramenta seja utilizada por outras áreas do conhecimento, como no ensino de Biologia, em especial na Ecologia, uma área por origem multidisciplinar e complexa. Este movimento em favor de um conhecimento mais elaborado, abrangente e complexo, surge novamente pelo avanço do conhecimento geral e da globalidade no século XXI, o que faz emergir a teoria da complexidade e da transdisciplinaridade, em oposição à especialidade, ao dualismo e ao conhecimento fragmentado (SANTOS 2008). Neste sentido, os mapas são bastante utilizados para análise e interpretação de espaços geográficos e para outras aprendizagens, a depender dos objetivos que se pretende alcançar. Porém, devido ao rigor cartográfico necessário para sua elaboração, sobra pouco tempo para a interpretação e debate com os estudantes. Por isso, o uso de croquis cartográficos pode servir como ferramenta pedagógica, por ser um tipo de representação simplificada, mais ágil, com maior liberdade de uso e criatividade em sua elaboração (MORONE, 2007). Os croquis são representações gráficas simplificadas que contém informações claras, com o objetivo de esclarecer um tema. Por isso, tem sido utilizado por geógrafos em trabalhos de campo e também por professores como recurso didático para a compreensão e explicação de fenômenos e processos físico-naturais e humanos (PONTUSCHKA *et al.*, 2007). Os croquis também são utilizados no ensino de Geografia para facilitar a aprendizagem da Cartografia e também para compreender o espaço no ensino fundamental e médio. Nesse contexto (SIMIELLI, 2013, p.105) define:

Croqui é uma representação esquemática dos fatos geográficos. Não é um mapa, não se destina a ser publicado, tem um valor interpretativo de expor questões, não sendo obra de um especialista em cartografia. Não é uma acumulação de signos, mas a escolha amadurecida dos elementos essenciais que se articulam na questão trabalhada.

Os croquis são ferramentas de ensino que permitem trabalhar localização e análise de um determinado fenômeno no plano bidimensional, a correlação de duas ou mais ocorrências e a síntese. Neles o estudante analisa, correlaciona o espaço e faz uma síntese de tudo. É nesse nível que o próprio aluno estará construindo o croqui, selecionando e sistematizando informações (SIMIELLI, 2013).

Atualmente os croquis também são utilizados em atividades de gestão ambiental de áreas de APP em imóveis rurais, para atender a Lei 12651/2012 que obriga a inscrição de todos os imóveis rurais no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Segundo art. 2º do Decreto 7.830/2012, que dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR):

Croqui representação gráfica simplificada da situação geográfica do imóvel rural, a partir de imagem de satélite georeferenciada disponibilizada via SICAR e que inclua os remanescentes de vegetação nativa, as servidões, as áreas de preservação permanente, as áreas de uso restrito, as áreas consolidadas e a localizações das reservas legais (BRASIL, 2012).

Nesse contexto os croquis são utilizados para melhor representar o imóvel rural com o objetivo de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais. Isso permite um melhor nível de controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, bem como o combate ao desmatamento ilegal. Para isso, proprietários rurais têm que demonstrar a delimitação de sua propriedade também por meio de croquis (BRASIL, 2012). Assim, para representar remanescentes florestais, APP e RL os croquis são utilizados por sua suposta “eficiência” em representar e facilitar a leitura desses espaços geográficos. Nesse sentido, entendemos que os croquis podem ser uma excelente ferramenta para diversas áreas do conhecimento, principalmente quando se pretende realizar um ensino voltado para análise e conhecimento da realidade concreta.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Abordagem da Pesquisa

Este estudo trata-se de uma pesquisa-ação, uma vez que envolve pesquisador e pesquisados no desenvolvimento da pesquisa. Surge da necessidade de construir coletivamente ações e instrumentos para à melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, considerando a situação das APP de suas propriedades. Leva em consideração a realidade conflituosa do homem do campo, de maneira que eles possam compreender o contexto social, político e ambiental a qual eles se encontram, bem como seu papel profissional frente à dinâmica emancipatória, transformadora e participativa nos assentamentos. Para construir esta prática, nos pautamos em diversos autores e disciplinas dentro da lógica de práticas de ensino interdisciplinares, Educação do Campo, e contexto sócio ambiental do sudeste paraense.

Segundo Tiollent (2011), a pesquisa-ação é uma metodologia para intervenção e mudança no âmbito de grupos. Ela busca atender especialmente às necessidades de grupos e populações, levando em conta suas aspirações de conhecer e agir, propondo formas de ação, de caráter social, educativo e técnico.

Por meio da pesquisa-ação a aprendizagem dos participantes é facilitada pelas contribuições dos pesquisadores e eventualmente, pela colaboração temporária de especialistas em assuntos técnicos cujo conhecimento for útil ao grupo. Em alguns casos, a aprendizagem é sistematicamente organizada por meio de seminários ou de grupo de estudos complementares e também pela divulgação de material didático (TIOLENT, 2011, p.76).

De acordo com o mesmo autor, por meio da pesquisa-ação pode-se ter a resolução de problemas, a conscientização do grupo participante e a produção de conhecimento, sendo um dos principais objetivos dessa proposta possibilitar ao pesquisador e aos grupos participantes meios de responder com maior eficiência às indagações decorrentes de situações que vivenciam. Além disso, ela se aplica a prática docente, quando no processo de ensino-aprendizagem o professor sistematiza, analisa, avalia, e modifica sua prática.

Dada à situação do desmatamento das áreas de APP esta pesquisa visa gerar conhecimentos e preparar estudantes para a resolução de problemas reais. Nesse sentido, utilizamos croquis cartográficos, confeccionados pelos próprios estudantes, com um caráter pedagógico. Tal ação estava inserida no processo de ensino-aprendizagem sobre a compreensão da situação atual, relevância e o adequado planejamento de APP em terras de propriedade de seus familiares. A intenção foi organizar, de modo didático e esquemático, a realidade da situação ambiental das propriedades dos estudantes para, a partir dela, aplicar e produzir conhecimentos que vão além de aspectos biológicos ou mesmo ecológicos.

Antes de iniciar esta pesquisa foi entregue aos estudantes o termo de livre esclarecimento e consentimento, para que os mesmos, ou seus responsáveis no caso de menores de idade, pudessem aceitar participar ou não, como voluntários desta pesquisa (Anexo A).

3.2 Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no *Campus Rural* de Marabá do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (Figura 4). Contou com 70 estudantes, de duas turmas (A e B), ambas do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. A turma A foi formada por 34 educandos, com idade entre 15 e 20 anos. Quanto ao sexo, 25 estudantes são do sexo masculino e nove do sexo feminino. A turma B foi constituída por 36 educandos, com idade entre 15 e 20 anos, sendo 23 estudantes do sexo masculino e 13 do sexo feminino. Os estudantes de ambas às turmas são oriundos de assentamentos e povoados de diferentes municípios da Região Sudeste do Pará.



Figura 4 - Vista do prédio do IFPA. *Campus Rural* de Marabá, local desta pesquisa.
Fonte: Sky Lira 10/03/2017.

Nesta pesquisa os 34 estudantes da turma “A” ou grupo participante, vivenciaram a nova proposta de ensino e os 36 estudantes da “B” ou grupo não participante, passaram pelo processo convencional de ensino do instituto, baseado nos conteúdos da ementa da disciplina de Biologia. Os estudantes da turma “B” tiveram aulas de ecologia ministradas por outro docente, o qual não adotou o uso de croquis das propriedades dos estudantes como método pedagógico no ensino de funções e delimitação de APP.

3.3 Caracterização do Local de Pesquisa

O Instituto Federal do Pará *Campus Rural* de Marabá está localizado dentro da área do Assentamento 26 de Março, a uma distância de 26 km de Marabá (Figura 5). Esta instituição foi originária da mobilização de camponeses que migraram para o Sul e Sudeste do Pará em busca de terra e de condições para se estabelecerem produtivamente (IFPA/CRMB, 2015).

O assentamento 26 de março surgiu a partir da ocupação da antiga Fazenda Cabaceira no ano 1999, e somente no ano 2010, uma área de 360 ha foi doada ao Governo Federal, para que ali fosse construída a estrutura física do IFPA-CRMB, com a intenção de fortalecer a Educação do Campo em sua concepção política e ideológica (GOMES, 2009).

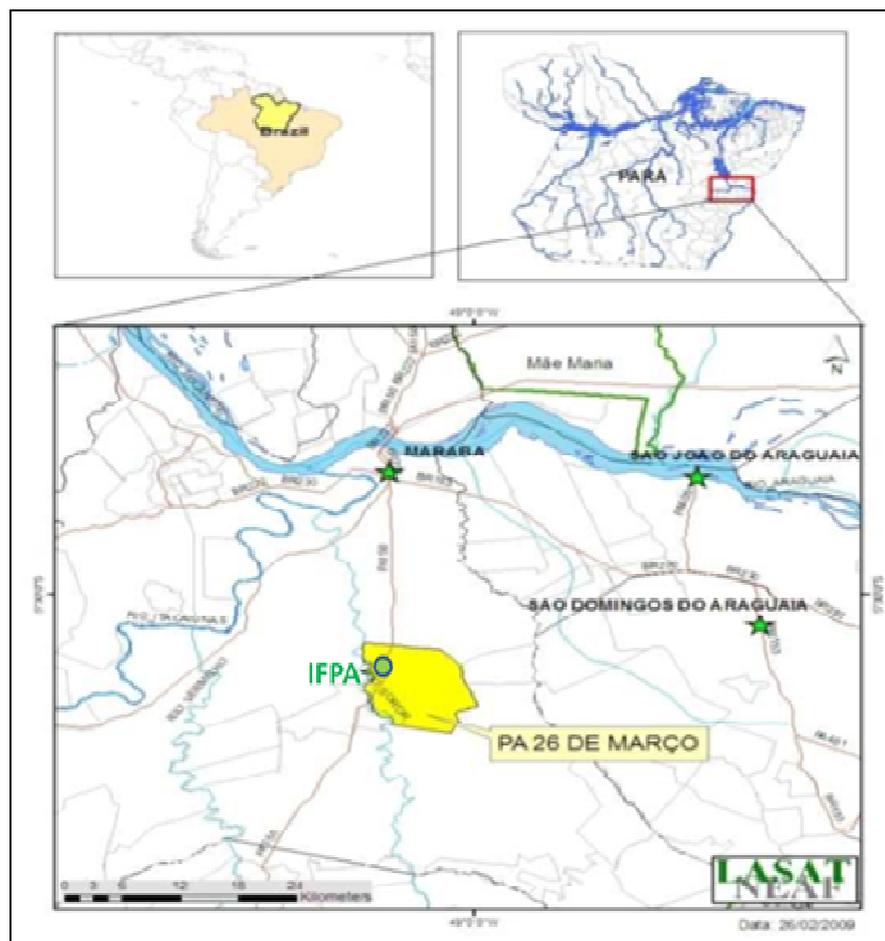


Figura 5 - Localização do IFPA-CRMB no Assentamento 26 de Março em Marabá-PA.
 Fonte: LASAT/NEAF/UFPA 2009.

3.4 Caracterização do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio Ofertado pelo IFPA-CRMB

Atualmente o CRMB-IFPA oferta o Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao ensino Médio, baseado na metodologia da alternância pedagógica e no currículo interdisciplinar via tema gerador (Anexo C) (IFPA/CRMB, 2015).

Este curso é destinado os filhos de agricultores da Região Sudeste do Pará e tem como objetivo geral formar técnicos em Agropecuária, visando contribuir para a sustentabilidade da Agricultura Familiar e Camponesa na região, considerando as dimensões econômica, sociocultural, ambiental. Ele tem duração de três anos organizado em três (3) ciclos de estudo com diferente temporalidade, assim caracterizados:

Ciclo 1: As dimensões históricas das populações do campo e o estudo do Lote;

Ciclo 2: O estudo dos agroecossistemas e a sustentabilidade no campo;

Ciclo 3: Desenvolvimento rural e inovação tecnológica na agricultura familiar.

(IFPA/CRMB, *op. cit.*).

O curso tem uma carga horária total de 3.802 horas referente ao percurso formativo envolvendo base comum, técnica e profissionalizante; 200 horas de estágio profissional e 24 horas do projeto integrador, conforme especificado na matriz curricular (Anexo B). De forma alternada, os estudantes passam aproximadamente 15 dias nas comunidades em que residem (Tempo de Comunidade), e 30 dias na escola (Tempo de Escola) (IFPA/CRMB, 2015). As etapas do Tempo Escola correspondem a 80% da carga horária total da formação do estudante

na escola e os 20% restantes são decorrentes de atividades realizadas pelos estudantes no Tempo Comunidade. Nesse momento eles realizam atividades de pesquisa, estudos e experimentação nos lotes e/ou comunidade (IFPA/CRMB, *op. cit.*).

Desta forma, os objetivos e organização dos tempos, espaços e falas que organizam este curso estão assim caracterizados (IFPA/CRMB, 2015, p.25):

O Tempo-Espaço Comunidade visa a ressignificação dos conteúdos escolares e o diálogo com os saberes populares e práticas de vida. Os estudantes pesquisam a realidade do meio familiar e/ou comunitário em que vivem, considerando as suas várias dimensões (histórica, econômica, cultural, social, ambiental e política) para subsidiar as atividades formativas no tempo escola, de modo que os diagnósticos do lote e/ou localidade a ser produzido pelos estudantes traga a demanda dos processos produtivos no lote, oportunizando tanto os aprofundamentos necessários à área técnica feitos por meio de estudos e dos experimentos produtivos na UNIEPES e no lote da família quanto na elaboração do projeto profissional do educando, com vistas a: a) favorecer, entre os estudantes, a manutenção do vínculo sócio-afetivo com a família, amigos, comunidade e com a terra em que vivem-trabalham; b) a valorização e a reflexão sobre as experiências socioculturais (trabalho, festas, costumes, etc.) vivenciadas na família e comunidade; c) a participação na vida política da comunidade e da produção familiar; e d) promover a percepção crítica da realidade e a experimentação do trabalho – no caso, de práticas de agricultura – buscando o aprimoramento e a qualificação técnica que possam promover a produção sustentável em uma relação/transformação da natureza de forma equilibrada, para a criação de condições necessárias a sustentação da existência humana.

A formação no tempo-escola assegura a formação em tempo integral na perspectiva de estimular as interações educativas entre as atividades teóricas e práticas no âmbito da experimentação produtiva agropecuária e florestal e a prática de gestão de ambientes coletivos, Estas ações tem caráter pedagógico em torno do processo produtivo, na medida em que oportunizam reflexões sobre os processos produtivos desenvolvidos no lote a luz da vivência na escola, com vistas a sustentabilidade da vida no campo. Por meio dessa qualificação o curso estará oportunizando o acesso a técnicas e tecnologias que possibilitem a resolução de problemas complexos do processo produtivo no campo.

A partir da análise do percurso formativo deste curso verificamos que ele foi desenvolvido levando em consideração os princípios da Educação do Campo, fruto do histórico de construção e luta dos movimentos sociais em torno de uma educação que, de fato, seja compatível com o campo e para os povos do campo.

3.5 O Uso de Croquis das Propriedades dos Estudantes como Método Pedagógico no Ensino de Funções e Delimitação de APP.

Este método consiste na construção e utilização de croquis para integrar as informações das propriedades dos estudantes a respeito da situação das APP a processos ecológicos, políticos, econômicos e sociais, de maneira a se adequar aos espaços e tempos diferentes da alternância pedagógica.

Ao final do III Tempo Escola (TE) período de 02 a 30 de junho de 2016, os estudantes da turma “A” (grupo participante) receberam instruções em sala de aula para a elaboração de croquis de forma que durante o III Tempo Comunidade (TC), eles pudessem construir croquis de sua propriedade representando a situação dos recursos naturais. Durante o III TC período de 2 a 16 de agosto, eles reconheceram suas propriedades e construíram os croquis. Para isso, observaram a situação dos recursos naturais no imóvel rural e também conversaram com seus familiares a respeito das principais mudanças que esses recursos sofreram ao longo do tempo. Esse processo deu suporte para a elaboração de dois croquis da propriedade: o primeiro

representando a situação da propriedade no momento da chegada da família, no passado, e o segundo representando a situação atual.

Ao retornarem à escola no IV Tempo Escola (IV TE) período de 17 de agosto a 23 de setembro de 2016, os estudantes trouxeram os croquis prontos para serem utilizados em sala de aula. Além disso, em sala de aula as informações provenientes das falas dos estudantes foram sistematizadas e incorporadas aos conteúdos de Ecologia ministrados durante o período de Tempo Escola. Os conhecimentos adquiridos pelos estudantes por meio desse processo deram subsídios para a elaboração de um terceiro croqui, com o objetivo de representar a perspectiva do estudante para o futuro dos recursos naturais de sua propriedade, especialmente da vegetação nativa e das APP. Desta forma, ao final da atividade foi realizado um seminário no qual cada estudante apresentou as principais mudanças ocorridas em suas propriedades ao longo do período estudado, bem como de eventuais adequações e melhorias dos recursos naturais por eles apontadas no terceiro croqui (Figura 6).

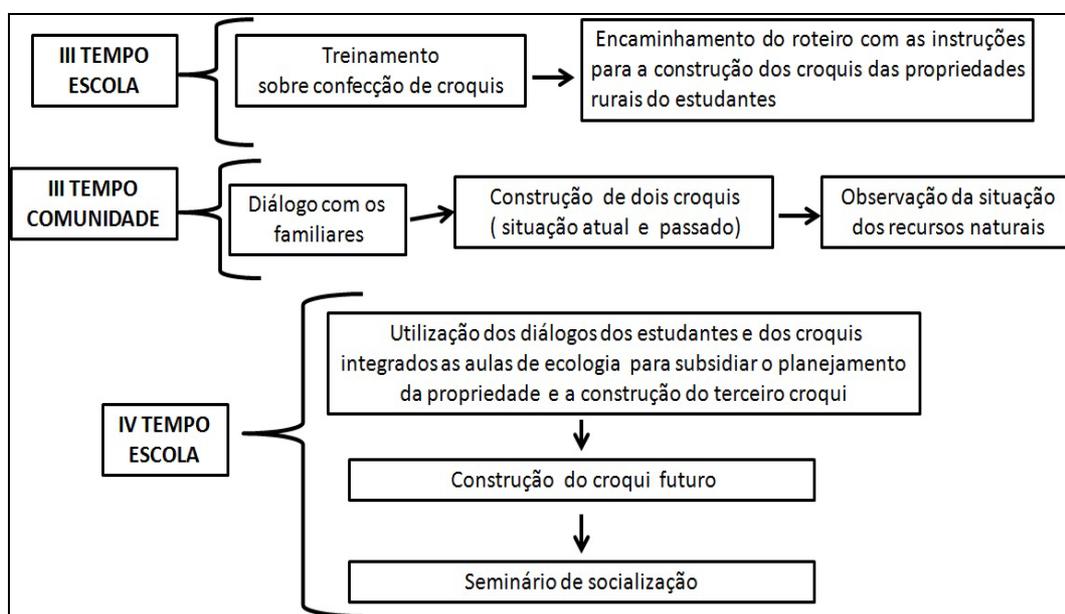


Figura 6 - Resumo esquemático das principais etapas utilizadas nesta proposta didática de uso de croquis das propriedades dos estudantes como método pedagógico no ensino de funções e delimitação de APP. Junho de 2016.

