



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

**A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS SOBRE BIODIVERSIDADE POR PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ABORDAGENS CTS E PATRIMONIAL AMBIENTAL**

ADRIANE DA COSTA GONÇALVES

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Vilhena da Silva

BELÉM - PARÁ

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

ADRIANE DA COSTA GONÇALVES

**A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS SOBRE BIODIVERSIDADE POR PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ABORDAGENS CTS E PATRIMONIAL AMBIENTAL**

Texto apresentado à Banca Examinadora para Exame de Defesa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

Área de concentração: Educação em Ciências
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Vilhena da Silva.

Belém- Pará
2014

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –
Biblioteca do IEMCI, UFPA**

Gonçalves, Adriane da Costa.

A circulação de ideias sobre biodiversidade por professores de ciências e biologia nas abordagens CTS e patrimonial ambiental / Adriane da Costa Gonçalves, orientador Profa. Dra. Maria de Fátima Vilhena da Silva – 2014.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2014.

1. Ciência – estudo e ensino. 2. Biologia – estudo e ensino. 3. Biodiversidade. 4. Educação ambiental. I. Silva, Maria de Fátima Vilhena da, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 507

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

ADRIANE DA COSTA GONÇALVES

**A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS SOBRE BIODIVERSIDADE POR PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ABORDAGENS CTS E PATRIMONIAL AMBIENTAL**

Membros da Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Vilhena da Silva – Orientadora/Presidente

Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva – Membro interno – IEMCI/UFPA

Prof.^a MsC. Helane Súzia Silva dos Santos – Doutoranda do PPGCEM /UFPA

Prof. Dr.^a. Luiza Nakayama – Membro externo – ICB/UFPA.

“[...] e não se diga que, se sou professor de Biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar Biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões, na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins “de São Paulo””

Paulo Freire, 1999, p. 78

Dedico esta pesquisa

aos meus pais Pascoal Pinheiro Gonçalves e Maria Izete da Costa Gonçalves, pelo incentivo e apoio em todas as minhas escolhas e decisões.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Luz Suprema que guia meus passos e transforma meus sonhos em realidade. Como é precioso o teu amor, Senhor!

Aos meus pais Pascoal Pinheiro Gonçalves e Maria Izete da Costa Gonçalves, pelo apoio constante, por abraçarem meus sonhos e projetos e me ajudarem a realizá-los.

A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Vilhena da Silva, pela acolhida, confiança e amizade construída ao longo desses dois anos. Pela solicitude e dedicação com que me orientou e pelas grandes lições e conversas sobre a academia e sobre a vida.

À professora Maria de Jesus Ferreira Fonseca (*in memoriam*), pela amizade, incentivo e valiosas contribuições a minha pesquisa no exame de qualificação. Sei que me acompanhou espiritualmente nesta jornada.

Ao GEPAM, pela acolhida e por ter me proporcionado o amadurecimento epistemológico e metodológico da minha pesquisa.

Aos professores do PPGCEM, em especial, Ana Cristina Almeida, Jesus de Nazaré Cardoso Brabo e Francisco Hermes da Silva pelas valiosas contribuições de caráter epistemológico que muito contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

À coordenação do PPGCEM, na pessoa do professor Francisco Hermes da Silva pelo suporte e apoio em todas as atividades realizadas durante o curso.

Aos funcionários em geral do IEMCI que com seu trabalho diário somam não apenas para minha formação, mas também para muitos outros.

Aos colegas de Mestrado, em especial, Emilly Hanna Silva, Deusa Priscila Resque e Helane Súzia Santos, pela parceria e alegrias vividas ao longo deste curso, durante o qual nos apoiamos mutuamente e cultivamos fortes laços de amizade.

Aos bolsistas do PIBID-IEMCI, Benedito Vieira, Cleide Velasco e Dayanne Daylla Cajueiro pela amizade e apoio na pesquisa e no grupo.

À Secretaria Executiva de Educação (SEDUC), pela licença aprimoramento concedida que me permitiu cursar o mestrado e pelo apoio na realização do I Colóquio sobre Biodiversidade.

Às instituições IEMCI/UFPA, GEPAM, Prefeitura Municipal de Igarapé-Miri, Secretaria Municipal de Educação/ SEMED, Sistema de Organização Modular de Ensino, Pólo Universitário de Igarapé-Miri/ Sistema UAB, Coordenação de Educação Ambiental (CEAM/SEDUC), Colégio Manoel Antônio de Castro/SEDE e Escola Enedina Sampaio Melo pelo apoio e parceria na realização do I Colóquio sobre Biodiversidade, que se constituiu espaço de construção da minha empiria.

À Prof.^a Joana Célis Pantoja, gestora da Escola Estadual de Ensino Médio Enedina Sampaio Melo e ao Prof. João Nazareno Pantoja, pela amizade, apoio e colaboração durante este curso.

À Carlos Alberto Pinheiro pelo companheirismo, apoio e contribuições durante todo curso. Obrigada meu amor!

Aos queridos amigos pelo incentivo e apoio em todos os momentos, em especial, Rejane Santos Nonato, grande amiga e parceira com quem compartilhei um lar, o cansaço das atividades, os momentos alegres, as conquistas e uma grande e linda amizade. Amiga, trilhamos juntas os caminhos da Pós-graduação.