Fonte: autoria própria.

Para a confecção dos croquis, os estudantes tiveram que indicar o perímetro do imóvel, a delimitação da mata nativa, dos rios, nascentes, brejos, morros, instalações, áreas de cultivos e outras estruturas. No decorrer desta atividade foi necessário, primeiramente, orientar os estudantes quanto ao processo de confecção de croquis, de maneira a facilitar o trabalho com elementos cartográficos essenciais como: escala, legenda, classes ou categorias de uso do solo, etc. Nesse sentido, foi construído coletivamente um croqui de uma área do IFPA-CRMB (Figura 7).



Figura 7 - Exemplo de estudantes construindo coletivamente um croqui de uma área seguindo orientações do professor. Junho de 2016.

Fonte: autoria própria.

Ações realizadas no III Tempo Comunidade (III-TC):

Os estudantes utilizaram o período de TC para construir os croquis do imóvel rural, conforme roteiro com instruções (Apêndice A) encaminhado a eles no III-TE. Para isso, os estudantes realizaram caminhadas por suas propriedades com o objetivo de visualizar a situação atual dos recursos naturais. Eles também realizaram conversas com os familiares para melhor entender como era a situação do imóvel rural no período da chegada da família na propriedade. Somente a partir dessas informações, os estudantes passaram a construir os croquis enfatizando a situação dos recursos naturais na propriedade.

Ações realizadas no IV Tempo Escola (IV-TE):

Ao retornarem para o IV TE, já de posse dos croquis, solicitamos aos estudantes que observassem em seus croquis a localização, disposição e tamanho dos fragmentos florestais, pastagens, rios, nascentes, plantações. Em seguida, solicitamos que os mesmos refletissem sobre os possíveis fatores que levaram a atual situação dos recursos naturais de sua propriedade, levando em consideração o diálogo que tiveram com seus familiares sobre o histórico de transformações da propriedade. As reflexões dos estudantes foram socializadas por todos em sala.

Os relatos dos estudantes e os croquis construídos (Figura 8) foram então utilizados para a escolha dos conteúdos a serem abordados: Biomas brasileiros, para abordar tanto as características fitofisionômicas, quanto da fauna amazônica e efeitos relacionados às intervenções humanas de larga escala espacial; Ecologia das Populações, para relacionar a interferência do processo de fragmentação florestal para o ecossistema; Ecologia de Comunidades, especialmente no que se refere ao processo de sucessão ecológica, para relacionar esse processo ecológico aos processos de erosão, assoreamento e emissão de gases do efeito estufa provenientes de queimadas. Esses conteúdos foram abordados correlacionando as dimensões políticas, econômicas e sociais local dos estudantes.



Figura 8 - Exemplo de croquis elaborados por um estudante e utilizado na abordagem de conteúdos de Biologia. Junho de 2016.

Fonte: autoria própria.

Durante as discussões sobre as características do bioma amazônico foi abordado à localização da Amazônia Legal de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012), e suas implicações legais para o agricultor e para a organização da propriedade rural (Figura 9).

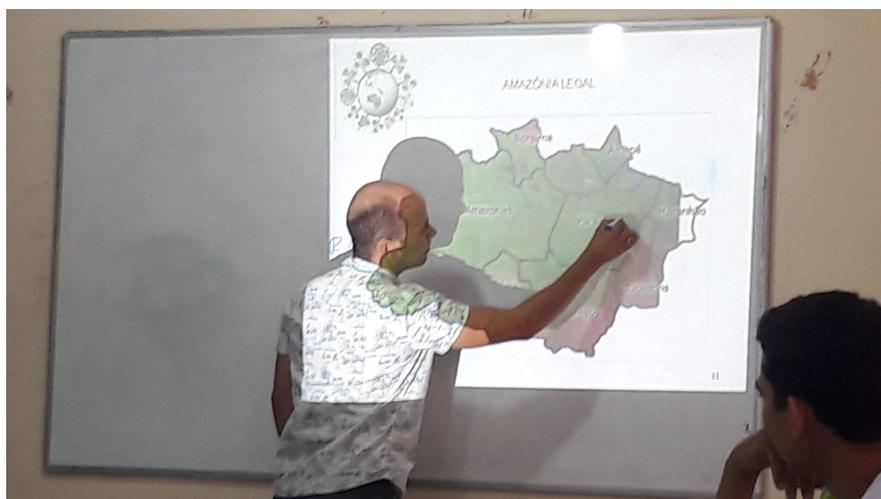


Figura 9 - Exemplo da apresentação utilizada na abordagem das características e localização da Amazônia Legal e implicações para os agricultores. Junho de 2016.

Fonte: Gouveia.

Além disso, realizamos uma exposição com diálogo em sala sobre a identificação, delimitação e ordenamento de APP, de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012), destacando a sua importância para a fauna, na contenção de processos erosivos, como corredores ecológicos, e na qualidade dos recursos hídricos (Figura 10).



Figura 10 - Exemplo da apresentação utilizada na abordagem teórica sobre identificação, delimitação e importância das APP. Setembro de 2016.

Fonte: Goveia.

Após essa exposição, realizamos uma visita às margens do rio Macário, localizado dentro da área do IFPA-CRMB (Figura 11). Nessa atividade prática foi medido o leito do rio, identificada e delimitada a respectiva APP, de acordo com o Código Florestal. Para Brasil (2006), as atividades práticas não podem estar restritas apenas a um caráter superficial mecânico e repetitivo, devendo estar efetivamente articulado ao diálogo e saberes teóricos.



Figura 11 - Exemplo de atividade prática realizada a margem do rio com os estudantes que participaram do projeto, com o objetivo de identificar e delimitar APP. Junho de 2016.

Fonte: Goveia.

Ao final da aula expositiva e prática, os estudantes tiveram que utilizar os conhecimentos adquiridos para a confecção do terceiro croqui. A culminância do processo pedagógico ocorreu com um seminário, no qual cada estudante fez a exposição de sua propriedade, considerando a situação dos recursos naturais nos três momentos (Figura 12).



Figura 12 - Exemplo de um estudante que participou da proposta de ensino socializando durante o seminário a situações dos recursos naturais seu imóvel rural. Setembro de 2016.
Fonte: autoria própria.

Além da exposição feita pelos estudantes, houve um diálogo entre todos os participantes em torno de alguns questionamentos como:

- Qual o tamanho de sua propriedade?
- Existem APP em sua propriedade? Quais?
- Sua propriedade está de acordo com o Código Florestal no que se refere à APP?
- Qual a importância dessas áreas?
- O que você mudaria em sua propriedade para melhorar a situação das APP?
- Você acha que o Código Florestal, caso seguido, protege e preserva a vegetação necessária para a manutenção dos principais processos ecológicos?

Para Tiollent (2011), dentro da concepção da pesquisa-ação, a integração e a relação entre o saber formal e saber informal permite melhorar a comunicação entre os dois universos culturais dos especialistas e dos interessados. Por isso, ao longo do seminário buscamos incentivar a contínua troca de saberes entre os participantes.

Durante o desenvolvimento das atividades os estudantes foram avaliados quanto à capacidade de identificar e delimitar as APP; sobre o entendimento das funções ambientais desempenhadas por essas áreas; e sobre a eventual aplicação do conhecimento no planejamento da propriedade. Quando a prática de ensino é sistematizada, ela permite criar melhores condições de aprendizagem, visto que o planejamento amplia-se pelo movimento teoria-prática-teoria (ARAÚJO, 2010).

A pesquisa na ação problematiza o cotidiano escolar, revela temas pertinentes às intervenções no ensino, conduz o estudo das práticas pedagógicas e contribui para o planejamento da aula, segundo ciclos sucessivos de aprendizagem e de conhecimento. (ARAÚJO, 2010, p.78).

Ao desenvolver uma prática de ensino que aborde o contexto dos estudantes com foco e ponto de partida pode-se tirar proveito dos saberes prévios dos estudantes e assim favorecer uma aprendizagem mais dinâmica.

3.6 Coleta de Dados

Os dados foram coletados durante toda a execução da proposta pedagógica, por meio de questionários, observação participante, registros fotográficos, registros de falas dos estudantes e análise dos croquis. Para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes antes da aplicação da proposta pedagógica foi aplicado um questionário “pré-teste”, para as duas turmas. Esse questionário foi composto por questões abertas, referentes à importância ambiental, identificação e delimitação das APP em propriedades rurais (Apêndice B). Optamos por um grupo não participante turma “B” para termos uma melhor compreensão do papel da nova proposta, frente ao método tradicional de ensino. Segundo Volpato (2013), o nível prévio de conhecimento do assunto pode variar entre os indivíduos e interferir na pesquisa. Por isso, é importante usar uma situação controle, que identifique e contribua para o eventual ajuste do nível prévio de conhecimento de cada pesquisado, contrastando com um teste similar após a aplicação da proposta pedagógica. Desta forma, vinte dias após a realização das atividades, o mesmo questionário foi reaplicado na condição de “pós-teste”, com o objetivo de comparar as respostas dos estudantes antes e após a proposta pedagógica.

Os croquis e as socializações dos estudantes foram observados e registrados para avaliar se os alunos visualizaram a organização dos espaços em suas propriedades; se conseguiram identificar e delimitar as APP; se conseguiram interpretar alguns dos processos ecológicos mais relevantes; e se aplicaram os conhecimentos nas suas propostas de intervenção. Uma vez que na pesquisa-ação o questionário não é suficiente em si mesmo para a coleta dos dados ele pode ser complementado com outros instrumentos como seminários (TIOLENT, 2011).

3.7 Análise dos Dados

Após a ação pedagógica e a coleta de dados, as informações foram analisadas de maneira qualitativa e quantitativa, visto que essas duas formas de análise se completam (VOLPATO, 2013). Utilizamos a análise qualitativa de acordo com análise de conteúdo de Bardin (2009), em frequências simples e percentuais. Segundo a autora:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2009, p. 44).

Consideramos as seguintes categorias de análise ou habilidades adquiridas pelos estudantes:

- Habilidade de identificar e delimitar as APP presentes em sua propriedade;
- Habilidade para levantar problemas ambientais nas APP;
- Habilidade para entender as funções ambientais das APP;
- Habilidade de propor medidas de intervenção no lote;
- Habilidade para correlacionar causas e consequências da perda das APP.

As respostas dos estudantes contidas nos questionários foram analisadas comparando as respostas do pré-teste e pós-teste, por meio de análise categorial do conteúdo (BARDIN, 1999). Essa análise consiste em interpretações e leituras dos textos, seguido de organização do conteúdo das respostas em categorias, com o posterior cálculo das frequências de cada categoria (BARDIN, *op. cit.*).

Além disso, para avaliar as respostas dos questionários utilizamos uma escala de cinco pontos, do tipo Likert, na qual foi atribuído o grau de concordância ou discordância com as

respostas relativas ao conhecimento que era medido/esperado (MATTAR, 2001). A cada item foi atribuída uma escala qualitativa e outra quantitativa como segue: acertou totalmente (4), acertou a maior parte (75% de acerto) (3), acertou parcialmente (50% de acerto) (2), errou a maior parte (25% de acerto) (1) e errou totalmente (0). Além disso, foram realizadas Análises de Variância (ANOVA), com o uso do pacote Graphpad InStat, versão 3.0 (MOTULSKY, 1995.), visando identificar diferenças significativas entre médias, para avaliar quantitativamente o efeito da intervenção pedagógica (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

As apresentações dos croquis pelos estudantes também foram analisadas para verificar se os mesmos conseguiram identificar e delimitar as APP, bem como as formas de intervenções baseadas na manutenção ou recuperação de processos ecológicos. Segundo Tiollent (2011, p. 75), “o processamento estatístico das respostas não é suficiente. O processamento adequado sempre requer uma função argumentativa dando relevo e conteúdo social às interpretações”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados oriundos das análises das respostas dos questionários, da interpretação dos croquis e das apresentações dos estudantes, dimensionaram as contribuições do uso didático de croquis na compreensão dos estudantes sobre a situação e relevância das Áreas de Preservação Permanente (APP) em suas propriedades rurais. Por se tratar de uma prática que envolve várias sequências didáticas, os resultados foram sistematizados e apresentados na seguinte ordem: 1) representações e aprofundamento da situação da vegetação nativa nos imóveis; 2) representações dos croquis como suporte para o currículo de biologia; 3) saberes construídos pelos estudantes, no que se refere às funções e à adequada delimitação de APP; 4) os croquis e a sistematização dos saberes em construção; 5) planejamento da propriedade e uso de APP; 6) limitações da proposta.

4.1 Representações e Aprofundamento da Situação da Vegetação Nativa nos Imóveis

Os croquis foram construídos e nestes constam representações das propriedades referentes à mata nativa, rios, nascentes, brejos, instalações rurais, pastagens e áreas de cultivos. Além desses aspectos, os croquis apresentam informações sobre a disposição espacial e alterações dos recursos naturais, ocorridas desde o momento da chegada da família dos estudantes na propriedade até o ano de 2016 (Figura 13).



Figura 13 - Exemplos de croquis elaborados por um dos estudantes participantes do projeto, representando diversos elementos da propriedade em diferentes momentos. Junho de 2016. Fonte: Autoria própria.

Os elementos representados permitem trabalhar a localização de APP, análise, correlação e síntese da situação de recursos naturais, conforme Simielli (2013). A partir da análise da vegetação representada nos croquis, via de regra, identificamos a redução da vegetação nativa presente no interior dos imóveis. Identificamos também que a vegetação destinada como Reserva Legal no interior dos imóveis está com área inferior ao estipulado

pelo Código Florestal para imóveis rurais localizados na Amazônia Legal, que em geral é de 80% da área da propriedade. Outro aspecto evidente nos croquis é a fragmentação de remanescentes florestais, com predominância de pastagem entre eles e ausência de vegetação nativa nas margens dos rios, indicando a perda de APP (Figura 14). Estudos apontam que este tipo de degradação é comum no Brasil, porém em assentamentos do sudeste do Pará é proveniente principalmente do modelo extensivo de pecuária adotado por agricultores da região (CASTRO e WATRIN, 2013).



Figura 14 - Exemplo de croqui feito por um dos estudantes participante do projeto, representando a vegetação da propriedade em momentos distintos. Junho de 2016.
Fonte: Autoria própria.

Os croquis, conforme as duas ilustrações acima utilizadas a título de exemplo, apontam o crescimento de áreas de pastagens e, conseqüentemente, a diminuição da vegetação nativa. Os elementos representados proporcionam aos estudantes a realização de análises, a construção de hipóteses sobre a situação dos recursos naturais, bem como a possibilidade de avaliar a utilização de APP no interior dos imóveis.

As pesquisas de Hall (1991) e Hebette (2004) apontam que a pecuária na Amazônia é fruto de grandes incentivos governamentais, desde o período dos governos militares, que concederam incentivos fiscais e pacotes tecnológicos para o desenvolvimento dessa atividade. Tal condição trouxe como conseqüências maior ocupação da região, mudanças no modo de produção e degradação ambiental, elementos que vão além dos aspectos ecológicos. Assim, ao mesmo tempo em que se investiga a situação dos recursos naturais, por meio da disciplina de Biologia, surgem outros elementos que podem ser discutidos por outras áreas do conhecimento, partindo da compreensão de que a realidade é complexa, devendo ser abordada de forma contextualizada e interdisciplinar, na perspectiva da realidade complexa (MORIN, 2003).

Observamos que a partir das representações dos croquis de propriedades reais surgem reflexões sobre o potencial destes como elemento integrador entre disciplinas. Entendemos que esse elemento integrador permite trabalhar a aprendizagem de elementos e conceitos que vão além de espaços físicos, como território, organização do trabalho, histórico da comunidade e outros. Para Simielli (2013), ao elaborar e utilizar os croquis, o estudante

analisa, correlaciona, sistematiza o espaço e faz uma síntese do todo. Por meio desta interação, surge então uma efetiva aprendizagem.

Para avaliar a percepção dos estudantes sobre a realidade de sua propriedade rural, eles responderam a seguinte questão: **qual o tamanho da área de sua propriedade rural?** Partimos do raciocínio que o estudante ou agricultor, mesmo convivendo diariamente neste espaço, pode não estar atento ou plenamente consciente de sua própria realidade. Logo, os estudantes foram orientados a responder a questão utilizando as alternativas: sabe precisamente, sabe aproximadamente ou não sabe (Tabela 1).

Tabela 1 - [Pergunta “qual o tamanho da área de sua propriedade rural?” - momentos de pré e pós-teste]. Número de marcações por categorias de respostas de dois grupos: participante (turma A, n=34) e não participante (turma B, n=36), formados por estudantes do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFPA-CRMB, outubro de 2016, Marabá-PA.

Sabe o tamanho de sua propriedade	Grupo que vivenciou a proposta de ensino (Turma A)				Grupo que passou pelo processo regular (Turma B)			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sabe exatamente	4	11,8%	34	100,0%	2	5,6%	4	11,1%
Sabe aproximado	9	26,5%	0	0,0%	13	36,1%	11	30,6%
Não sabe	21	61,8%	0	0,0%	21	58,3%	21	58,3%
Total	34	100,0%	34	100,0%	36	100,0%	36	100,0%

Os resultados dos pré-testes, antes da utilização dos croquis, indicam que dos 34 estudantes da turma “A” (Grupo participante) que vivenciaram a nova proposta de ensino, 11,7% sabiam exatamente o tamanho do imóvel, 26,5% sabiam aproximadamente e 61,7% não sabiam. Os resultados indicam que a maioria dos estudantes não sabia o tamanho da sua propriedade, o que demonstra que os sujeitos podem estar inseridos em um ambiente sem estar plenamente cientes do mesmo (FREIRE, 1992). E assim, reforçamos a necessidade do desenvolvimento de instrumentos de ensino que viesse à favorecer uma melhor apropriação da realidade ambiental por parte dos estudantes.

No pós-teste, após as práticas com a utilização dos croquis, todos os estudantes da turma “A” (Grupo participante) responderam que sabiam o tamanho exato da área do imóvel rural de sua família. Os resultados indicam que todos os estudantes passaram a conhecer o tamanho exato da área do imóvel rural e que isso se deve, muito provavelmente, ao diálogo com seus familiares, bem como ao processo de mensuração em campo, para a confecção do croqui. Assim, a partir de uma abordagem contextualizada os estudantes podem perceber a importância e a aplicação dos conceitos em seu dia-a-dia, pois através da contextualização pode-se reduzir a barreira entre o saber científico e o saber popular dos estudantes (SANTOS 2008). Porém, tanto a contextualização quanto a elucidação precisa ser bem administrada pelo professor, pois do contrário, pode tirar dos estudantes as dúvidas e até a motivação, fatores importantes para a busca do saber (AUSUBEL, 1982).

Quanto aos 36 estudantes da turma “B” (Grupo não participante), no pré-teste, 5,5% sabiam exatamente o tamanho de suas propriedades, 36,1% sabiam aproximadamente, e 58,3% responderam que não sabiam. No pós-teste, 11,1% responderam que sabiam exatamente o tamanho do imóvel, 30,6% responderam que sabiam o tamanho aproximado e 63,8% que não sabiam o tamanho da propriedade. Observamos que a maioria dos estudantes da turma “B” (Grupo não participante), respondeu que não sabia o tamanho da área de sua propriedade, tanto na condição prévia, quanto na condição posterior à proposta de ensino. Isso, provavelmente, deve-se ao fato destes estudantes não terem realizado uma pesquisa que viesse à ressaltar a importância da investigação para o conhecimento da realidade. Nos parece evidente a necessidade de práticas de ensino, como estudos realizados no meio em que se

vive, com o objetivo de incentivar a investigação da realidade, de maneira que os estudantes possam perceber seu ambiente e utilizar este saber para tomada de decisões (KRASILCHIK, 2008). Por meio da pesquisa o estudante constrói conhecimentos ao investigar e elaborar (DEMO, 2008). Assim o professor não só “pode” como, a nosso ver, “deve” utilizar a pesquisa em suas atividades de ensino.

Conhecer o tamanho e a forma da área de uma propriedade é imprescindível para o planejamento de atividades produtivas e para a melhor gestão do ecossistema. Existe estreita relação entre o tamanho e a forma do fragmento florestal, com a qualidade do ecossistema necessário para garantir a sobrevivência de populações de animais e plantas que ali vivem. Quanto mais distante estiver um fragmento florestal de outro, maior será a dificuldade das espécies para se deslocarem e/ou trocarem material genético (LAURANCE *et al.* 2011). Além disso, em um fragmento a relação borda/interior determina o grau de alteração do microclima, criando ambientes diferentes e “insuportáveis” por algumas das espécies (LAURANCE *et al. op. cit.*). Fica evidente que o ensino, quando contextualizado em torno da realidade dos estudantes, pode tirar proveito da valorização de aspectos do cotidiano, como o simples fato de conhecer o tamanho e a forma do estabelecimento rural de propriedade de seus familiares.

Segundo Ruas (2006, p.29), “à medida que as pessoas vão desenhando o mapa, se estabelece um processo de discussão no qual vão surgindo novas ideias, percepções que só a construção coletiva pode proporcionar”. Assim, de forma semelhante à medida que os estudantes vão construindo os croquis, verificamos que eles iniciam um processo de percepção sobre os elementos representados, principalmente por meio de comparação da situação da vegetação nativa nos diferentes momentos: passado e presente. A representação da realidade da propriedade dos estudantes proporciona a reflexão desenvolvida em torno dos recursos naturais, com ênfase na vegetação nativa, e o professor pode integrar o conhecimento científico à essas informações, de forma a dar significado ao conhecimento prévio de cada estudante. Esse conhecimento prévio em interação com o conhecimento “novo”, neste caso os conteúdos de Biologia, origina um conhecimento com significado para o estudante, por ter como ponto de partida um conhecimento já existente. Neste contexto, concordamos com Ausubel (1982), quando o mesmo afirma que todos são capazes de absorver novas informações, porém essas informações só são realmente assimiladas quando existe um ponto de ancoragem. E, neste caso, a realidade do sujeito está ancorada na representação dos croquis.

Observamos ainda que, de acordo com Freire (1992), trabalhar a realidade como ponto de partida para a construção do conhecimento serve para que o indivíduo se entenda como parte do processo social. Serve ainda para que a visão ingênua sobre sua realidade seja trabalhada e reestruturada abrindo possibilidade de mudança.

4.2 As Representações dos Croquis como Suporte para o Currículo de Biologia

As experiências com os croquis, como representação da realidade dos educandos do *Campus Rural de Marabá*, nortearam a escolha dos conteúdos a serem abordados de forma interdisciplinar no currículo de Biologia. Essa escolha de conteúdo permitiu a ampliação do conhecimento dos educandos sobre uma realidade integrada e complexa (senso MORIN, 2003) a realidade na qual os mesmos estão inseridos é complexa e interdependente. Por isso, o conhecimento está nas partes e as partes no todo. Conhecer apenas as partes, sem o todo, seria praticar um reducionismo ou fragmentação da aprendizagem. Corroborando com este pensamento, Freire (1992) considera o uso da realidade concreta dos estudantes como ponto de partida para a aprendizagem, seguindo a lógica na qual a realidade proporciona o relacionamento de conceitos do cotidiano com os conteúdos abordados por disciplina.

Além disso, esse processo pedagógico de uso dos croquis, como metodologia de ensino, contribui para a orientação da ação docente na definição de conceitos e também de conteúdos a serem abordados pelo currículo de Biologia. Nesta perspectiva, conteúdos de Ecologia como; características do bioma amazônico, sucessões ecológicas, transporte de energia e matéria no ecossistema, bem como aspectos da Biologia da Conservação, passaram a ser integrados, naturalmente, às representações contidas nos croquis e às falas dos estudantes, os quais buscaram uma melhor compreensão sobre a situação da vegetação representada em seus esquemas e uma associação mais completa de conceitos.

Neste currículo proposto, destacamos a importância da biodiversidade em si e para a manutenção do ambiente, causas e consequências da fragmentação de ecossistemas, a necessidade de algumas espécies por grandes espaços (como predadores de topo da cadeia alimentar), a importância de corredores ecológicos e, como tudo isso pode influenciar positivamente nos sistemas de produção agrícola.

Outro ponto central destacado foi a inserção do papel da humanidade, como elemento ativo no processo de alterações ambientais e suas implicações. E, no caso específico, o papel dos sujeitos do campo na transformação dos agroecossistemas. Nesse sentido, o currículo de Biologia abordado retoma elementos de legislação ambiental e da cultura cotidiana dos estudantes. Isso é essencial em uma condição em que as problemáticas atuais requerem muitos esforços em favor de um ambiente melhor para se viver, bem como uma forma de produção mais sustentável em longo prazo.

Neste sentido o currículo de Biologia deve contribuir para que o estudante entenda seu ambiente e o lugar que ocupa na natureza e na sociedade, de forma a atuar positivamente na transformação de sua realidade. Por isso, cada vez mais é fundamental que os professores abordem os conteúdos de Biologia a partir do cotidiano do estudante, articulando-os com outros saberes (KRASILCHIK, 2008). Restringir a formação dos estudantes a conteúdos pré-determinados de disciplinas acadêmicas, contribui com a fragmentação do conhecimento e distanciamento da realidade (SACRISTÁN, 2000). Contudo, o currículo de Biologia deve despertar nos estudantes uma consciência ecológica. Isto é, a consciência de habitar e conviver com os outros seres terrestres (MORIN, 2003). Nessa perspectiva o currículo adquire uma intencionalidade política e ideológica, sujeito à disputa. Ou seja, o currículo projeta os ideais de um modelo de sociedade no qual se pretende alcançar, visto que não há prática educativa neutra (FREIRE, 1992).

É importante destacar que o currículo de Biologia adotado está de acordo com os objetivos dos Ciclos da Proposta Curricular do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao ensino Médio do *Campus Rural* de Marabá. Em especial ao abordar as dimensões históricas das populações do campo e o estudo do Lote; o estudo dos agroecossistemas e a sustentabilidade no campo; como também o desenvolvimento rural e a inovação tecnológica na agricultura familiar (IFPA/CRMB, 2015).

Produzidos a partir de suas reflexões em torno da situação dos recursos naturais, os discursos dos estudantes trouxeram importantes elementos da visão desses sujeitos, de forma que eles buscassem explicar a situação de tais componentes em suas propriedades. Assim, identificamos algumas falas dos discentes que remetem ao percurso realizado por eles no interior dos imóveis. Essas falas nos permitem conhecer supostos espaços visitados e observados por eles, bem como suas percepções sobre os mesmos:

“Professor na minha terra só tem uma bolinha de mata”;

“Professo eu fui no olho d’água e tinha só uma lama, quase não tinha mais água”;

“Professor o pasto tá seca de mais, a coisa tá feia para o gado”;

“Aproveitei para andar na terra quando colocava o gado no curral para tirar o leite”;

“Tem um rio na nossa propriedade que a isca fica branca e a gente não pega mais nada”;
“Rodei no lote todo e não vi nenhuma caça”;
“Quando nós chegamos no nosso lote não tinha nada, só mato”;
“Professor na nossa terra tem um banho muito bom vem gente de todo lugar”;
“Nossa propriedade não tem estrada, por conta disso fica difícil transportar as coisa que a gente produz”;
“Tem barragem de mais rio a cima, por conta disso no verão o rio corta”;
“Aqui ninguém tem incentivo pra nada, a gente tem que si virar sozinho se quiser melhorar de vida, por isso a gente faz de tudo para ganhar dinheiro até vende a mata em pé”;
“Aqui na zona rural e na nossa propriedade o rio Tocantins ainda é limpo, mas quando chega em Marabá, só tem esgoto e carniça”;
“O olho d’água da nossa propriedade tá seco, seco. O gado aterrou praticamente todo indo beber”;
“Minha terra é boa demais. Nosso pasto e milho é irrigado, lá a irrigação foi doada pela Vale”;
“Rodei no nosso lote, lá não tem, rio, nem nascente, a água que tem lá é de açude, e mata também não tem mais não, só tem capim baquearia”;

Verificamos que os estudantes fazem referências à água e à falta dela, levantando aspectos da vegetação, dos cultivos, da fauna silvestre e também acerca das dificuldades encontradas. As falas apresentam elementos significativos, passíveis de análises por professores, quanto ao ponto de vista dos estudantes a respeito do ambiente observado, visto que nelas existem limites explicativos de determinados fenômenos. Estes limites explicativos, segundo Freire (2000), são fundamentais no processo de construção da consciência crítica. Conseqüentemente, entendemos que há aprendizagem, uma vez que os estudantes apresentam conhecimentos e limites embutidos nas falas, podendo estas serem utilizadas como ponto de partida para o ensino e para a composição do currículo. Autores como Arroyo; Caldart; Molina, (2004), justificam a importância das falas populares na formação de um currículo que traz a realidade dos sujeitos como ponto de partida. Neste processo os estudantes participam ativamente de sua própria formação e o seu contexto é problematizado a fim de dar significado aos seus saberes pré-estabelecidos.

4.3 Saberes Construídos pelos Estudantes no que se Refere às Funções e à Adequada Delimitação de APP.

Neste tópico buscamos descrever os principais resultados provenientes das comparações da apreensão do conhecimento referente às APP, entre o grupo de estudante que vivenciaram a proposta alternativa de ensino, turma “A” (ou grupo participante – GP), e aqueles que passaram pelo processo regular, turma “B” (ou grupo não participante – GNP). Essa comparação foi realizada tanto em um momento pré-atividade, quanto após a finalização das atividades de ensino. Os principais resultados são provenientes da análise de conteúdo das respostas dos questionários e da avaliação de acertos das respostas, baseada em categorias da escala Likert.

Quanto à habilidade para identificar as APP, os estudantes responderam a seguinte pergunta: **Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique.** Identificamos que as respostas dos questionários prévios dos estudantes do GP, estão relacionadas a “margens de rios” (65%), “reservas de mata nativa” (56%), e “área suficiente para manter a fauna” (21%). Verificamos que, no pré-

teste, a maioria dos estudantes identificou as margens de rios como um tipo de APP, o que está de acordo com as categorias consideradas pelo Código Florestal (Lei 12651/2012). Entretanto, os estudantes confundem aspectos legais das categorias de APP, com a Área de Reserva Legal e com o conceito de Unidades de Conservação.

As respostas dos questionários posteriores referem-se conjuntamente a “vegetação localizada às margens de rios, nascentes, topo de morros e veredas” (100%), ou seja, todas consideradas categorias de APP segundo o Código Florestal (Figura 15).

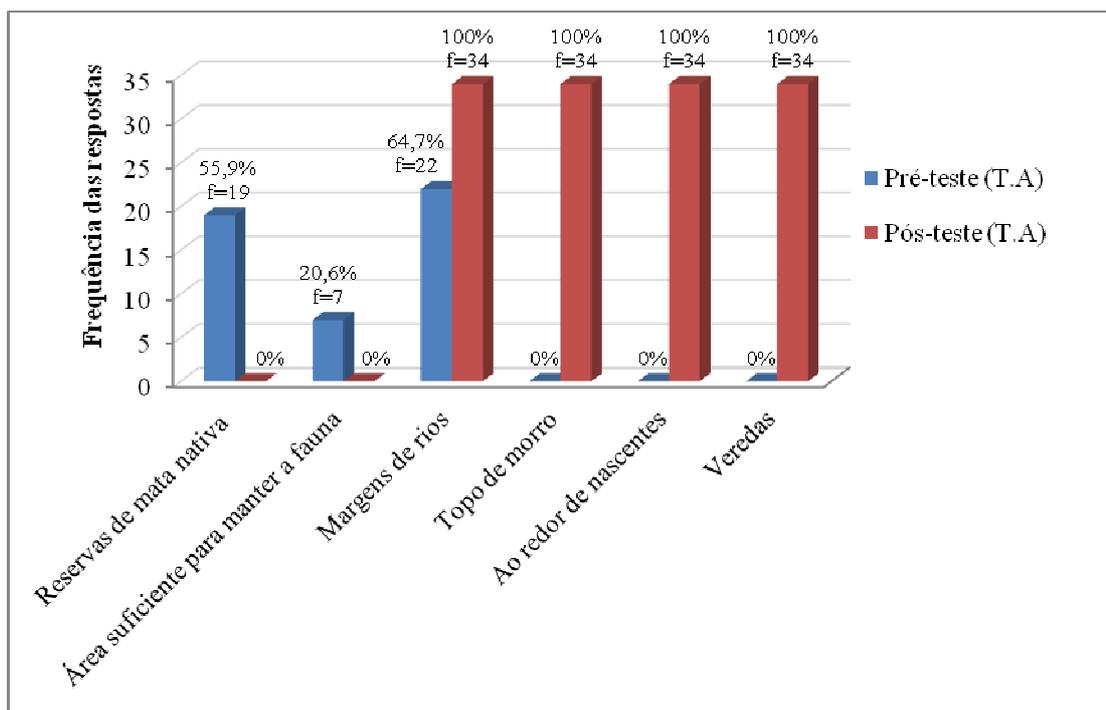


Figura 15 - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34 do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Todas as respostas posteriores às atividades de ensino estão de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012), embora não tenham sido apontadas respostas com referências à outras categorias de APP, como mangues e restingas. Presume-se que os estudantes consideraram em suas respostas apenas as APP existentes ou com possibilidade de existência em suas propriedades, uma vez que o enfoque foi dado à região Sudeste do Pará, a qual não apresenta áreas de mangue ou restinga.

As respostas dos 36 questionários prévios dos estudantes do GNP estão relacionadas com “reservas de mata nativa na propriedade” (47%), “margens de rios” (44%) e “área suficiente para manter a fauna” (8%). A partir destes resultados, podemos inferir que os estudantes do GNP, assim como os do GP, previamente demonstraram não conhecer as principais categorias de APP, pois identificaram corretamente apenas as margens de rios.

No pós-teste, as respostas dos estudantes pertencentes ao GNP ficaram restritas às mesmas categorias identificadas no pré-teste, o que sugere que, por meio da abordagem convencional, esses estudantes não conseguiram identificar outras categorias de APP, como nascentes, topos de morros, veredas, entre outras (Figura 16).

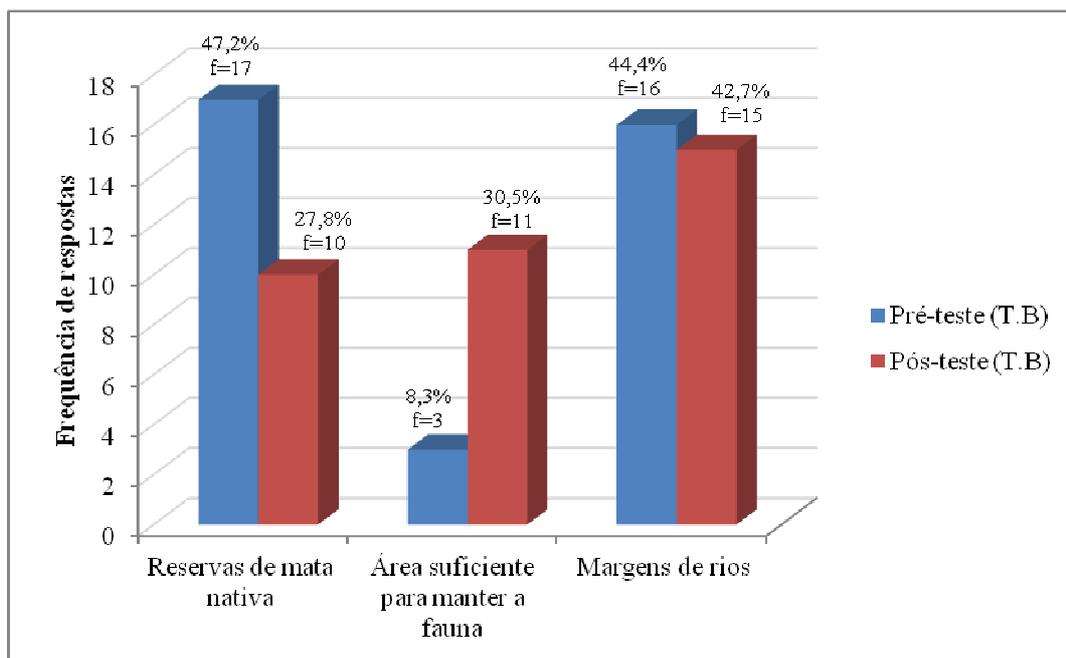


Figura 16 - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB, Grupo não participante]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Verificamos nas respostas uma maior referência ou valorização a relação entre vegetação e fauna, em detrimento de aspectos legais. Entretanto, apesar de não ter apresentado novas categorias de APP, surgiram alterações significativas na qualidade das respostas referentes às margens dos rios.