Enfim, aos professores de Ciências e Biologia de Igarapé-Miri que acreditam que através da educação podemos transformar realidades, cujas ideias e concepções sobre biodiversidade, circulam nesta dissertação. Muito obrigada!

RESUMO

O objetivo desta investigação é analisar como as ideias intercoletivas sobre biodiversidade circulam nas práticas pedagógicas de professores de Ciências e Biologia com base nas abordagens CTS e EPA. Busca identificar e caracterizar os Estilos de Pensamento que estes professores apresentam sobre biodiversidade à luz da epistemologia fleckiana. O presente estudo, de cunho qualitativo, nos moldes do Estudo de Caso, teve a participação de 22 professores que atuam no ensino fundamental e médio em escolas públicas no Município de Igarapé-Miri, PA. Utilizei a metodologia do Grupo Focal como instrumento para a construção da empiria, em dois Grupos de Trabalho realizados durante o I Colóquio sobre Biodiversidade, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas e pelo Grupo de Estudos e pesquisas em Educação Patrimonial Ambiental. A análise deste estudo está ancorada em alguns dispositivos analíticos da Análise do Discurso, Discurso do Sujeito Coletivo e as categorias fleckianas, como instrumentos de análise. Para as análises, os dados foram categorizados com base nas aproximações e similaridades e nas comunalidades dos discursos. Para a identificação e caracterização dos Estilos de pensamento presentes nos discursos dos professores, utilizei quatro elementos que constituem o EP, elaborados com base no referencial fleckiano, que são: 1) O modo de ver, compreender e conceber; 2) Corpo de conhecimentos e práticas; 3) Compartilhamento pelo coletivo; 4) Linguagem estilizada. Os resultados indicam a existência de três Estilos de Pensamento sobre a Biodiversidade: Biodiversidade na visão ecológica, Biodiversidade como potencial econômico e Biodiversidade como patrimônio ambiental, sendo este considerado um estilo em transição, em razão de que ele começa a ser pensado e concebido a partir das atividades do Colóquio. A análise também elucidou as concepções dos docentes sobre as inter-relações CTS. Estas encontram-se fundamentadas na perspectiva salvacionista da ciência, na educação para a cidadania e como recursos tecnológicos. O EP em transição “Biodiversidade como patrimônio ambiental”, compreende um pensar e uma atuação mais crítica, pois incorpora questões ambientais, aspectos sociais, econômicos e políticos em uma relação de interdependência e inter-relações entre os seres vivos, uma vez que sua dimensão crítica é um importante elemento nas abordagens CTS e Patrimonial Ambiental.

Palavras-chave: Circulação de ideias; Biodiversidade; Abordagem CTS; Educação Patrimonial Ambiental.

ABSTRACT

The aim of this research is to analyze how the inter-collective ideas about biodiversity circulate in the pedagogical practices of teachers of Science and Biology based on STS and PEE approaches. It aims at identifying and characterizing the Thinking Styles that these teachers have about biodiversity in light of Fleckism epistemology. The present study, a qualitative approach, similar to the Case Study, was attended by 22 teachers from Elementary and Secondary public schools in the city of Igarapé-Miri/Pa. I utilized the methodology of Focal Group as a tool for the construction of empiricism in two Working Groups accomplished during the I Colloquium on Biodiversity, promoted by the Postgraduate Program in Science and Mathematics and for the Group of Studies and Research in Patrimonial Environmental Education. The analysis of this study is anchored in some analytical devices of Discourse Analysis (Orlandi, 2012), Discourse of Collective Subject (LEFÉVRE; LEFÉVRE, 2005) and the Fleckism categories (Fleck, 2010), as analytical tools. For this analyzes, the data were categorized according to approximations and similarities and commonalities of speeches. For identification and characterization of the Thinking Styles presented in the teachers' speeches, I used four elements that constitute the TS, based on Fleckism referential, which are: 1) how to see, understand and realize; 2) Body of knowledge and practices; 3) Sharing by the collective; 4) stylized language. The results indicate the existence of three Thinking Styles on Biodiversity: Biodiversity in the ecological view, Biodiversity as economic potential and Biodiversity as environmental patrimony, being it considered a style in transition, on the grounds that it begins to be thought and designed from the activities of the Colloquium. The analysis also elucidated the conceptions of teachers about the STS interrelationships. These are based on Salvationist perspective of Science, in education for citizenship and as technological resources. The TS in transition "Biodiversity as environmental patrimony" comprises a thinking and an action more critical, because it incorporates environmental issues, social, economic and political aspects in an interdependent relationship and interrelationships among living beings, once its critical dimension is an important element in the STS and Patrimonial Environmental approaches .

Keywords: Circulation of ideas; Biodiversity; STS approach; Patrimonial Environmental Education.