A comparação da avaliação da aprendizagem sobre identificação de APP entre o grupo que vivenciou a proposta de ensino inovadora (GP) e o grupo que passou pelo processo regular de ensino (GNP), nos momentos de pré e pós-teste, indicam que após o desenvolvimento das atividades de ensino com uso dos croquis o número de “acertos totais”, baseado na escala Likert, foi consideravelmente mais alto no GP (53%), quando comparado com o GNP (17%) (Tabela 2). Além disso, verificamos que os estudantes que passaram pela proposta alternativa de ensino (GP, ou turma A) apresentam valores médios na escala Likert um pouco mais altos do que aqueles que não participaram (GNP ou turma B), tanto na condição de pré-teste, quanto no pós-teste (Tabela 2). A partir das análises, considerando, o conhecimento referente à identificação de APP, observamos que os estudantes que vivenciaram a proposta alternativa de ensino apresentaram uma cognição mais acentuada e homogênea do que aqueles que não passaram pelo referido processo, o que pode ser corroborado pelo menor coeficiente de variação (Tabela 2).

Tabela 2 - [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)? Justifique” – Distribuição comparativa das médias entre o grupo participante (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B) em momentos de pré e pós-teste]. Avaliação das respostas baseada em categorias da escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA.

Categorias de Avaliação	Grupo que vivenciou a proposta alternativa de ensino				Grupo que passou pelo processo regular			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Errou totalmente (0)	4	11,7 %	0	0%	7	0%	0	0%
Errou a maior parte (1)	19	55,9 %	0	0%	20	55,5%	7	21,0%
Acertou parcialmente (2)	4	11,8 %	0	0%	4	11,8%	23	63,9%
Acertou a maior parte (3)	7	20,6 %	16	47,1%	5	13,9%	0	0%
Acertou totalmente (4)	0	0%	18	52,9%	0	0%	6	16,7%
Total	34	100,0 %	34	100,0 %	36	100,0 %	36	100,0 %
Média	1,4		3,5		1,2		2,1	
Variância	0,9		0,3		0,8		0,9	
Desvio padrão	0,1		0,5		0,9		0,9	
Coefficiente de variação	67,8 %		14,3%		77,0 %		43,5 %	

A partir da Análise da variância (ANOVA), utilizada para comparação simultânea dos grupos abordados nessa pesquisa: (1) Turma “A” (GP), no pré-teste; (2) Turma “A” (GP), no pós-teste; (3) Turma “B” (GNP), no pré-teste e (4) Turma “B” (GNP), no pós-teste; podemos afirmar que existe uma diferença significativa entre as médias ($p \leq 0,001$), quando comparados os pares (1 e 2) e (3 e 4), representados pelos momentos de pré e pós-teste (Figura 17).

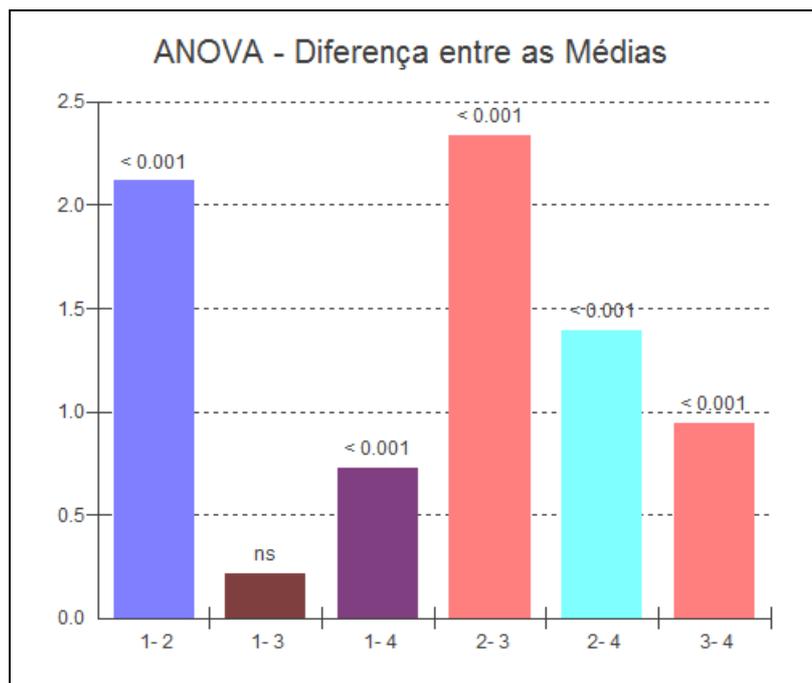


Figura 17 – [Pergunta “Quais áreas de uma propriedade ou imóvel rural você considera Áreas de Preservação Ambiental (APP)?] Justifique” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.

Para avaliar a habilidade dos estudantes no que se refere à delimitação de APP de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012) propusemos a seguinte questão: **Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.**

A resposta para esta pergunta seria, de acordo com o Código Florestal, qualquer valor maior ou igual 50m. Através desta questão pretendemos avaliar se os estudantes apresentam conhecimentos sobre legislação a respeito da delimitação de APP. É relevante afirmar que, independentemente de legislação, existem motivos ambientais importantíssimos para a proteção da mata ciliar (TUNDISI *et. al.*, 2008); (LOWRANCE *et al.*, 1984).

Ao analisar as respostas do pré-teste dos estudantes da turma “A” (GP), verificamos que 17,7%, responderam 50m (distância igual ao limite determinado pelo Código Florestal), enquanto que 88,2%, responderam valores menores que 50m de APP. O tamanho da área destinada às matas ciliares proposta pelos estudantes parece refletir uma compreensão ainda insuficientemente elaborada, tanto do ponto de vista da legislação ambiental, quanto em relação à importância efetiva dessas áreas para a manutenção do ecossistema. Também podem refletir preocupações associadas à suposta redução de áreas “produtivas”, uma vez que os estudantes apontaram valores bastante inferiores ao recomendado para as APP. Caso estas afirmações estejam sendo postas em prática nas propriedades dos estudantes, estes resultados esclarecem parte das razões para a redução de APP, situação presente em assentamentos do sudeste paraense (CASTRO e WATRIN, 2013).

Já durante o pós-teste, apenas 2,9% dos estudantes responderam “valores menores que 50m”; a maioria (82,3%) respondeu 50m e 14% indicaram valores de APP maiores do que 50m. Os resultados apontam claramente para uma melhor aprendizagem sobre a delimitação de APP, se comparados com as respostas da condição de pré-teste (Figura 18).

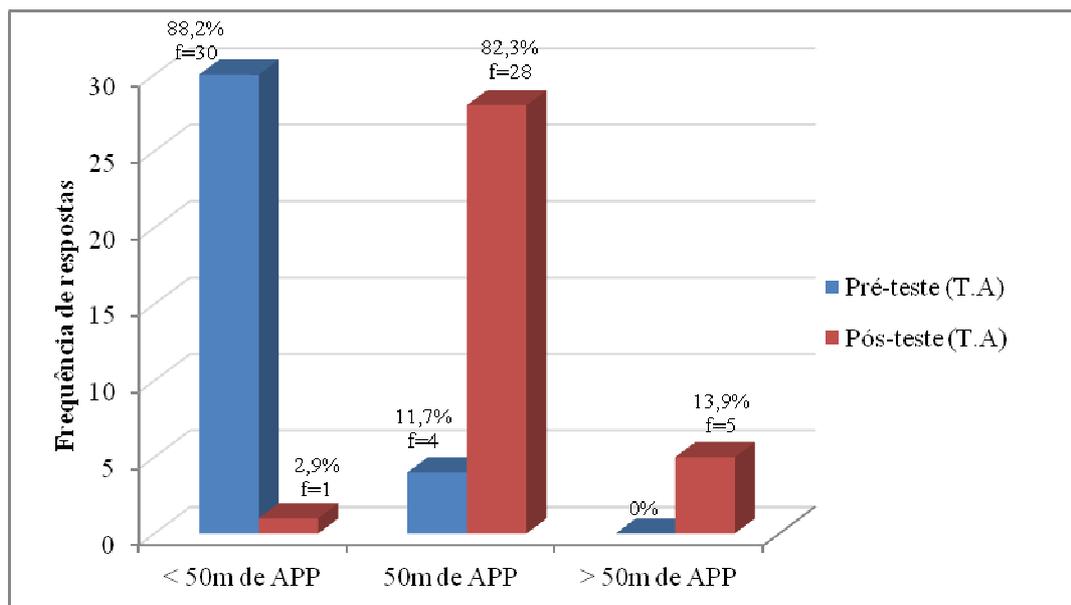


Figura 18 - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da Turma A – TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Aqueles estudantes que indicaram no pós-teste valores maiores que 50m, justificaram suas respostas afirmando que o rio precisa de uma faixa de mata ciliar maior que o estipulado em lei, para evitar que ocorram impactos ambientais como assoreamento, poluição da água e seca. Este argumento indica um raciocínio crítico frente à importância ecológica dessas áreas e também uma visão positiva do papel da legislação para a proteção mínima de tais áreas. Os estudantes que responderam valores menores ou iguais a 50m, afirmaram que este seria importante para proteger os animais e os rios contra erosão e para se adequar à lei. Essa conscientização, segundo Loureiro (2006), é adquirida com a reflexão crítica e permanente, com diálogo e integração de vários conhecimentos. Esse processo é essencial para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Ao analisar os questionários prévios da turma B (GNP), verificamos que 88,9% dos estudantes destinaram valores de APP menores que 50m, 8,3% responderam 50m e apenas 2,8%, responderam valores maiores do que 50m. Estes resultados podem indicar um conhecimento pouco elaborado sobre a legislação ambiental, pois a maioria dos estudantes destinou para a margem de rios valores de APP inferiores ao estipulado pelo Código Florestal. Essa questão é bastante relevante, uma vez que o conhecimento das leis ambientais é fundamental, tanto para o exercício da cidadania, quanto para ações críticas que visam a melhoria da qualidade ambiental (DIAS, 2004).

Durante o pós-teste, 75% dos estudantes propuseram valores menores que 50m, 17% igual a 50m e 5% responderam valores de APP maiores do que 50m (Figura 19).

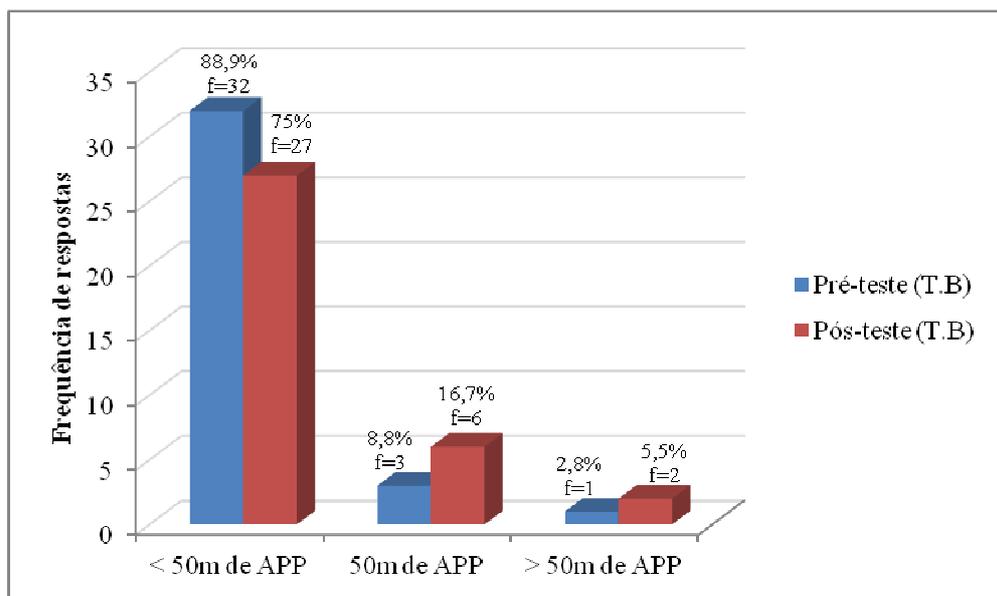


Figura 19 - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B – TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Ainda sobre a delimitação de áreas de APP, os estudantes da turma “B” (GNP), apesar de no pós-teste alcançarem totais de acertos maiores do que os do pré-teste, em sua maioria, eles não consideraram as distâncias mínimas estipuladas pelo Código Florestal. Assim, entendemos que não foram alcançadas as mudanças esperadas entre o momento anterior e o posterior às atividades regulares de ensino.

Ao avaliar os indicadores de aprendizagem das turmas em relação à delimitação de APP verificamos que, na condição posterior as atividades, os estudantes que passaram pela proposta pedagógica alternativa (GP ou turma A) apresentaram um maior percentual de “acertos plenos” (acertou totalmente) (97%). Já a turma que foi submetida à proposta tradicional (Turma B ou GNP) não obteve nenhum estudante com respostas plenamente corretas (Tabela 3).

Tabela 3 - [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante (GP, turma A) e o grupo não participante (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA.

Categorias de Avaliação	Grupo que vivenciou a proposta de ensino (GP)				Grupo que passou pelo processo regular (GNP)			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Errou totalmente (0)	23	67,6 %	0	0,0%	27	75,0 %	25	69,4 %
Errou a maior parte (1)	7	20,6 %	0	0,0%	6	16,7 %	4	11,1 %
Acertou parcialmente (2)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Acertou a maior parte (3)	4	11,8 %	11	32,3 %	3	8,3%	7	19,4 %
Acertou totalmente (4)	0	0%	33	97,0 %	0	0%	0	0%
Total	34	100 %	34	100 %	36	100 %	36	100 %
Média	0,6		3,7		0,4		0,7	
Variância	1,0		0,2		0,8		1.4	
Desvio padrão	1,0		0,5		0,9		1,2	
Coefficiente de variação	177,3%		12,6%		209,8 %		171,5 %	

Especialmente no pós-teste, verificamos que os estudantes que passaram pela proposta alternativa, Turma “A” (Grupo participante – GP) apresentaram média mais elevada e coeficiente de variação bastante menor do que os estudantes da turma “B” (Grupo não participante – GNP), que seguiram com o método tradicional de ensino. Assim, em relação à apreensão do conhecimento referente à delimitação de APP em torno da margem de rio, ficou claro que os estudantes que vivenciaram a proposta de ensino alternativa apresentaram desempenho superior àqueles que passaram pelo processo regular. Estes resultados nos levam à enfatizar as contribuições positivas de modalidades didáticas, como estudo do meio e atividades experimentais, nos processos de aprendizagem de estudantes de institutos federais de ensino. Esses resultados também corroboram a assertiva de que a utilização de atividades práticas possibilita o despertar e a manutenção do interesse dos estudantes para a investigação científica e para desenvolver e concretizar conceitos básicos (KRASILCHIK, *op. cit.*).

Para os dois grupos, os valores médios do momento posterior à proposta de ensino são maiores que os do momento anterior. Os coeficientes de variação também foram menores na

condição posterior, para ambos os grupos. Isso indica algumas mudanças na aprendizagem também no processo regular de ensino (Figura 20).

A partir da Análise da variância (ANOVA), utilizada para comparação simultânea dos grupos abordados nessa pesquisa: (1) Turma “A” (GP), no pré-teste; (2) Turma “A” (GP), no pós-teste; (3) Turma “B” (GNP), no pré-teste e (4) Turma “B” (GNP), no pós-teste; podemos afirmar que existe uma diferença significativa entre as médias ($p \leq 0,001$) no GP (pré x pós-teste) (1-2). Porém, não podemos afirmar que, para o GNP (pré x pós-teste) (3-4) essa diferença seja significativa (Figura 20).

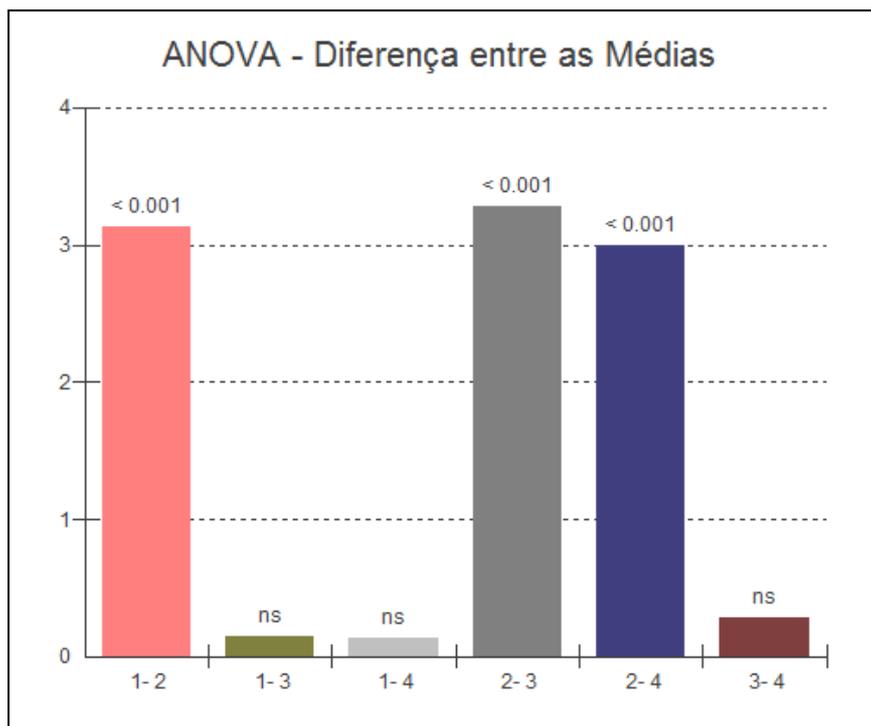


Figura 20 – [Pergunta “Caso um rio tivesse 30m de largura, quantos metros de mata você deixaria as margens do rio?” Justifique” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.

A questão: **Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique:** foi proposta pra avaliar a habilidade dos estudantes no que se refere à delimitação de APP de acordo com o Código Florestal (Lei 12651/2012), uma vez que o tamanho de APP em “olhos d’água” e nascentes difere dos estipulados para margens de rios. A resposta para esta pergunta seria qualquer valor maior ou igual a 50 metros.

Ao analisar as respostas do pré-teste, da turma “A” (Grupo participante) verificamos que 20,6% responderam que destinariam menos de 50m de APP, 11,8% destinariam 50m e a maioria 67,6% destinariam mais de 50m de APP. A adequada percepção dos estudantes a respeito da proteção e da importância das nascentes sugere a existência de conhecimentos prévios sobre a temática. Segundo Guimarães (2007), a conscientização pode ser resultado da reflexão crítica, diálogo e compreensão de vários conhecimentos. No pós-teste, 5,9% destinariam 50m e 94,1%, destinariam mais de 50m (Figura 21). Com base nos resultados, fica evidente que os estudantes apresentam uma preocupação com as nascentes, tanto na condição prévia quanto na condição posterior a proposta didática.

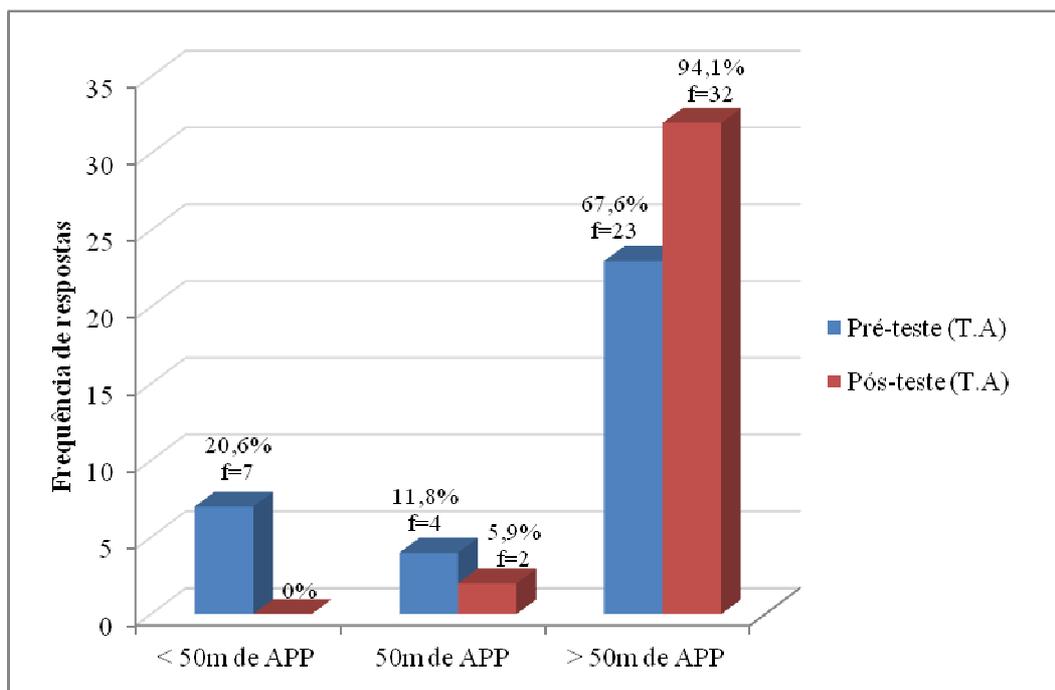


Figura 21 - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A – TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

As respostas dos estudantes apontam para uma valorização das nascentes, pois tanto antes, quanto após as atividades de ensino, os valores propostos para a mata em torno das nascentes foram superiores aos 50m, que é o valor mínimo proposto pelo Código Florestal (Lei 12651/2012). Esses resultados indicam que os estudantes são mais sensíveis para proteger nascentes do que margens de rio. Isso reforça a concepção de que os estudantes entenderam que as nascentes são fundamentais numa propriedade rural, uma vez que a maioria delas pode fornecer água regularmente para atividades diversas, além de serem a fonte dos cursos d’água (CASTRO e LOPES, 2001).

Ao analisar o pré-teste, da turma “B” (Grupo não participante), verificamos que 27,8% dos estudantes destinariam menos de 50m de APP, 11,1% destinariam 50m e 61,1% destinariam mais de 50m. Verificamos que a maioria destinaria valores de APP de acordo com o Código Florestal. Estes resultados podem estar relacionados aos conhecimentos prévios dos agricultores sobre os recursos hídricos, visto que estes sujeitos possuem relações íntimas com as nascentes, dependendo dela para o abastecimento familiar e para manter o seu sistema de produção (OLIVEIRA *et. al*, 2013).

No pós-teste, 19,4% destinariam menos de 50m, 16,7% destinariam 50m e 63,9% destinariam mais de 50m, o que pode indicar que os estudantes da turma “B” também compreenderam, pelo menos parcialmente, a importância da proteção dos corpos d’água por meio da proposta regular de ensino. Desta forma, caso consigam pôr em prática este conhecimento, eles estarão contribuindo com a proteção dos recursos hídricos e seguindo as normas atuais do Código Florestal (Figura 22).

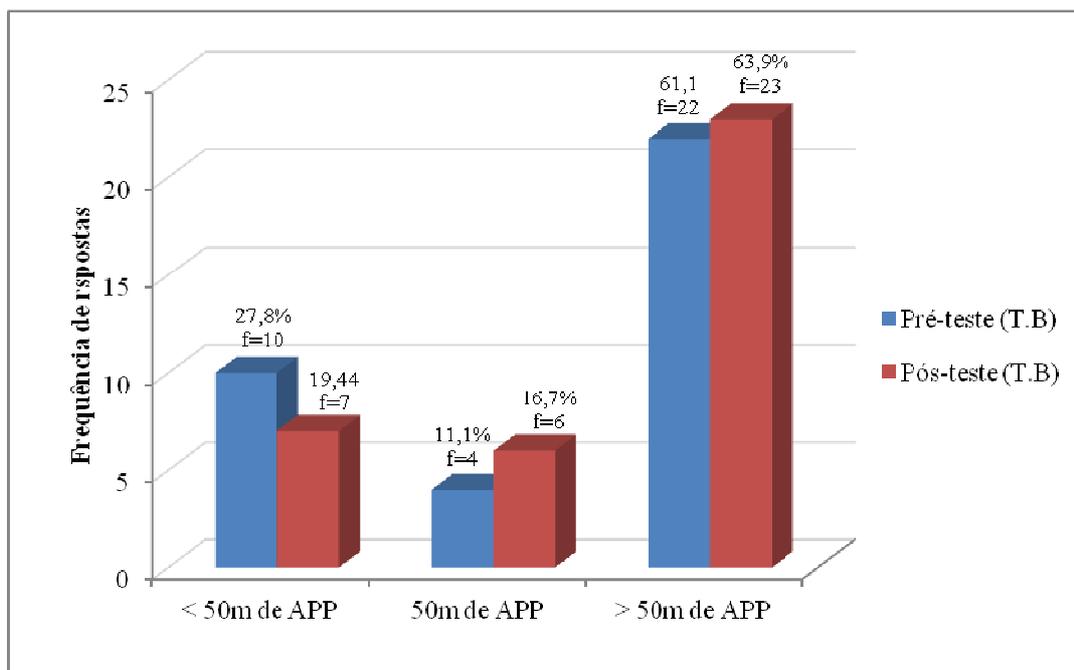


Figura 22 - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Ao avaliar os estudantes de ambas as turmas verificamos que, após as atividades, os estudantes da turma “A” (Grupo participante), obtiveram média superior e coeficiente de variação menor que os da turma “B” (Grupo não participante) (Tabela 4).

Tabela 4 - [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA.

Categorias de Avaliação	Grupo que vivenciou a proposta de ensino				Grupo que passou pelo processo regular			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Errou totalmente (0)	7	20,6%	0	0,0%	10	27,8%	7	19,4%
Errou a maior parte (1)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Acertou parcialmente (2)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Acertou a maior parte (3)	23	67,6%	10	29,4%	21	58,3%	22	61,1%
Acertou totalmente (4)	4	11,8%	24	70,6%	5	13,9%	7	19,4%
Total	34	100,0%	34	100,0%	36	100,0%	36	100,0%
Média	2,5		3,7		2,3		2,6	
Variância	1,8		0,2		2,3		1,8	
Desvio padrão	1,3		0,5		1,5		1,4	
Coefficiente de variação	53,3%		12,5%		64,7%		52,0%	

A partir da Análise da variância (ANOVA), utilizada para comparação simultânea dos grupos abordados nessa pesquisa: (1) Turma “A” (GP), no pré-teste; (2) Turma “A” (GP), no pós-teste; (3) Turma “B” (GNP), no pré-teste e (4) Turma “B” (GNP), no pós-teste; podemos afirmar que existiu uma diferença significativa entre as médias ($p \leq 0,001$) no GP (pré x pós-teste) (pares 1-2). Porém, para o GNP (pré x pós-teste) (pares 3-4), não podemos afirmar que existam diferenças significativas (Figura 23).

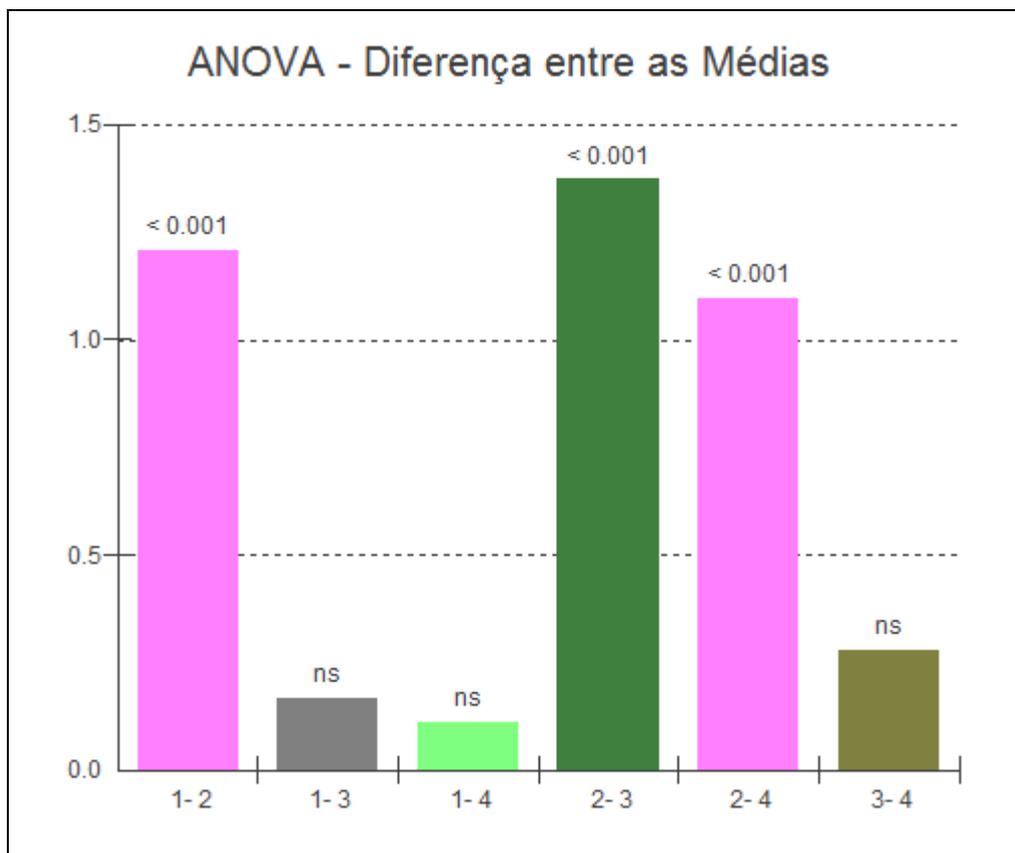


Figura 23 – [Pergunta “Quantos metros de mata você deixaria as margens de uma nascente? Justifique.” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.

Para os dois grupos, os valores médios de pontuação nos momentos posteriores a proposta de ensino são maiores que os dos momentos anteriores. Porém, diferenças positivas significativas só foram identificadas para a turma “A” (Grupo participante).

Quanto às funções ambientais e ecológicas desempenhadas pelas áreas de APP, os estudantes responderam à pergunta: **Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.**

Ao analisarmos separadamente as respostas dos questionários prévios da turma “A”, verificamos que 100% delas estão relacionadas à “proteção dos rios”, 73,5% à “proteção de animais silvestres” e 47,0% à condição de “evitar erosão”. Verificamos que em todas as respostas os estudantes mencionaram alguma função das APP. No pós-teste, 100% das respostas estão relacionadas à necessidade de “proteger o solo contra erosão”, 100% à existência de “abrigo para os animais”, 76,5% relacionadas aos “corredores ecológicos”, 100% para “protegem os rios e nascentes” e 100% para o “lazer humano” (Figura 24).

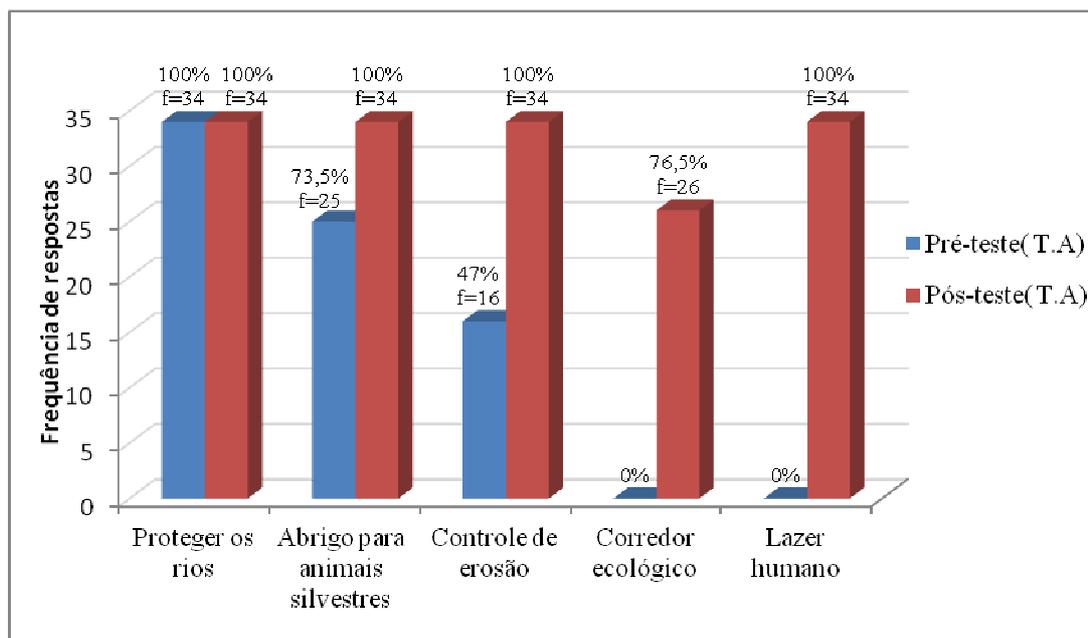


Figura 24 - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Verificamos que todos os estudantes responderam adequadamente sobre as funções ambientais das áreas de APP, tanto no pré-teste, quanto no pós-teste. Acreditamos que os estudantes já apresentavam conhecimentos sobre o tema, independentemente da abordagem proposta. Porém, as respostas do pré-teste, apesar de corretas, foram mais genéricas e menos elaboradas, quando comparadas com as respostas do pós-teste. Essas já apresentaram maior semelhança com a definição e importância dessas áreas contida no art. 3º da Lei 12651/2012. Entende-se por as Áreas de Preservação Permanente:

Áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo genético de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Atribuímos o refinamento das respostas tanto às explicações contextualizadas em sala, sobre a importância das APP, quanto às atividades desenvolvidas na margem do rio, localizado na área do *Campus Rural* de Marabá (IFPA). Corroboramos com a assertiva de Simielle (2013), que as atividades práticas, quando bem contextualizadas, favorecem uma melhor aprendizagem frente aos objetivos de ensino. Ainda neste sentido, cabe ressaltar as contribuições da contextualização na aprendizagem de conceitos científicos, por encorajar os estudantes a relacionar suas experiências escolares em ciências aos problemas do cotidiano (SANTOS, 2008).

Quanto aos estudantes da turma “B”, no pré-teste verificamos que 55,5%, das respostas referem-se à “proteção dos rios”, 63,9% à “proteção de animais silvestres”, e 52,8% à “evitar erosão”. Verificamos que todos os estudantes responderam corretamente alguma função ambiental das APP. No pós-teste, 72,2% das respostas estão relacionadas à “proteção dos rios”, 77,8% à “proteção de animais silvestres” e 61,1% ao “controle de erosão do solo” (Figura 25). Verificamos que as respostas dos estudantes estão relacionadas, pelo menos em alguma medida, com a interação entre os recursos hídricos, solo e fauna.

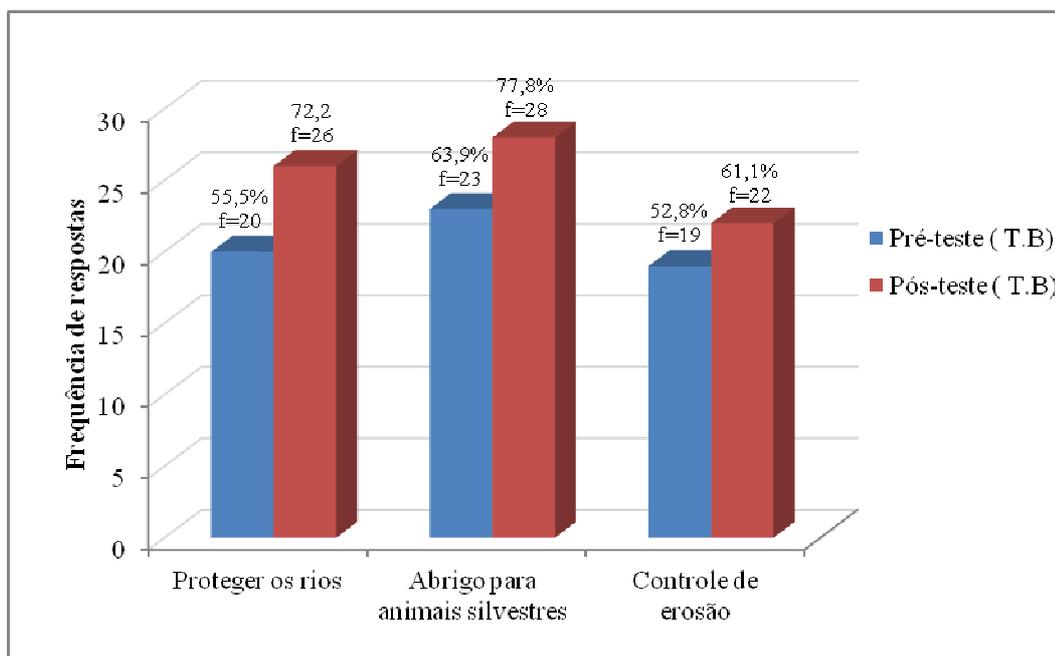


Figura 25 - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36 do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Apesar de não haver mudanças evidentes quanto às categorias de respostas, verificamos o aumento nos percentuais de respostas “corretas” no pós-teste, em relação ao pré-teste. Novamente, conhecimentos prévios dos estudantes, a abordagem tradicional de ensino, o amadurecimento decorrente da pedagogia da alternância e, eventualmente, informações obtidas por meios externos à escola, pelo menos em alguma medida, parecem estar contribuindo no processo de internalização de temas e relações de conceitos associados à conservação.

Ao avaliar o conteúdo das respostas dos estudantes de ambas as turmas, verificamos que, para os dois grupos, os valores médios de pontuação, no momento posterior à proposta de ensino, são maiores que os valores do momento anteriores. Entretanto, a turma “A”, formada por aquele grupo que vivenciou a proposta alternativa (GP), obteve 91,2% de “acertos totais” na condição pós-projeto. Em contrapartida, os estudantes da turma “B”, formada por aquele grupo que vivenciou a proposta tradicional de ensino (GNP), obteve apenas 8,3% nessa categoria de acerto. Além disso, a turma “A” (GP) obteve média superior e coeficiente de variação mais baixo que a turma “B” (GNP). Assim, podemos inferir também por esse ponto de vista que os estudantes que vivenciaram a proposta de ensino (GP) apresentam desempenho superior ao GNP, em relação à apreensão do conhecimento referente às funções ambientais das APP (Tabela 5).