LISTAS DE FIGURAS E QUADROS

FIGURAS

Figura 1:	Modelo Tradicional/linear do progresso	37
Figura 2:	Mapa de localização do Município de Igarapé-Miri	74
Figura 3:	Número de escolas, docentes e discentes do Município de Igarapé-Miri	75
Figura 4:	Professores participantes da pesquisa	76
Figura 5:	Área de formação dos professores de Biologia do Município de Igarapé-Miri que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade	78
Figura 6:	Área de formação dos professores de Ciências do Município de Igarapé-Miri que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade	79
Figura 7:	Integrantes da Mesa redonda	85

QUADROS

Quadro 1:	Perfil dos professores de Ciências e Biologia de Igarapé-Miri que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade	77
Quadro 4:	Compilação das atividades (práticas) dos professores de Ciências e Biologia sobre como trabalham a Biodiversidade em suas aulas	110
Quadro 6:	Compilação das atividades e propostas metodológicas	118

LISTA DE SIGLAS

AD	Análise do Discurso
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEAM	Coordenação de Educação Ambiental
CDB	Convenção da Diversidade Biológica
CNUMAD	Confederação das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CP	Coletivo de Pensamento
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DC	Desenvolvimento Científico
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DE	Desenvolvimento Econômico
DS	Desenvolvimento Social
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
DT	Desenvolvimento Tecnológico
EA	Educação Ambiental
EP	Estilo de Pensamento
EPA	Educação Patrimonial Ambiental
GEPAM	Grupo de Estudos em Educação Patrimonial Ambiental
GF	Grupo Focal
GT	Grupo de Trabalho
HFC	História e Filosofia da Ciência
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
IFPA	Instituto Federal do Pará
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
OEA	Organização dos Estados Americanos
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PLACTS	Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
SEDUC	Secretaria Executiva de Educação
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
URE	Unidade Regional de Educação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

SEÇÃO 1- A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS À LUZ DA EPISTEMOLOGIA FLECKIANA 24

A Epistemologia de Fleck	24
Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento	26
Circulação intracoletiva e intercoletiva de idéias	32

SEÇÃO 2- ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS 37

Origem do Movimento CTS	37
Discursos na abordagem CTS	43
Currículo com ênfase na abordagem CTS	47

SEÇÃO 3- EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PERSPECTIVA PATRIMONIAL AMBIENTAL 50

Uma introdução sobre Educação Ambiental	50
Contribuições da Teoria Crítica para a Educação Ambiental	59
Educação Ambiental Crítica	65
Educação Patrimonial Ambiental	68

SEÇÃO 4- PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA 74

Caracterizando o ambiente e sujeitos da pesquisa	74
Perfil dos sujeitos da pesquisa	76
A pesquisa	79
Características da pesquisa	79
Análise da Pesquisa	82
Estratégia de construção dos dados	83
Procedimentos de análise	88

SEÇÃO 5- ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA 90

Análise das respostas nas fichas de inscrição	90
Estilo de Pensamento Biodiversidade na visão ecológica	92
Estilo de Pensamento Biodiversidade como potencial econômico	97
Análise das discussões do GT Biodiversidade e a perspectiva Patrimonial Ambiental	103
Estilo de Pensamento Biodiversidade como patrimônio ambiental	105
Circulação de ideias sobre biodiversidade na abordagem Patrimonial Ambiental	106
Análise das discussões do GT: A biodiversidade na perspectiva CTS e a Circulação de ideias sobre Biodiversidade na abordagem CTS	119

SEÇÃO 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS 130

7- REFERÊNCIAS 135

APÊNDICES

INTRODUÇÃO

Educar é uma tarefa desafiadora, especialmente quando se deseja implementar ações que possibilitem ao educando, a compreensão de que tal processo não se restringe apenas a fornecer informações livrescas, mas que, possibilitem interações como formas indispensáveis de (re) conhecer e (re) significar o mundo.

Esta reflexão sempre me instigou, e por vezes, inquietou minha prática pedagógica como professora de Biologia na rede estadual pública no Município de Igarapé-Miri, local onde moro e atuo profissionalmente desde 2007. Este Município abriga grande patrimônio natural e cultural, significativo para o Estado do Pará, pois possui grande massa florestal propício ao manejo múltiplo e sustentável e rica biodiversidade que originou muitas lendas, tradições e memórias. No entanto, percebia que as práticas e metodologias desenvolvidas por mim e por outros professores pouco tratavam da realidade, dos problemas socioambientais, das tecnologias adotadas na resolução dos problemas relacionados à biodiversidade e suas implicações na sociedade, resultante de uma concepção voltada para os aspectos naturalistas do ambiente.

Ao estudar as propostas curriculares para o Ensino Médio, me chamou atenção o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) proposto para o ensino de Biologia. Assim, busquei na literatura maiores compreensões sobre a abordagem e como poderia ser utilizada para trabalhar temas socioambientais no município de Igarapé-Miri, em especial, a biodiversidade.

Na perspectiva de aprofundar este estudo e contribuir para a minha formação e a dos professores de Ciências e Biologia que atuam na educação básica no Município de Igarapé-Miri, ingressei em 2012 no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/UFPa. As disciplinas cursadas, as discussões e estudos no Grupo de Pesquisa em Educação Patrimonial Ambiental (GEPAM) me proporcionaram ferramentas para compreender os pressupostos teóricos e epistemológicos da Educação Patrimonial Ambiental (EPA), contribuindo para modificar meu estilo de ver e conceber o ambiente e a biodiversidade. Passei a ver o meu município como ambiente rico em memórias e histórias, que estão diretamente associadas à biodiversidade local. A partir deste referencial, vi a possibilidade de se traçar um paralelo entre CTS e EPA na abordagem e tratamento do tema

biodiversidade por considerar que problemas socioambientais afetam os patrimônios culturais das comunidades e não apenas seus patrimônios biológicos.