Tabela 5 - [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA

Categorias de Avaliação	Grupo que vivenciou a proposta de ensino				Grupo que passou pelo processo regular			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Errou totalmente (0)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Errou a maior parte (1)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Acertou parcialmente (2)	2	5,9%	0	0%	2	5,55%	1	2,78%
Acertou a maior parte (3)	27	79,4%	3	8,8%	32	88,9%	32	88,9%
Acertou totalmente (4)	5	14,7%	31	91,2%	0	0%	3	8,3%
Total	34	100,0%	34	100,0%	36	100,0%	36	100,0%
Média	3,1		3,9		3,0		3,1	
Variância	0,2		0,1		0,1		0,1	
Desvio padrão	0,5		0,3		0,3		0,3	
Coefficiente de variação	14,6%		7,4%		11,3%		10,9%	

A partir da Análise da variância (ANOVA), utilizada para comparação simultânea dos grupos abordados nessa pesquisa: (1) Turma “A” (GP), no pré-teste; (2) Turma “A” (GP), no pós-teste; (3) Turma “B” (GNP), no pré-teste e (4) Turma “B” (GNP), no pós-teste; podemos afirmar que existiu uma diferença significativa ($p \leq 0,01$) entre as médias do GP (pares 1 e 2), nos momentos de pré e pós-teste, bem como do GNP (pares 3 e 4) ($p \leq 0,05$). Isso sugere que ambas as estratégias de ensino favoreceram mudanças positivas significativas na aprendizagem referente a importâncias das APP (Figura 26).

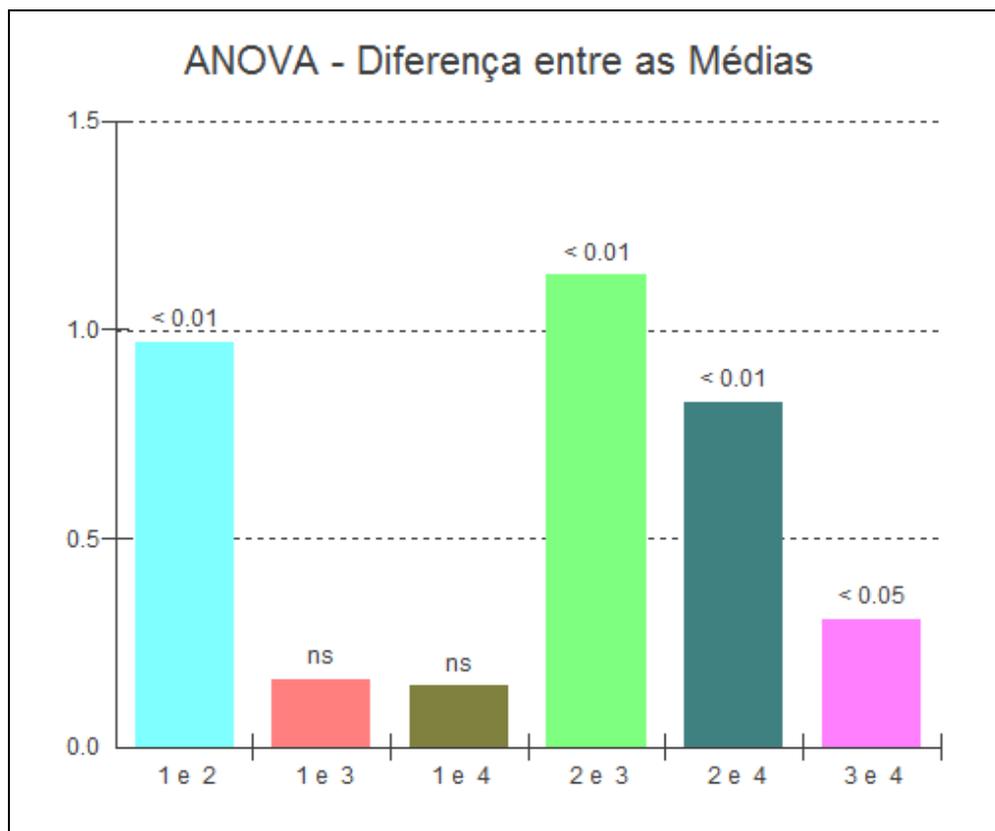


Figura 26 – [Pergunta “Por que é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação? Justifique.” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momentos de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.

Os estudantes também foram orientados a responder com base na imagem de uma mata ciliar a seguinte questão: **O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.** Esta questão foi elaborada com o objetivo de entender as estratégias propostas pelos estudantes para a proteção de APP.

Ao analisarmos as respostas do pré-teste dos estudantes da Turma “A” (grupo participante), verificamos que a categoria “preservar” somou 100%. Dentre as respostas consideradas nessa categoria estavam: “não desmatar”, “cercar área para que o gado não tenha acesso a margens do rio,” “manter a vegetação intocada”, “não cultivar nas margens de rios”, etc.

No pós-teste, as categorias mais registradas foram “preservar, reflorestar e cultivar em áreas já desmatadas”, com 64,7%, e “tornar a mata ciliar produtiva com a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) (17,6%) (Figura 27). Estas respostas trazem a ideia de que os estudantes já conseguem distinguir conceitos associados à proteção ambiental e à preservação.

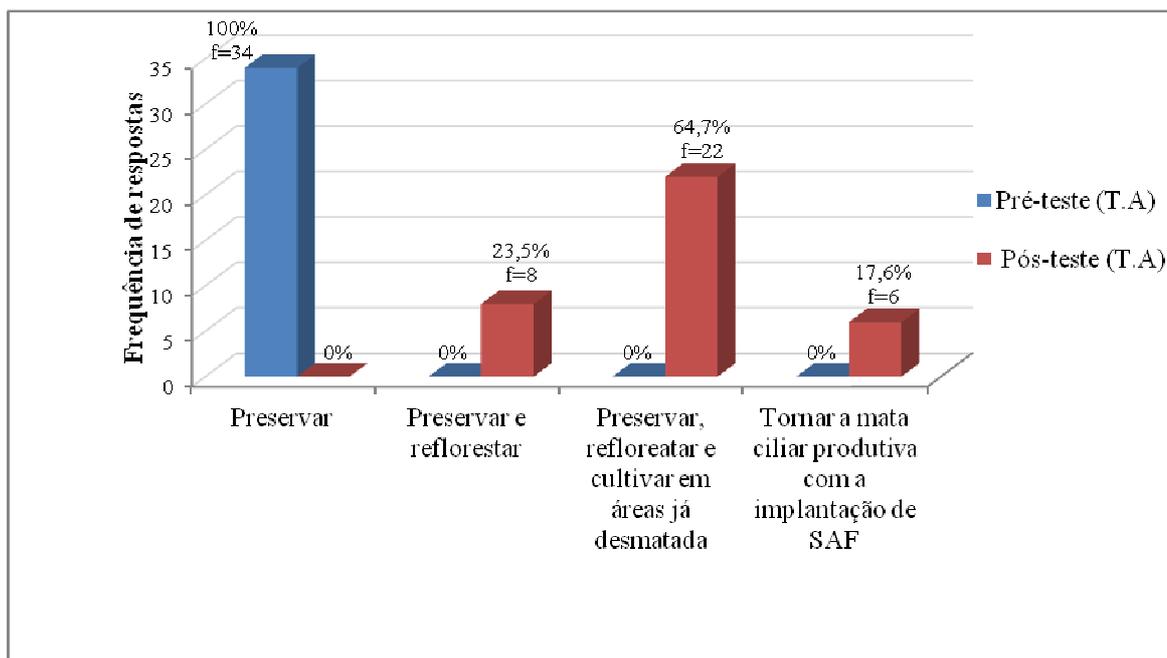


Figura 27 - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma A - TA]. Número de respostas por categorias de estudantes n=34, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Uma questão a ser discutida está associada ao uso de espaços considerados, por eles, como “não produtivos”. No pós-teste da turma “A” (Grupo participante), nos chamou a atenção respostas que faziam referências a “tornar as APP produtivas com a implantação de Sistemas Agroflorestais”. Pelo fato deste ponto não ter sido abordado especificamente durante a proposta pedagógica alternativa, uma possível justificativa para essa resposta deve estar associada ao fato dos estudantes estarem cursando a disciplina de Sistemas Agroflorestais, em paralelo à proposta alternativa. Eles também mencionaram a construção de cercas em volta das nascentes, para evitar o pisoteio desse solo por animais, além de “reflorestar topo de morros e nascentes”. Verificamos que as respostas na condição posterior trazem soluções para os problemas reais das APP indicadas nos croquis. Assim, elas demonstram que a resolução de problemas não está limitada somente com a capacidade de resolvê-los. Mas, passa também por detectá-los, formulá-los, identificá-los, analisá-los, resolvê-los e analisar eventuais soluções (TORRES, 2006).

Ao analisar as respostas dos estudantes da turma “B” (Grupo não participante), referente à mesma questão verificamos que nos questionários prévios todas as respostas estão relacionadas à “preservação das APP” (100%), assim como os resultados prévios da turma “A” (Grupo participante). Já no pós-teste, 86,1% dos estudantes do GNP responderam “preservar” e 13,9%, “preservar e reflorestar” (Figura 28).

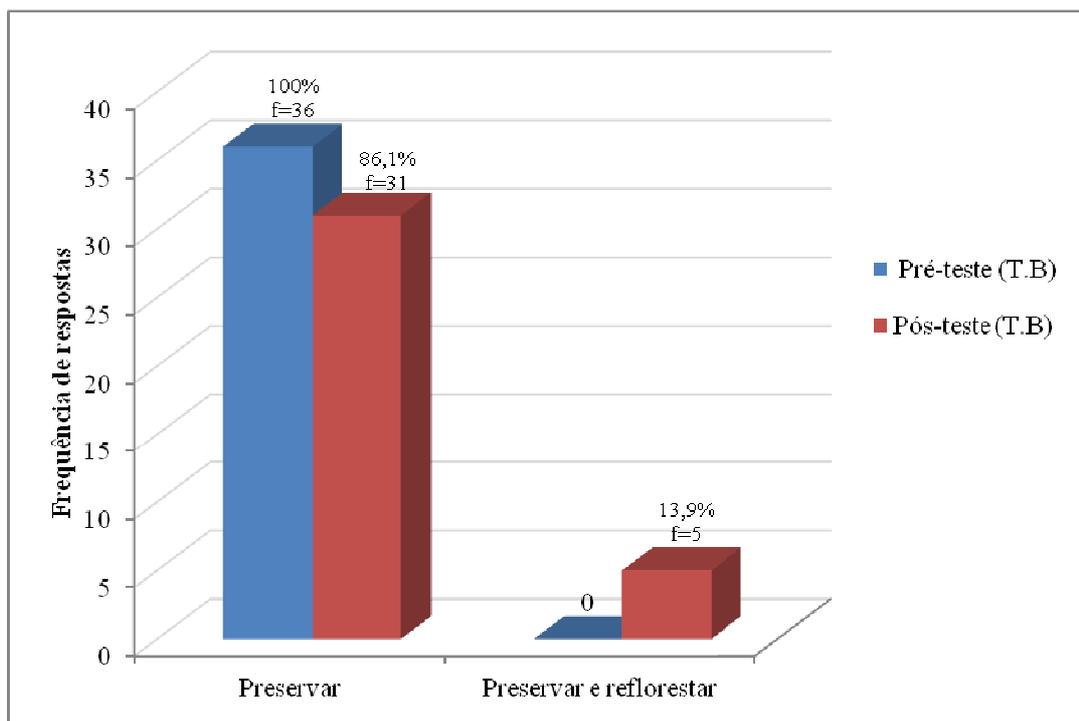


Figura 28 - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” - momentos de pré e pós-teste da turma B - TB]. Número de respostas por categorias de estudantes n=36, do I Ciclo do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará, *Campus Marabá Rural*, outubro de 2016, Marabá-PA.

Quanto aos estudantes da turma “B” (GNP), no pós-teste, verificamos que a maioria das respostas permaneceu semelhante às da condição anterior às atividades de ensino, ou seja, considerando apenas a preservação como estratégias de proteção das APP.

Ao avaliar o conteúdo das respostas dos estudantes de ambas as turmas, identificamos que os estudantes da turma “A” (GP) obtiveram na condição posterior às atividades de ensino um percentual de “acertos totais” de 64,7%, e a turma B não computou nessa categoria de acertos (0%). Desta forma, no que se refere à proposta de ações para proteger as APP, estes resultados podem indicar a maior eficiência no processo de aprendizagem na turma “A” (GP), em relação à turma “B” (GNP).

Verificamos que, na condição prévia, os estudantes que passaram pela proposta alternativa (GP), apresentaram valores médios menores que os aqueles que seguiram posteriormente no método tradicional (GNP). Entretanto, após o desenvolvimento das atividades do projeto alternativo de ensino esses valores em GP foram superiores aos de GNP. Assim, em relação à apreensão do conhecimento referente às ações voltadas para a proteção de APP, acreditamos que o grupo de estudantes que vivenciou a proposta alternativa de ensino (GP) apresentou um desempenho superior ao daquele que vivenciou o método tradicional (GNP).

A partir da Análise da variância (ANOVA), utilizada para comparação simultânea dos **Tabela 6** - [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” – comparação da avaliação das respostas entre o grupo participante, (GP, turma A) e o grupo não participante, (GNP, turma B), em momentos de pré e pós-teste]. Com base na escala Likert, outubro de 2016, Marabá-PA.

Categorias de Avaliação	Grupo que vivenciou a proposta de ensino				Grupo que passou pelo processo regular			
	Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Errou totalmente (0)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Errou a maior parte (1)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Acertou parcialmente (2)	10	29,4 %	0	0%	8	22,2 %	4	11,1 %
Acertou a maior parte (3)	24	70,6 %	12	35,3%	26	72,2 %	32	88,9 %
Acertou totalmente (4)	0	0%	22	64,7%	0	0%	0	0%
Total	34	100%	34	100%	36	100%	36	100%
Média	2,7		3,6		2,8		2,9	
Variância	0,2		0,2		0,2		0,1	
Desvio padrão	0,5		0,5		0,4		0,3	
Coefficiente de variação	14,6 %		7,4%		11,3%		10,9%	

grupos abordados nessa pesquisa: (1) Turma “A” (GP), no pré-teste; (2) Turma “A” (GP), no pós-teste; (3) Turma “B” (GNP), no pré-teste e (4) Turma “B” (GNP), no pós-teste; podemos afirmar que existiu uma diferença significativa ($p < 0,001$) no grupo participante do projeto alternativo (GP), quando comparadas as situações de pré e pós teste (pares 1 e 2). Porém, não podemos afirmar que existiram diferenças significativas no grupo não participante do projeto (GNP), quando comparadas as situações de pré e pós-teste (pares 3 e 4) (Figura 29).

Para os dois grupos (participantes e não participantes), apesar dos valores médios de pontuação no momento posterior à proposta de ensino serem maiores do que os do momento anterior à abordagem temática, apenas para a turma “A” (Grupo participante) foram identificadas diferenças positivas significativas na aprendizagem.

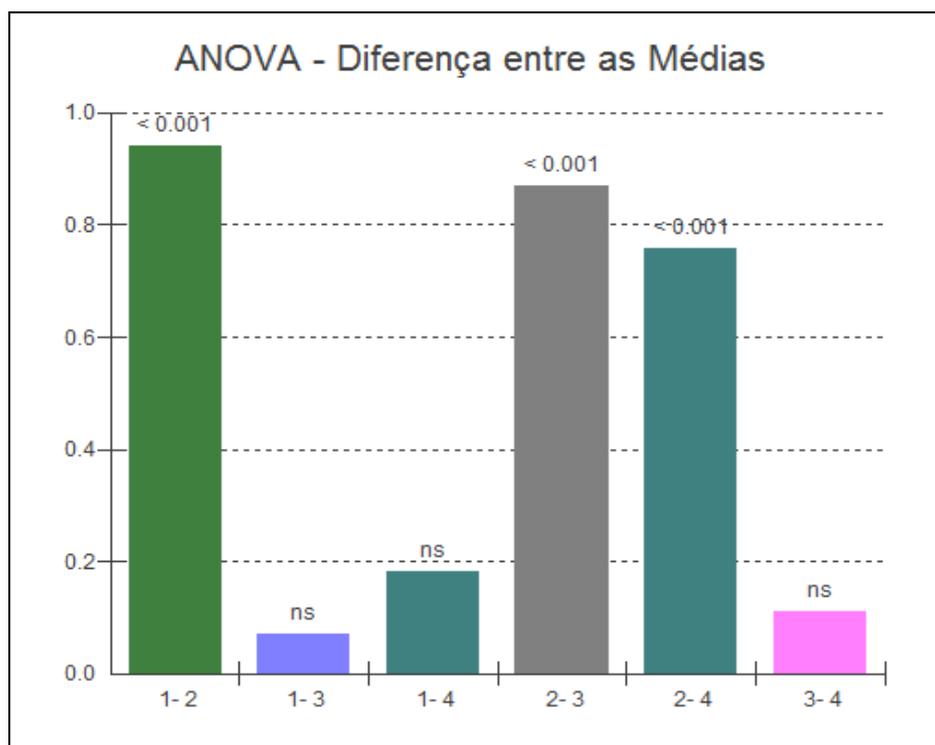


Figura 29 – [Pergunta “O que você faria para proteger essa vegetação? Justifique.” – ANOVA dos grupos participante e não participante, em momento de pré e pós-teste, outubro de 2016, Marabá-PA.

4.4 Os Croquis e a Sistematização dos Saberes em Construção

Durante a apresentação dos croquis, os estudantes realizaram a exposição da situação de suas propriedades e relataram alguns problemas ambientais relacionados ao uso das APP, como o acesso direto do gado ao rio e à nascente. Explicaram alguns processos como erosão, assoreamento, fragmentação de ecossistemas, construindo articulações entre conceitos e conclusões, a partir da observação e da análise dos croquis. Algumas falas dos estudantes relacionadas com a vegetação puderam nos dar elementos sobre a compreensão dos mesmos em relação à situação das APP e da vegetação nativa.

“Em meu lote o gado desce nessa parte do rio para beber, com isso eles pisoteiam e quando chove essa areia desce e aterra o rio”.

“A nossa mata de reserva não tem nenhum corredor para ligar com a mata do vizinho e com isso dificulta os bichos andar”.

“É preciso a gente ter cuidado quando for por fogo na roça para não passar para o mato do vizim, para não matar os animais e nem dá prejuízo para o dono”.

“No lote do meu avô passa o Rio Tocantins lá é bom de mais. A família se junta para banha e festejar”

“A falta de caça é devido o desmatamento da mata, aqui só tem capim”.

“Essa nascente aqui, ta com a área de APP menor que o previsto em lei”.

Os estudantes recorreram aos seus familiares, por meio de conversas, para construir o primeiro croqui. Esse representou a situação dos recursos naturais no momento da chegada da família na propriedade. Esse processo favoreceu o intercâmbio de saberes entre professor, estudantes e familiares. Durante a socialização dos croquis, os estudantes fizeram referência à participação da família na construção do histórico da propriedade por meio de algumas falas:

“Naquela época ninguém planejava nada não meu filho”

“Produzir a gente produzia, mas não sabia que tinha uma lei, punição essas coisas”.

“Quando eu cheguei nessa terra não tinha nada só mato”

“Quando eu cheguei aqui tinha muitos bichos, tatu, cutia, pássaros, mas agora quase ninguém ver mais”.

“Aqui foi tudo invadido pelo MST, e a primeira coisa que nos fazia era corta a madeira boa para vender.”

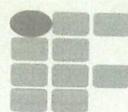
“Quando comprei esse lote já era assim só fiz construir o curral, furei um poço e fiz 100 linhas de pasto”.

Ao realizar pesquisas com seus familiares e registrar os dados encontrados verificamos que os estudantes levantaram problemáticas e construíram hipóteses sobre suas propriedades. E assim, em busca do saber, os estudantes experimentaram fundamentos da pesquisa. Nesse sentido, a pesquisa enquanto princípio educativo fez parte de todo o processo investigativo sobre a situação dos recursos naturais no interior dos imóveis rurais. Segundo Demo (2008, p. 8), o estudante, ao realizar uma investigação, poderá conhecer outros valores, o que possibilitará uma nova visão sobre o mundo, modificando sua visão anterior, saindo da condição de objeto para a de sujeito social.

No entanto para que a pesquisa cumpra seu papel enquanto princípio educativo é necessário salientar que:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...] Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa pra conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2007, p. 29).

As contribuições dos familiares foram fundamentais para que os estudantes pudessem conhecer as mudanças ocorridas na propriedade e, assim, produzir conhecimento ao invés de copiar informação. Através do diálogo, a família foi inserida no percurso formativo dos estudantes, permitindo a valorização da estrutura familiar como parte do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (Figura 30).



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ
CAMPUS RURAL DE MARABÁ

MUDANÇAS COM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE

No sudeste do Pará meus pais vieram em busca de um lugar para mora isso depois de terem morado em outros lugares. Após o surgimento do Projeto Assentamento Boca do Cardoso Mutirão no ano de 1986, cada morador fez o que bem entendia com o lote que recebeu já meus pais chegaram à comunidade sete anos após a formação em 1993. O lote que minha família adquiriu através da compra era praticamente todo de mata, apenas duas linhas de capim e três linhas de mandioca.

A mata que tinha no lote existia diversas espécies de árvores, entre elas a sumaúma, mogno, cedro, paxiba e barrote, já as espécies de animal tinham a onça, mateiro, anta, cutia, mambira, catitu, macaco, lambú, peixe, capivara, paca, gato maracatiara, gavião, ariranha, raposa e arara-azul.

Mas com o passar dos anos com a necessidade de produzir, meu pai começou a desmata para a formação de roças de arroz, feijão, milho, mandioca e banana esses alimentos e para o nosso consumo e vender para atender outras necessidades da família.

O desmatamento não parou por ai, foi só aumentando sendo também utilizado as queimadas para a formação de novas áreas de pastagem já que tínhamos começado a criação de gado leiteiro. Com a busca de mais renda, muitas espécies de animais e plantas nativos deixaram de existir, a degradação do solo só aumentou e algumas nascentes de água foram aterradas por não terem uma mata ciliar.

Ainda hoje existem algumas árvores nativas como o pau-preto, castanheira, ipê, coco naja, bacaba, mutambo e jatobá, mais a poucas delas no lote e as espécies de animais não é tão diferente, pois o que podemos ver ainda raramente e o tatu, jacaré, cobra, papagaio e camaleão. Não fizemos muito para preserva a natureza que adquiríamos somente preservamos ate hoje uma pequena área que ainda existe de mata.

Por fim toda a exploração de recursos naturais acontece devido as nossas necessidades de consumo porque e daí vem à extração de madeira ilegal a ampliação de áreas para agricultura e a pecuária.

Figura 30 - Exemplo de um texto elaborado por um estudante participante do projeto. Esse texto foi escrito a partir de conversas com os familiares a respeito das mudanças ambientais da propriedade. Junho de 2016.

Fonte: Autoria própria.

A inclusão da família e a reconstrução de sua memória estão de acordo com os princípios e ideologias da Educação do Campo. Essa entende que a escola precisa ajudar os educandos a reconhecer sua identidade, enquanto homem do campo, e a não terem vergonha de ser “do campo”. Por isso, a importância da valorização da história de vida de seus antepassados é uma forma de empoderamento e valorização desses sujeitos em uma perspectiva crítica sobre a própria história (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004). Além disso, quando se tratar de uma pesquisa-ação deve existir integração entre o saber formal e o saber informal, de forma a permitir uma melhor comunicação entre os sujeitos participantes (TIOLENT, 2011).

Nesse processo de construção e observação de croquis verificamos que estudantes sistematizaram e correlacionaram informações e conhecimentos a respeito da situação de suas propriedades. Estando a síntese das informações representadas no próprio croqui, ao analisarem e refletirem sobre as três condições distintas e relacionadas (passado, presente e futuro), eles puderam expor suas ideias a partir dos elementos representados.

4.5 Planejamento da Propriedade e Uso de APP

Verificamos que o processo de confecção e uso do terceiro croqui possibilitou aos estudantes realizarem um planejamento hipotético, baseado na situação real dos recursos naturais presentes nos imóveis de suas famílias (Figura 31). Estes planejamentos levaram em consideração as análises dos croquis anteriores, as conversas com os familiares, e os conhecimentos adquiridos durante as abordagens teóricas e práticas. A partir deste processo, os estudantes levantaram as prioridades ou problemáticas ambientais presentes na propriedade a serem abordadas no planejamento e representadas no terceiro croqui.

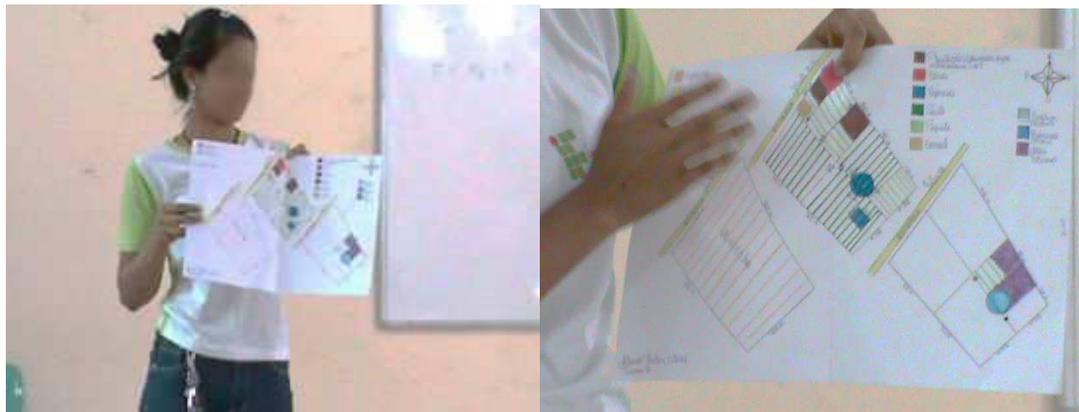


Figura 31 - Exemplos de croquis feitos por um dos estudantes e utilizados para o planejamento da propriedade, Junho de 2016.

Fonte: Autoria própria.

Diferentes estratégias foram propostas pelos estudantes para melhorar a situação atual da propriedade, como recomposição de APP, cercamento das nascentes para evitar o pisoteio pelo gado, uso de áreas já desmatadas para cultivos diversos e criação de corredores ecológicos. Além disso, nos croquis constam mudanças na localização e também no tipo de sistema de produção, principalmente a implantação de SAFs nas margens dos rios (Figura 32).



Figura 32 - Exemplo de croqui feito por um dos estudantes participantes do projeto, representando suas intenções de melhorias ambientais para a propriedade, Junho de 2016.

Fonte: Autoria própria.

Durante a socialização dos croquis eles também identificaram e descreveram a situação das áreas das APP presentes em suas propriedades, utilizando conhecimentos históricos, ecológicos e o Código Florestal. Nesse processo, novos conhecimentos foram produzidos através da pesquisa desenvolvida na proposta pedagógica. Além disso, novos problemas surgiram. Porém, os estudantes perceberam que a disciplina em estudo não daria conta de todas as questões e, dessa forma, perceberam também a necessidade de buscarem respostas em outras fontes. Segundo Torres, (2006) o ensino a partir de problemas reais e concreto proporciona uma aprendizagem significativa na medida em que a resolução de problemas concretos proporciona uma aprendizagem vinculada à criatividade, ao raciocínio e ao pensamento crítico. Além de criar e descobrir, “pesquisar é também dialogar, no sentido específico de produzir conhecimento do outro para si, e de si para o outro” (DEMO, 2006, p. 39). Durante as apresentações houve diálogos e aprofundamento de conhecimento sobre as áreas de APP. Além disso, os estudantes opinaram sobre a situação do uso dos recursos naturais e também em situações apresentadas pelos colegas.

Durante as apresentações dos croquis, todos os estudantes indicaram que as matas ciliares estão com áreas menores que o determinado pelo Código Florestal. Também evidenciaram que nas áreas representadas nos croquis prevalece o cultivo de pastagens para a criação de bovinos (Figura 33). Esses resultados estão de acordo com os de Morone (2007), que propõe o uso de croquis no ensino de cartografia, por esse favorecer uma leitura do espaço e a compreensão de aspectos das relações sociais, contribuindo para uma melhor compreensão de mundo.



Figura 33 - Exemplo estudantes participantes do projeto, indicando e socializando predominância de pastagem na propriedade. Junho de 2016.

O fato dos estudantes conseguirem propor intervenções para melhoria da situação das APP, embasadas em conhecimentos técnicos, provavelmente se deu porque eles se empenharam, através da observação e reflexão, em torno da real situação e de bases teóricas. Isso os permitiu dialogar com os conteúdos de Ecologia, Biologia da Conservação, de Legislação aplicada e de SAFs, sempre considerando a situação das propriedades de seus familiares e daquelas situações trazidas por outros estudantes. Isso deu subsídios para que cada estudante pudesse ter um melhor entendimento da situação atual da propriedade de sua família, bem como abrisse novos horizontes para discussões sobre possibilidades de planejamentos mais adequados do ponto de vista ambiental. Nesse sentido, para Bordnave (2012), na medida em que os conteúdos são utilizados para resolver problemas concretos eles

se tornam mais significativo para o estudante. De acordo com Freire (1992), a partir do momento em que os estudantes começam a perceber suas realidades eles também passam a moldar o meio onde vivem, com sua criação e decisão.

Entretanto, deve ser evidenciado que o fato de que os estudantes, ao proporem ações para melhorar a situação dos recursos naturais presentes em seus imóveis, isso não significa que, necessariamente, existirão mudanças de atitudes na prática produtiva, sendo necessário verificar, posteriormente, a medida de aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

Por se tratar de um curso com alternância pedagógica, dividida em tempo escola e tempo comunidade, os estudantes tiveram disponibilidade e tempo necessário para concluir adequadamente suas atividades durante os intervalos de alternância. Esta adequação da proposta pedagógica é relevante, pois para escolher uma estratégia de ensino, o professor deve considerar o tempo disponível para a realização da proposta didática e o conteúdo a ser ministrado, além das características dos estudantes (KRASILCHIK, 2008).

4.6 Limitações da Proposta

Evidenciamos que alguns croquis não estavam em escala, e que os estudantes sentiram dificuldades quanto a esse processo, devido à necessidade de um raciocínio matemático que foi pouco abordado no método pedagógico. Esse aspecto pode ser melhorado, caso a proposta seja integrada com outras áreas de ensino, como a Matemática, a Geografia e a Física.

Também houve resistência de estudantes do sexo feminino quanto ao percurso realizado na propriedade, justificada pelo medo de animais peçonhentos e do ambiente. Outra limitação da proposta se deve ao motivo dos croquis representarem apenas áreas de propriedade rural, desvinculadas das de outras áreas que poderiam servir para demonstrar o fluxo de rios, a conexão entre fragmentos florestais etc. Essa limitação pode ser superada caso os estudantes façam parte da mesma comunidade com a justaposição das propriedades.

Alguns estudantes, por apresentarem imóveis com ausência de APP, não puderam aplicar diretamente em seus croquis os aspectos legais do Código Florestal. Mas, essa dificuldade foi minimizada por meio da reflexão junto com seus colegas de classe.

Outro ponto importante a ser considerado foi à dificuldade para acompanhar os estudantes durante as atividades desenvolvidas no período do tempo comunidades. Isso se dá em razão da grande distância e da distribuição dos estudantes em diferentes municípios da região sudeste do Pará.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O estudo das áreas de APP no espaço de vida de cada estudante, realizado a partir dos croquis de propriedades reais, favorece o entendimento sobre a importância e a necessidade de espaços legalmente protegidos, como as APP e reserva legal, bem como sobre os conflitos do campo. Isso ocorre em razão desse processo conduzir à uma discussão permeada por diferentes problemas do cotidiano, potencializando saberes prévios dos estudantes e de seus familiares, contribuindo para o aprimoramento de novas práticas de ensino, que valorizem os povos do campo, principalmente no contexto ambiental, social e político dos assentamentos do sudeste paraense.

As análises quantitativas apontaram para diferenças significativas nas respostas antes e após o projeto. Principalmente quando considerados os estudantes da turma “A” (Grupo participante). Esses foram influenciados positivamente, de maneira significativa, pela proposta pedagógica aqui adotada. O grupo participante conseguiu construir conhecimentos teóricos e práticos a respeito da situação atual, e da relevância de APP nas propriedades trabalhadas.

Por meio deste método, os conhecimentos prévios dos estudantes foram integrados a conhecimentos teóricos e práticos de Ecologia, Biologia da Conservação, Legislação aplicada e SAFs. Esses conhecimentos foram abordados a partir de diferentes problemáticas sobre a propriedade rural, numa perspectiva curricular compatível com a realidade do campo. Além disso, esse processo contribuiu para o aprimoramento do planejamento e uso produtivo e sustentável dos recursos naturais.

A avaliação dos estudantes a partir das respostas, dos discursos e das representações, aponta para uma melhor compreensão dos mesmos a respeito da situação atual, e da relevância de APP nas propriedades. Tais mudanças podem ser relevantes para a conservação e uso sustentável da vegetação nativa em suas propriedades, bem como para o futuro exercício profissional.

A construção do terceiro croqui e da discussão de cada estudante sobre as representações desperta a percepção dos estudantes quanto ao adequado uso e ocupação dos espaços produtivos, proteção e recuperação de APP. Neste processo, os estudantes presenciaram suas ideias sendo discutidas e, eventualmente, sendo seguidas por outros, favorecendo o crescimento de todo o grupo em detrimento da aprendizagem individualista.

O contexto dos estudantes do campo, quando inserido no currículo de Biologia através de práticas pedagógicas, pode favorecer uma aprendizagem mais significativa. Neste sentido, esta proposta pode ser utilizada como estratégia no processo de ensino e aprendizagem de Biologia no contexto da Educação do Campo, por permitir aos estudantes um melhor entendimento de sua realidade ambiental, dando ainda a possibilidades de transformá-la.

Esta proposta também se encaixa aos diferentes espaços e tempos da lógica da alternância pedagógica, pois as atividades propostas são articuladas e desenvolvidas na escola e na comunidade onde vivem os estudantes, através de atividades teóricas e práticas, contribuindo com a aprendizagem articulada em diferentes espaços e saberes e como instrumento para educação ambiental crítica, para a reflexão sobre os conflitos no campo.

6 REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. S. **Bio (sócio) diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- ARAÚJO, M. B. **Ensaio sobre a aula: narrativas e reflexões da docência**. Curitiba: Ibpex, 2010.
- SANTOS, A. **Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido**. Revista Brasileira de Educação v. 13 n. 37 jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/07.pdf>. Acesso em 06/02/2017.
- ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BAUMAN, Z. **Cartas do Mundo Líquido Moderno**. RJ: Jorge Zahar, 2011.
- BIONDO, E. **A educação ambiental na escola básica do Vale do Taquari/RS- Atuação, temas e dificuldades dos docentes**. Dissertação de mestrado. Biblioteca Digital da Univates: Lajeado, 2008.
- BRANCALION, P. H. S. *et. al.* **Análise crítica da lei de proteção da vegetação nativa (2012), que substitui o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso**. Natureza e Conservação, v. 14, n. 2, p. e1-e16, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.naturezaeconservacao.com.br>. Acesso em 16/03/2016.
- BARROS, B. **Há 40 anos, DDT precipitou restrições**. Valor Econômico, São Paulo, 2010.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- BRASIL, **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.
- _____. Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio, ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 09 de junho de 2016.
- _____. Decreto 7.830/2012, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm. Acesso em 03/03/2016.

____. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 03/03/2016.

____. Decreto 7352/2010, de 04 de Novembro de 2010. Dispõe sobre a Política De Educação do Campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. Disponível em <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1025597/decreto-7352-10>. Acesso em 09/08/2017.

____. Lei Federal nº 9.795 /99, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999. Brasília, 1999.

____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 mai 2012.

____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica – SETEC. **(Re) significação do Ensino Agrícola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.** (Documento Final). Brasília DF, abril de 2009.

____. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação e Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** 2. ed. Brasília: MMA, 2013.

CALDART, R. S. **Pedagogia do Movimento Sem-Terra.** Petrópolis: Vozes, 2000.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Artmed, Porto Alegre, 2003.

CARVALHO, M. P; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CASTRO, A. R. da C.; WATRIN, O. dos S. **Análise espacial de áreas com restrição legal de uso do solo em projeto de assentamento no sudeste paraense.** Geografia Ensino e Pesquisa, v. 17, n. 2, p. 157-166, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94023/1/CastroWatrin-GeografiaEnsinoPesquisa.pdf>. Acesso 16/03/2016.

CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e Conservação de Nascentes.** Viçosa: Centro de Produção Técnica, 2001.

CAVALCANTE, D. D. e SILVA, A. de F. A. de. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, Julho de 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em 03/03/2016.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e práticas.** 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2007.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

_____. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

EMMI, M. F. **A oligarquia do Tocantins e o domínio dos castanhais**. 2ª ed. Belém: UFPA/NAEA, 1999.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, USP, 2005.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

_____. **Comunicação ou Extensão?** 10ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências: 6ª Série. A vida na Terra**. São Paulo: Ática, 2006.

GIL, A.C. **Didática do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **A.C. Metodologia do ensino superior**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GODOY, C. M. T.; WIZNIEWSKY, J. G. Sustentabilidade Ambiental Através do Conhecimento e da Informação. **Rev. Elet. Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2280-2290, Jun., 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/223611708687>. Acesso em 26/09/2016.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

GOMES, M. S. F. **A construção da organicidade no MST: a experiência do assentamento 26 de março - Pará**. - Maria Suely Ferreira Gomes. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2009.