O estudo da diversidade de vida no planeta é antigo e sempre fascinou o ser humano, apresentando diferentes vieses ao longo do tempo no que diz respeito a sua compreensão. Isto é evidente no resgate histórico feito por Oliveira (2005), que apresenta como a biodiversidade foi e ainda é um campo de estudo, desde os trabalhos de pensadores como Platão e Aristóteles e outros que viveram durante o Império Romano e a Idade Média. Tais estudos tinham como objetivo inicial fazer um inventário do que havia de vida no planeta, o que, com o passar do tempo, acaba também por incorporar a necessidade de compreensão dessa diversidade com vistas a ampliar a capacidade atual de manipulá-la.

Olhar essa linha do tempo nos mostra o quanto é importante entender e fazer uma reflexão sobre o quão é complexa a nossa relação com a biodiversidade. Partindo do fato que nós, seres humanos, somos biodiversidade, começamos a compreender que a vida das espécies está intimamente ligada e umas dependem das outras. Talvez seja essa complexidade que nos impulsiona a tentar definir ou criar conceitos. Por mais contestável que sejam as definições, elas podem nos esclarecer um pouco mais a respeito do que estamos estudando, não sendo diferente com o conceito de biodiversidade.

O termo biodiversidade foi conceituado durante o National Forum on BioDiversity que ocorreu no distrito de Washington, de 21 a 24 de setembro de 1986, organizado pela National Academy of Sciences e pela the Smithsonian Institution. Os resumos do encontro foram publicados dois anos depois com o título de BioDiversity, sendo mais tarde utilizado por outros autores de forma mais “simples” (com o “d” em minúsculo) Biodiversity, se tornando um best-seller da National Academy Press (WILSON, 1997 *apud* OLIVEIRA, 2011).

Após o encontro, o termo passou a ser utilizado pela comunidade científica e as diversas definições começaram a surgir. Uma das mais utilizadas é a de Edward O. Wilson que, em 1992, ao publicar o livro: “Diversidade da vida”, a definiu como:

variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob quais elas vivem (WILSON, 1992, p.44).

Cinco anos mais tarde esse mesmo autor publicou um novo livro, intitulado “Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources”, no qual no capítulo introdutório traz um complemento:

Biodiversidade é toda variação em todos os níveis de organização, desde os genes dentro de uma simples população local ou espécie, até as espécies que compõem parte de uma comunidade local e, finalmente, as próprias comunidades que compõem a parte viva dos ecossistemas multifatoriais do mundo. A chave precisa para a efetiva análise da biodiversidade está em cada nível de organização que está sendo discutido (WILSON, 1997, p.1).

Em ambas as definições, a biodiversidade encontra-se representada por diferentes níveis de diversidade: a diversidade genética, a diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas. No entanto, Wilson (1997) destaca em sua segunda definição que a biodiversidade abrange a totalidade das variações em todos os níveis de organização. Para além da categorização apontada pelo autor, Lévêque (1999) coloca a biodiversidade como sendo um produto da evolução, onde estas três diferentes categorias estão interligadas e “amarradas” pelos processos evolutivos.

Para Raven (1992), biodiversidade divide-se em três categorias hierarquizadas - genes, espécies e ecossistemas. Acrescenta à sua definição que “a diversidade das espécies (número de espécies em uma região) e ecossistemas (seu número e distribuição) relacionando com os respectivos meios podem ser medidos, desde que se use um conjunto coerente de critérios para definir, por exemplo, comunidades e ecossistemas”.

De acordo com Oliveira (2005) essa tríade está presente em muitas definições para além das apresentadas aqui e são as definições mais encontradas entre o público leigo, indicando a existência de um estilo de pensamento que pensa a biodiversidade enquanto diversidade de vida a partir das categorias hierárquicas (genes, espécies e ecossistemas) sem relação com outros contextos.

Primack e Rodrigues (2001) consideram a biodiversidade em três níveis: espécies, variação genética e ecossistemas. O nível de espécie inclui toda a gama de organismos na Terra. Em um nível mais preciso, inclui a variação genética entre as espécies, tanto entre populações como dentro de uma mesma população. Por último, inclui os ecossistemas nos quais as comunidades se encontram e as interações entre esses níveis.

Aparentemente o termo biodiversidade apresenta, por definição, características puramente biológicas, mas o termo não se encontra mais restrito ao

âmbito científico. Historicamente sua popularização acontece após a Convenção sobre Biodiversidade Biológica (CDB) (1992) ocorrido no Brasil, quando o termo “passou a ser usado em outros contextos como o social, o político, o econômico, etc.” (OLIVEIRA, 2005, p.43).

A Convenção Rio-92 reuniu diferentes coletivos de pensamento que contribuíram para a circulação intercoletiva de ideias junto à população sobre a importância da preservação e conservação da biodiversidade, pois as discussões não ficaram restritas aos cientistas, mas se estenderam à diferentes grupos sociais, ecológicos etc. Tal evento contribuiu para o processo de extensão do estilo de pensamento, pois houve ampla circulação de informações sobre questões relacionadas ao ambiente e aos recursos naturais que contribuíram para o desenvolvimento do campo.