HALL, A. L. **Amazônia desenvolvimento pra quem? Desmatamento e conflito no programa grande Carajás**. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

HÉBETTE, J. **Cruzando a fronteira: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia**. V. 1. Belém: EDUFPA, 2004.

IFPA/CRMB. **Projeto Político Pedagógico do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Pará, Campus Rural de Marabá**. Marabá-PA, 2015.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LAURINDO, V.; GAIO, D. O cômputo das áreas de preservação permanente no percentual de reserva legal do novo código florestal e o princípio da proibição de retrocesso ambiental. *Revista Direito Ambiental e Sociedade, América do Norte*, 5, fev. 2016. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3886/2383>. Acesso em: 18 Mar. 2016.

LAURANCE, W. F. Edge effects in tropical forest fragments: applications of a model for the design of nature reserves. **Biological Conservation**, v. 57, p. 205-219, 1991. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000632079190139Z?via%3Dihub>. Acesso em: 09 de janeiro de 2017.

____ *et al.* The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation. **Biological Conservation**, v. 144, p. 56-67, 2011. Disponível em: http://people.duke.edu/~ksv2/articles/21_Laurance_et_al_2011_BDFFP_32y_review.pdf. Acesso em: 09 de janeiro de 2017.

LEITE, M. **Amazônia terra com futuro**. São Paulo: Ática, 2005.

LEONARD, A. **A História das Coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LOWRANCE, R. *et al.* Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. *BioScience*, v 34, n 6 junho de 1984, p.374-377 Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article-abstract/34/6/374/232150/Riparian-Forests-as-Nutrient-Filters-in?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 11 de junho de 2016.

LOUREIRO, C. F. B. *et al.* **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. Edição Compacta. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARINHO, D. L. **Rompendo as cercas e construindo saberes: a juventude na construção da educação profissional do campo no Sudeste do Pará**. Marabá-PA: Imprima, 2016.

MENDONÇA, R. A. M. de. *et. al.* **O uso de geotecnologias para a gestão ambiental: experiências na Amazônia Meridional**. Cuiabá: ICV- Instituto Centro de Vida, 2011. Disponível em: <http://www.icv.org.br/site/wp-content/uploads/2013/08/uso-das-geocnologias-para-gest%C3%A3o-ambiental.pdf>. Acesso em: 10/03/2016.

MICHELOTTI, F.; RIBEIRO, B.; SOUZA, H. e FREITAS, R. L. A. **O Agrário em Questão: uma leitura sobre a criação dos assentamentos rurais no Sudeste do Pará**. Anais do II Encontro da Rede de Estudos Rurais. Rio de Janeiro, setembro de 2007.

MOTULSKY, H. J. *GraphPad InStat 3.0 User's Guide*. San Diego, 1995.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma. Reformar o pensamento**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORONE, R. **O uso de Croquis Cartográficos no Ensino Médio**. 2007. 169.f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo.

NEVES, M. C. P. **Agricultura Orgânica: uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis**. Rio de Janeiro: EDUR, 2004.

ORLANDO, T. C. Planejamento montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas.

Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular, Minas Gerais, p. 1, 2009. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf. Acesso em: 09 de janeiro de 2017.

OLIVEIRA, E. M. *et. al.* Percepção ambiental e sensibilização de alunos de colégio estadual sobre a preservação da nascente de um rio. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 30, n. 1, p. 23 – 37, jan./ jun. 2013. Disponível em:

<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3705/Percep%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20e%20sensibiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20alunos%20de%20col%C3%A9gio%20estadual%20sobre%20a%20preserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20nascente%20de%20um%20rio..pdf?sequence=1> . Acesso em: 20 de Out de 2016.

PONTUSCHKA, N. N. **Para ensinar e Aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Editora Vida, 2001.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): ma experiência no ensino superior**. São Carlos: EDUFSCAR, 2008.

ROSSASI, L. B., POLINARSKI, C. A. 2011. Reflexões sobre metodologia para o ensino de Biologia: Uma perspectiva a partir da prática docente. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2016.

SCALABRIN, R. Diálogos e aprendizagens na formação em agronomia para assentados. 2011. 268 f. Tese (**Doutorado em Educação**) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

SILVA, J. F. Avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Org.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. 9ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. P. 9-20.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **A Geografia na Sala de Aula**. 9ª ed. São Paulo: Contexto, 2013. P. 92-108.

SOUZA, C. A. S. **Urbanização na Amazônia**. Belém: UNAMA, 2000.

SUART, R. de C. do; MARCONDES, M. E. R. A Manifestação de Habilidades Cognitivas em Atividades Experimentais Investigativas no Ensino Médio de Química. *Ciência & Cognição*, 2009, v.14(1), p.50-74. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0342-1.pdf> . Acesso em: 09 de junho de 2016.

TIOLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 14ª ed. Cortez, São Paulo: 2011.

TORRES, M. R. **Que (e como) é necessário aprender**. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

TUNDISI, J. G. *et al.* Conservação e uso sustentável de recursos hídricos. In: BARBOSA, F. A. (Org.). **Ângulos da água: desafios da integração**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p.157-83.

ZAÚ, A. S. A conservação de áreas naturais e o Ecoturismo. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.7, n.2, maio/jul 2014, p.290-321. Disponível em: <http://www.sbecotur.org.br/rbecotur/seer/index.php/ecoturismo/article/view/711/682>. Acesso em: 18 de Outubro de2016.

7 APÊNDICE

Apêndice A: Roteiro com instruções para a elaboração dos croquis.



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

Roteiro de Pesquisa

Prezados, esta atividade tem como objetivo pesquisar sobre a situação dos recursos naturais (fauna, flora e recursos hídricos) no lote dos educandos de modo a possibilitar uma leitura crítica sobre os recursos naturais existentes nos imóveis rurais de sua família, por tanto propomos:

PRIMEIRA ATIVIDADE:

- Cada um de forma individual deve elaborar 02 croquis (mapa do lote) referentes à situação da vegetação e recursos hídricos em seu lote. O primeiro croqui (mapa) informando a situação do lote no momento da chegada da família no lote será importante conversar com seus familiares mais antigos. O segundo croqui (mapa) referente à situação atual. Para realizar essa atividade é necessário que seja feito um passeio transversal no lote, seguido de observação a respeito da situação dos recursos naturais.
- Após a construção do croqui este será utilizado em sala de aula na disciplina de biologia (ecologia). Cada um de forma individual irá participar de um seminário para dialogar com a turma a respeito das mudanças que tiveram em seus lotes com relação aos recursos naturais (fauna, flora e recursos hídricos) e preparar uma apresentação e elaborar um 3º croqui que representará sua propriedade conforme sua perspectiva para o futuro.

Apêndice B: Questionário aplicado aos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará



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

ASPECTOS ECOLÓGICOS DO CÓDIGO FLORESTAL APLICADOS AS
PROPRIEDADES DE ESTUDANTES DE UM *CAMPUS* DO INSTITUTO FERERAL DO
PARÁ

Nº do questionário _____

Sexo

Masculino () Feminino ()

Idade _____

Cidade _____ local _____

1 Qual a área da propriedade rural de sua família?

() Exatamente _____

() Aproximadamente _____

() Não sabe _____

2. Que áreas de uma propriedade você considera Áreas de Preservação Ambiental APP?

Justifique

3. A figura abaixo representa vegetação localizada às margens de um rio com base nela responda.



a) Como se chama essa vegetação?

b. Cite fatores que podem degradar essas áreas?

c. Porque é importante proteger e preservar esse tipo de vegetação?

d. Que você faria para proteger essa vegetação?

e. Quais as consequências da perda dessa vegetação para o ecossistema?

4. Caso um rio tivesse 30m de largura quantos metros de mata você deixaria as margens do rio. E se fosse uma nascente?

Vegetação a margem do rio _____ m

Vegetação a margem da nascente _____m

Justifique

5. A figura abaixo apresenta vegetação presente no topo de morros com base nela responda.



a) Você considera importante proteger essa vegetação

Sim () Não ()

b). Que medidas você propõe para proteger esse tipo de vegetação?

c). O que pode ocorrer caso seja retirado à vegetação do topo de morros?

6. De que maneira poderíamos reduzir o desmatamento em uma propriedade rural?

7. Como você faria para conectar a vegetação de sua propriedade com a vegetação em outras propriedades? Por que isso é importante?

8 ANEXOS

Anexo A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título: MAPAS ESQUEMÁTICOS COMO TÉCNICA DIDÁTICA DE ENSINO E
REFLEXÃO SOBRE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**

OBJETIVO DO ESTUDO: O objetivo deste projeto é avaliar a proposta de utilização de mapas esquemáticos (croquis) de propriedades de estudantes, como método pedagógico para compreensão da situação e relevância das APP

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para a realização do projeto de dissertação do mestrado em Educação Agrícola. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você participará de um debate/preenchimento de dois questionários, em grupo e/ou individual, que durará até meia hora, a partir da qual utilizaremos as informações obtidas como parte do objeto de pesquisa.

RISCOS: Você pode achar que determinadas perguntas incomodam a você, porque as informações que coletamos são sobre suas experiências pessoais. Assim, você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado.

BENEFÍCIOS: Sua participação ajudará ao Instituto Federal do Pará (comunidade/escola/Instituto Federal/Universidade etc.), mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e a relevância desses escritos para própria instituição em questão.

CONFIDENCIALIDADE: Seu nome não aparecerá na identificação dos questionários, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação partindo destes questionários revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada no Instituto Federal do Pará. Possui vínculo com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, através do Programa de Pós Graduação em Educação Agrícola sendo a estudante Acácio de Andrade Pacheco, pesquisadora principal, sob a orientação do Prof. André Scarambone Zaú. Os investigadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha.

Eu concordo em participar deste estudo/pesquisa.

Assinatura (Participante):

Nome:

Data: _____

Endereço _____

Telefone de contato _____

Assinatura (Pesquisador):

Nome: _____

Data: _____

Anexo B: Matriz Curricular do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio

9. MATRIZ CURRICULAR

A Matriz Curricular do curso se define pela organização de ciclos e alternâncias de Tempos-Espaços Formativos, conforme expresso na estratégia pedagógica.

A organização curricular do curso inclui disciplinas do Ensino Médio, como prevê a Base Nacional Comum, e do Técnico em Agropecuária. Os conteúdos exigidos no Ensino Médio serão ministrados de forma integrada e articulados com os previstos no Ensino Técnico, estabelecendo-se, dessa forma, uma ruptura com a concepção de educação ensino-aprendizagem tradicional.

Ciclo I: AS DIMENSÕES HISTÓRICAS DAS POPULAÇÕES DO CAMPO E O ESTUDO DO LOTE

9.1. Primeiro Ciclo

- ▶ **Foco:** Elaboração do diagnóstico sócio-ambiental-produtivo do Lote;
- ▶ **Duração:** de II Semestres;
- ▶ **Produtos:** Calendário Agro cultural e diagnóstico do lote;
- ▶ **Objetivo Geral:**
 - Compreender as relações históricas, culturais e sócio-produtivas existentes no agroecossistema, com ênfase na caracterização, limites e potencialidades existentes na realidade dos sujeitos.
- ▶ **Objetivos Específicos:**
 - Identificar os elementos componentes e condicionantes dos sistemas de produção (clima, solo, relevo, vegetação, fauna, etc.);
 - Refletir sobre as estratégias de produção e reprodução da vida material e imaterial no lote [organização produtiva, política, social, etc.];
 - Compreender o contexto regional como território em disputa entre diversos atores sociais e projetos de desenvolvimento;
 - Compreender como se desenvolvem, e como interagem as atividades produtivas desempenhadas pela família no lote [sistema de produção da família e comunidades], seus principais problemas, os potenciais e as inovações criadas na solução dos mesmos;
 - Elaborar o calendário agro cultural;
 - Realizar o processo de implantação e manutenção das UNIEPES;
 - Desenvolver atividades de diagnóstico sócio-histórico e agroambiental do lote;
 - Iniciar processos de experimentação no lote/comunidade;
 - Realizar a partilha de saberes no tempo comunidade.

Ciclo II: AGROECOSSISTEMAS E A SUSTENTABILIDADE DO CAMPO

9.2. Segundo Ciclo

- ▶ **Foco:** Experimentação Sócio-produtiva de Base Agroecológica
- ▶ **Duração:** três semestres;
- ▶ **Produtos:** Plano de melhoria do lote;
- ▶ **Objetivo Geral:**
 - Refletir sobre os principais métodos e técnicas de produção e experimentação de base agroecológica, bem como, elaborar propostas de manejo e gestão da produção agropecuária e dos bens naturais, tendo como referência o diagnóstico do lote e a sustentabilidade das comunidades rurais.
- ▶ **Objetivos Específicos:**
 - Refletir sobre impactos socioambientais e contradições provocadas pelo sistema de produção desenvolvido pelas famílias;

- Compreender a gestão e o desenvolvimento dos sistemas de produção de forma sustentável, integrada e equilibrada ecologicamente;
- Compreender os processos de organização da produção, beneficiamento (arranjos produtivos) e estratégias de comercialização;
- Compreender as diferentes técnicas de pesquisa e experimentação de base agroecológica;
- Realizar o acompanhamento de experimento no CRMB e nos lotes/comunidades rurais.
- Realizar a partilha de saberes no tempo comunidade.
- Elaborar o plano de melhoria do lote tendo como referência o diagnóstico do lote.

Ciclo III: DESENVOLVIMENTO RURAL E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA FAMILIAR

9.2. Terceiro Ciclo

- ▶ **Foco:** Políticas públicas e inovação tecnológica
- ▶ **Duração:** um semestre;
- ▶ **Produtos:** Relatório de estágio profissional, Projeto Profissional do Educando.
- ▶ **Objetivo Geral:**
 - Compreender e refletir sobre o papel da política pública e da inovação tecnológica para o fortalecimento e desenvolvimento das comunidades rurais, como também entender a contribuição do profissional técnico em agropecuária neste contexto.
- ▶ **Objetivos Específicos:**
 - Conhecer as políticas públicas voltadas à agricultura familiar;
 - Discutir as principais concepções de desenvolvimento pensando para espaço rural;
 - Conhecer e refletir sobre as inovações tecnológicas voltadas a agricultura familiar;
 - Acompanhar o cotidiano das instituições e entidades que desenvolvem assessoria técnica, política, social e pedagógica junto às comunidades rurais (estágio profissional);
 - Elaborar um projeto profissional expressando o que o educando pretende fazer depois que terminar o curso, visando o acompanhamento dos egressos pela escola;
 - Realizar a partilha de saberes no tempo comunidade.

Anexo C: Tema Gerador, Contra Tema e falas significativas

Tema Gerador: *“Espero que esse curso possa me capacitar para o mercado de trabalho. Acredito que os alunos vão resolver a falta de infra-estrutura, mecanização e de assistência técnica que temos na região.”*

Contra tema: *“O processo formativo do cidadão-técnico está comprometido com a construção crítica de conhecimentos que possibilitem a superação de limites e contradições sociais presentes na realidade comunitária, em suas dimensões ambientais, organizacionais, técnicas, políticas e culturais”.*

Falas relacionadas com o eixo tecnologias:

Fala 1: A parte de precisão de técnicos em agropecuária é muito precária, por ser bem longe da cidade e muitos por não ter condições de pagar uma visita de um técnico em seu lote, perde boa parte de suas plantações, por pragas que dá nos alimentos.

Fala 3: “um dos principais problemas dos nossos lotes é a falta de máquina para poder arar a terra para o plantio. Também tem muitos lotes que não tem água. O solo não é bom, por que antes de plantar precisamos adubar a terra. Nossos plantios não nascem bem saudáveis, também por causa do solo. Tem também a linha de transmissão que passa por nosso lote, que sabemos que não faz muito bem para o nosso solo”

Fala 4: “os principais desafios da minha família e comunidade é a falta de estrutura das estradas, e do manuseamento dos alimentos. Espero que esse curso possa me capacitar para o mercado de trabalho”.

Fala 6. “Os principais desafios é a aradação. Nos lotes sem aradação não há plantação. A dificuldade de fazer uma horta para se cultivar, plantação de arroz, de milho, feijão. Muitas dessas famílias sobrevivem disso. Muitos lotes não tem água, tem linha de transmissão, isso prejudica muito por que aqui na Palmares tem pessoas que sobrevivem disso. Isso já um grande desafio para a Palmares”.

Fala 7: Ainda pouco falava das dificuldades de entrar no curso..né?!...e que num difere muito das dificuldades da comunidade...como, numa perspectiva cultural e uma análise da realidade cultural desse individuo aqui, indivíduo de fronteira, camponês de fronteira e seu processo histórico (...)Quais são as nossas maiores dificuldades do lote, né...no campo produtivo?(...) é que nós não conseguimos escoar a produção, não conseguimos produzir...assim, **porque não temos basicamente conhecimento técnico**, né?!**ai tu tem** a dificuldade de trabalhar a cooperação com os companheiros de até mesmo de troca de diárias...**eu acredito que é uma questão cultural e de**

formação hegemônica do processo histórico (...)

Fala 8: (...) Nós temos problema na questão de produção de grão, milho, feijão essas coisas, o arroz por exemplo porque a gente aqui não temos assistência técnica, agora que Agroatins começou ai, visita nós uma vez por mês e essas terras nossas depende muito de máquina também, condição financeira que a gente não tem! Não temos auxílio da secretaria de agricultura, ó aqui alguma coisa que a gente faz, é braçal mesmo, na foice no facão. (...)

Fala 11: “Outra coisa também que eu queria fazer quando me formar era discutir com a comunidade para resgatar as coisas antigas que se tinha como por exemplo o mutirão, as coisas coletivas. Hoje nós moramos cheios de vizinhos e não convivemos mais, e acho que como profissional posso fazer isso na minha comunidade. (Não precisa se formar para retomar “coisas coletivas”)

Fala12: Quando vem o progresso vem a destruição, foram surgindo estrada e com isso as matas são destruídas, destruição das matas é quando vem as pessoas. T G

Fala 18: vamos controlar o meio ambiente e vamos produzir, são dois fato no PA que ta garrando de mais. (Preservação X produção é como desenvolver com esses dois fatores em questão) T G

Fala 23: A escolha do gado, os técnicos orientam uma coisa que não dá. Na agricultura querem que plantem, mas não tem maquinário.” T

Fala 25: Então precisa ter uma política local pra produzir, pra melhoramento de pasto, criação de porco, galinha, cabrito, ovelha. T G

Fala 26: Essa questão latifundiária criou uma ideia de quem tem, quem não tem, não tem. O fazendeiro pode ter cinco fazendas e o colono só pode ter uma terra, uma só. Se eu for pra outro assentamento eu não posso ter outra porque já tenho nesse. Então é essa política. Nós estamos dominado por leis e eles por latifundiários, a lei pra eles é só pra si beneficiar G