Entende-se por coletivo de pensamento (CP) “a unidade social da comunidade de cientistas de um campo determinado do saber” (FLECK, 2010, p.16) que compartilham um Estilo de Pensamento (EP). O EP são as pressuposições de pensamento de acordo com um estilo sobre as quais o CP constrói seu edifício teórico. Cada CP é formado por dois círculos que estabelecem relações distintas e dinâmicas entre si: o círculo esotérico (formado por um pequeno grupo de especialistas que caracteriza a identidade do CP por ser o portador do EP) e o exotérico (formado pelos demais membros do CP, os leigos formados) que ao interagir com o Círculo Esotérico passarão gradativamente a construir e compartilhar conhecimentos com os especialistas do EP. Esta troca de informações existente entre os dois círculos é chamada de Circulação intercoletiva de ideias e tem papel fundamental na extensão do EP. A extensão é uma fase que ocorre após o período de instauração do EP, onde um sistema de ideias promove uma intrínseca harmonia do EP.

Assim, durante a Rio-92 ratificou-se a “Convenção sobre Diversidade Biológica” ou CDB que é um tratado da Organização das Nações Unidas (ONU), reconhecida como o primeiro acordo mundial visando o uso sustentável de todos os componentes da biodiversidade (genéticos, de espécies e ecossistemas), cujos objetivos estão relacionados à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica, a utilização dos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias (BRASIL, 2000).

No artigo 2 da CDB (BRASIL, 1992) intitulado “Utilização de Termos”, a biodiversidade ou diversidade biológica é definida sendo a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, nesses termos inclui ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e complexos ecológicos.

Após a CDB, os problemas ambientais relacionados à redução da biodiversidade começaram a ser divulgados pelas mídias, principalmente aquelas ligadas aos meios de comunicação de massa. Consequentemente surgiu a necessidade de políticas públicas referentes à conservação da biodiversidade. Esta situação trouxe ampliação do significado da biodiversidade, agregando valores relacionados à questão da conservação e preservação da biodiversidade.

O artigo 13 da CDB, intitulado ‘Educação e Conscientização Pública’, traz recomendações de inclusão da proposta de conservação da biodiversidade na educação, estabelecendo às partes contratantes as seguintes recomendações:

- a) Promover e estimular a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, sua divulgação pelos meios de comunicação, e a inclusão desses temas nos programas educacionais; e b) Cooperar, conforme o caso, com outros Estados e organizações internacionais na elaboração de programas educacionais de conscientização pública no que concerne à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica (BRASIL, 2000, p. 14).

Ao assinar a CDB, o Brasil e cerca de 180 países se comprometeram mundialmente “à busca de meios para garantir a diversidade da vida no planeta e combater os processos destrutivos das espécies vivas e das fontes não vivas (água, solo, ar, minerais, etc.) indispensáveis, em suas múltiplas relações” (LOUREIRO, 2010, p. 8).

Neste sentido, a CDB enfatiza aspectos da biodiversidade direcionados às questões responsáveis pela manutenção da vida no planeta, interação entre os seres vivos e pela oferta dos bens e serviços que sustentam as sociedades humanas e suas economias (ROSS et al., 2005 *apud* OLIVEIRA, 2005).

A Conferência Rio-92 e a CDB também contribuíram para a tomada da consciência da complicação, que parafraseando Fleck (2010), acontece quando as pessoas passam a perceber que a forma como se relacionam com o ambiente está provocando problemas, que afetam o equilíbrio e a sobrevivência da vida na Terra. A consciência de vários e distintos coletivos sobre os problemas relativos à biodiversidade e a relação que historicamente se estabeleceram e a incapacidade

de modificar a situação através dos conhecimentos e práticas históricas implementadas contribuíram para uma mudança no estilo de pensar a biodiversidade.

Segundo Fleck (2010, p. 22), o EP apresenta duas fases bem distintas. Na época do classicismo de uma teoria só se observam fatos que se encaixam perfeitamente na teoria, contribuindo para o processo de extensão do estilo de pensamento, como por exemplo, as definições e concepções de biodiversidade a partir de três níveis: genético, espécies e ecossistemas. Entretanto, a época das complicações ocorre quando surgem as exceções, ou seja, diante do alarmante quadro de degradação ambiental e a conseqüente perda da biodiversidade, não se poderia mais discutir ou pensar a biodiversidade apenas no aspecto dos níveis. É necessário tratar a biodiversidade com outros olhares.

Estudo de Oliveira (2005) com professores de Biologia aponta que para além do contexto científico da Biologia, foram encontrados também em relação à biodiversidade concepções relacionadas aos contextos ecológicos, socioeconômicos, políticos, culturais e estéticos, principalmente quando se referem ao significado da biodiversidade para a sociedade e o meio ambiente. Como já vimos, depois da ECO-92, quando o termo ampliou, a biodiversidade começou a agregar outros valores.

De fato, com a popularização do termo biodiversidade, promovendo assim a sua apropriação pelos diferentes setores da sociedade, houve ampliação dos seus significados, que corretos ou não, nos tempos atuais, não podem ser desconsiderados nos processos educacionais. Por sua vez, para a educação científica, a falta de clareza em relação aos diferentes estilos de pensamentos sobre biodiversidade, bem como aos posicionamentos, valores éticos, possibilidades e limitações implícitos à noção de biodiversidade tornam-se um problema à medida que este conjunto de ideias e valores definem ações e estratégias educacionais.

Assim, a biodiversidade tornou-se um dos temas de destaque na atualidade, muito embora, sua caracterização perpassa em nível de senso comum uma concepção naturalista que a percebe tão somente como recursos naturais. Diariamente assistimos nos meios de comunicação a existência e o registro de fatos relacionados à biodiversidade: problemas do desmatamento, queimadas, animais em extinção entre outros, levando-nos a perceber que a biodiversidade é vista, percebida em uma perspectiva naturalista.

Esta concepção ou estilo de pensamento ainda permeia com muita intensidade o contexto escolar e precisa ser suplantada, pois a biodiversidade é também foco de interesse da sociedade, considerando que o assunto gera polêmicas e embate de opiniões, principalmente no tocante à questão de sua preservação, clonagem, organismos geneticamente modificados, entre outros, os quais fazem parte do currículo escolar, dos materiais didáticos e das aulas dos professores de diferentes disciplinas, pois a temática biodiversidade ocupa seu lugar no ensino de diferentes níveis, do fundamental ao superior.

A temática da Biodiversidade Amazônica, por ser bastante vasta, permite que inúmeros aspectos sejam abordados por diferentes percepções. Portanto, há muito a ser estudado e conhecido no complexo ambiente amazônico não apenas do ponto de vista de sua riqueza biológica, que se revela cada vez mais exuberante, como também dos pontos de vista cultural, social, étnico, político, econômico, entre outros.

Neste contexto destaca-se a importância da educação para a biodiversidade. Esta implica em mudanças significativas na forma de pensar a educação com fins ambientais. Ao educar para biodiversidade, o indivíduo está sendo preparado para enfrentar discussões pertinentes ao uso sustentável do patrimônio biológico de uma região de modo a auxiliar na formulação de uma consciência pública de valorização dos bens biológicos e culturais, levando-se em consideração que, na Amazônia a biodiversidade é uma das nossas maiores riquezas.

Para Motokane (2010), a educação para a biodiversidade possibilita uma reestruturação curricular tanto no que se refere aos conteúdos quanto às metodologias empregadas.

Não é possível pensar em metodologias que admitem o aluno como um sujeito que absorve as informações e as interpreta de uma única maneira. Uma educação preocupada com todos os aspectos envolvidos na conservação/exploração da biodiversidade deve estar organizada em torno de uma metodologia que propicie a participação ativa dos alunos em sala de aula. Tais metodologias devem garantir tanto o aprendizado dos conceitos científicos como as discussões de princípios éticos que levam à tomada de decisões (MOTOKANE, 2010, p. 53).

Nesta perspectiva, vislumbro possibilidades de aproximar o tema biodiversidade por meio das abordagens CTS e Patrimonial Ambiental, no desenvolvimento de práticas docentes, pois a articulação entre estas abordagens pode conferir novos sentidos à prática educativa, pois a Educação Ambiental (EA) na perspectiva Patrimonial tem entre seus atributos a formação da consciência crítica

ecológica e a questão socioambiental presentes, e em se tratando da discussão sobre biodiversidade essa articulação pode ampliar a compreensão temática divulgada nos meios educacionais.

A meu ver, o tema biodiversidade no ensino de Biologia discutido na perspectiva CTS possibilita discussão em torno da responsabilidade social e política, e ainda proporciona ao aluno ferramentas necessárias para julgar, avaliar e decidir no campo do domínio técnico, científico e ambiental. E, na perspectiva patrimonial ambiental acrescenta-se a valorização do ambiente enquanto patrimônio.

Defendo o tratamento sobre biodiversidade com abordagem CTS e Patrimonial Ambiental, porque a temática biodiversidade é integrante do tema ambiente e das relações e contextos que nele se processa. Nessa tendência o ensino da Biologia, assim como o ensino de Ciências, constitui-se em espaço privilegiado para tais discussões, envolvendo a necessidade de preparação para a cidadania como defende Gonçalves e Silva (2005). Na perspectiva histórica e crítica, a atribuição central da EA é fazer com que as visões ecológicas de mundo sejam discutidas, compreendidas, problematizadas e incorporadas em todo tecido social e suas manifestações simbólicas e materiais, em um processo integral e integrador.

A justificativa para estudar o tema biodiversidade nesta pesquisa, deve-se ao fato de que o conteúdo de Ciências e Biologia inclui estudo sobre a biodiversidade, e nas discussões acadêmicas compreendemos a biodiversidade como Patrimônio ambiental, por “incluir características biologicamente relevantes de um local ou região” e tais características têm a ver com as “interações que ocorrem em determinado ecossistema” (OLIVEIRA; SANTOS; SILVA, 2008, p. 2).

A perspectiva nos estudos da Educação Patrimonial Ambiental (EPA) de acordo com Luz (2010, p. 12), “constrói no/com alunado/cidadão a consciência de ambiente sustentável, nas suas diversas esferas: recursos naturais, diversidade, relações sociais, culturais, dentre outros”. Nesse ponto de vista o estudo da biodiversidade tem íntima relação com as características do ambiente natural e as diversas relações podendo culminar, na discussão travada por Silva (2007) ao afirmar que o tratamento sobre preservação do patrimônio cultural e natural desenvolve sentimento de identidade e cidadania crítica nos indivíduos.

Sendo assim, trago para o cenário de investigação de minha dissertação as ideias que circulam entre professores de Ciências e Biologia da rede estadual e municipal de ensino no que tange à biodiversidade, às leituras, às discussões e

estilos de pensamento que ocorrem no contexto educacional e a maneira como o tema biodiversidade é pensado e abordado em suas aulas.

Na busca de entender a dinâmica de circulação de ideias sobre biodiversidade pelos professores de Biologia nas abordagens CTS e Patrimonial Ambiental, utilizei neste trabalho, como referência, categorias oriundas da teoria do conhecimento proposta pelo epistemólogo Ludwik Fleck (2010).

A escolha do tema biodiversidade na ideia de patrimônio ambiental desta investigação está diretamente relacionada ao contexto social, econômico, histórico e cultural do município de Igarapé-Miri/PA. Outro elemento motivador para a investigação vem das disciplinas cursadas no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECM, e das discussões no Grupo de Pesquisa em Educação Patrimonial Ambiental (GEPAM) nos anos de 2012 e 2013, os quais me proporcionaram ferramentas teórico-conceituais e metodológicas, para reformulações de meus conceitos e pensar novos delineamentos de pesquisa na área requerida pelo PPGECM.

As discussões do GEPAM proporcionaram-me, subsídios para compreender os pressupostos teóricos e epistemológicos da EA e na perspectiva Patrimonial Ambiental possibilidade de identificar atributos da EPA presentes na abordagem CTS. Assim, este trabalho poderá contribuir para traçar uma aproximação das abordagens CTS e EPA em meio à discussão dos problemas socioambientais que se situam o tema.

Para buscar atender essas inquietações, apresento a questão que norteia minha pesquisa: **Que ideias sobre biodiversidade circulam entre os professores de Ciências e Biologia?**

Como desdobramentos da questão de pesquisa, formulo outras perguntas:

- Que estilos de pensamento sobre biodiversidade apresentam os professores de Ciências e Biologia à luz da epistemologia de Fleck?
- Em que termos é possível aproximar as ideias sobre biodiversidade dos professores de Ciências e Biologia com abordagens CTS e EPA?

Objetivo Geral:

-Analisar como as ideias intercoletivas sobre biodiversidade circulam nas práticas pedagógicas de professores de Ciências e Biologia, com base nas abordagens CTS e EPA.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar e analisar os Estilos de Pensamento sobre biodiversidade que permeia a prática dos professores de Ciências e Biologia à luz da epistemologia fleckiana.
- Investigar em que termos as ideias de biodiversidade concebidas pelos professores de Biologia se relacionam com as abordagens CTS e EPA.

A exposição desta pesquisa está organizada em seis seções que dialogam entre si. Na primeira seção apresento os parâmetros de análise sobre o processo de produção do conhecimento e evolução do saber, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck (2010), cujos elementos e categorias como, Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias são apresentadas.

Na segunda seção, traço um panorama histórico do movimento CTS partindo do contexto global em que surge até sua abordagem no ensino, sua influência no currículo e contribuições para a abordagem de temas socioambientais nas aulas de Ciências e Biologia.

Na terceira seção, apresento um breve histórico da Educação Ambiental (EA), assim como as premissas de uma EA crítica. Apresento ainda as conjunções e interseções entre EA e a EPA enquanto abordagem crítica acerca da preservação do ambiente, da natureza, da cultura, das relações socioeconômicas e socioambientais, a fim de subsidiar práticas de professores.

Na quarta seção apresento os referenciais teóricos que subsidiaram a análise dos dados (Análise do discurso e Discurso do Sujeito Coletivo) e a metodologia utilizada para a construção da empiria (Grupo Focal). Apresento ainda o contexto em que ocorre a pesquisa: local da pesquisa e o perfil dos sujeitos que constituíram os Coletivos de Pensamento nesta investigação.

Na quinta seção apresento as análises, e a caracterização dos EPs identificados e compartilhados pelos professores. E, nas considerações finais, a partir da análise conjunta dos resultados, apresento algumas reflexões e considerações sobre as questões de investigação.

SEÇÃO 1- A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS A LUZ DA EPISTEMOLOGIA FLECKIANA

Nesta seção apresento os parâmetros de análise sobre o processo de produção do conhecimento e evolução de determinado campo do saber, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. Entre as categorias, destacam-se as concepções sobre Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento, circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias.

A Epistemologia de Fleck

Ludwik Fleck, pensador polonês da primeira metade do século XX, tem sua trajetória de vida marcada pelo trabalho na pesquisa e no ensino, entremeados com a produção e a comunicação de conhecimentos no campo da medicina que compreende desde sua formação no curso de Medicina e estudos em Microbiologia e Imunologia, especialmente na especialidade da Sorologia.

Para alguns dos pesquisadores da obra de Fleck, particularmente Ilana Lowy, as reflexões sintetizadas no livro *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (2010), também sofreram influências da Escola Polonesa de Filosofia da Medicina (DA ROS, 2000), apesar de não citar em suas obras tais influências, nem qualquer autor pertencente à Escola Polonesa.

Delizoicov (2002) destaca que autores como Chalubinski (1874), Kramsztyk (1907), Biernacki (1898) e Bieganski (1897) foram importantes na formação das bases do pensamento fleckiano, a partir das questões e estudos destes autores. Merecem destaques tais questões:

“a- A forma como cada escola, cada modo de pensar, se instala fortemente na formação de jovens médicos (Chalubinski, [1874] 1990); b – Pensar medicina é mais complexo que uma ciência que resolve “puzzles” (Biernacki, [1898] 1990); c - A não neutralidade da ciência, a visão a priori do observador (Kramsztyk, [1897] 1990); d - A ligação entre história, medicina social e epistemologia médica (Bieganski, [1897] 1990); e - A dificuldade de transposição entre uma linguagem científica para outra ciência (Kramsztyk, [1897] 1990); f - O “fato” como criação do cientista, que toda visão científica é uma visão com viés (Kramsztyk, [1898] 1990); g - O desenvolvimento de uma ciência determinada, influencia o desenvolvimento de outras, e por consequência, a necessidade de um trabalho interdisciplinar (Kramsztyk, [1895] 1990) (DELIZOICOV, 2002, p. 2).

Fleck realizou um estudo do estado do conhecimento sobre a sífilis. Esse epistemólogo dos casos médicos identificou, desde a Antiguidade até a

contemporaneidade, distintas compreensões sobre o desenvolvimento do conceito de sífilis e as diferentes formas de enfrentamento dessa doença.

Desenvolveu em seu livro um estudo sobre a gênese da reação de Wassermann, então usada para o diagnóstico da sífilis. Valoriza o contexto histórico-psicocultural ao analisar como se processa a introdução de um cientista numa nova forma de pensar, ou, como ele denomina, num novo “estilo de pensamento” (DELIZOICOV, 2002, p. 3).

Ao realizar um corte diacrônico ao longo da história, identifica três concepções e tratamentos da sífilis, o qual passa a chamar de estilo de pensamento. Ao longo do livro *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (2010), Ludwik Fleck constrói o conceito de estilo de pensamento, inicialmente, a partir do entendimento do estilo como “ponto de vista que marca uma época” (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p. 13).

Com base nos estudos de Cohen; Schnelle, 1986; Löwy, 1990a e Lie, 1992, Delizoicov (2002) afirma que Fleck é considerado na Europa, o pioneiro na abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada sobre história e filosofia da ciência, opondo-se ao modelo neopositivista do Círculo de Viena, que não mostrava preocupado em pensar aspectos históricos e sociais da ciência.

Fleck trabalha, à semelhança de outros epistemólogos, o modelo interativo do processo de conhecimento, subtraindo, portanto, a neutralidade do sujeito, do objeto e do conhecimento, afinando-se claramente com a concepção construtivista da verdade. O conhecimento a que se refere está intimamente ligado a pressupostos e condicionamentos sociais, históricos, antropológicos e culturais e, à medida que se processa, transforma a realidade (DELIZOICOV, 2002, p. 03).

Portanto, se o conhecimento científico não tem caráter neutro, nem se pode negar os condicionantes sociais, históricos, antropológicos e culturais em uma investigação, o tema desta dissertação sobre biodiversidade, vem trazer estilos diferentes de pensar o tema em diferentes aspectos e dimensões.

Delizoicov (2002, p. 3-4), considera que a abordagem fleckiana “atribui ao sujeito um papel ativo que introduz ao conhecimento, uma visão de realidade socialmente transmitida e que esta realidade não existe enquanto abstração do sujeito ou reflexo do objeto de forma independente”.

Neste sentido, a teoria comparada do conhecimento não considera o processo do conhecimento como uma relação bilateral entre sujeito (ator do

conhecimento) e objeto (algo a ser conhecido), pois Fleck (2010) considera a existência de um terceiro fator, - “o estado do saber”- que deve compor de forma fundamental o tripé da relação cognoscitiva.

Caso contrário não haveria como entender como se chega a um sistema de opinião fechado e conforme a um estilo e porque se encontram predisposições para um determinado saber no passado que não eram legitimadas por razões “objetivas” (pré-ideias) (FLECK, 2010, p. 81).

Delizoicov (2002) considera que este terceiro fator deva ser entendido como as relações históricas, sociais e culturais que marcam o estilo de pensamento onde o coletivo de pensamento é permeado: “O conhecer representa a atividade mais condicionada socialmente da pessoa e o conhecimento é a criação social por excelência” (FLECK, 1986, p. 89).

Entende-se assim, o processo do conhecimento como resultado de uma atividade social, dado que o “estado do saber” ultrapassa os limites dados a um indivíduo.

A teoria do conhecimento individualista conduz apenas a uma concepção fictícia e inadequada de conhecimento científico. A ciência consiste em algo organizado por pessoas de modo cooperativo; assim, deve ser considerada, em primeiro lugar, a estrutura sociológica e as convicções que unem os cientistas, para além das convicções empíricas e especulativas dos indivíduos (SCHAFER; SCHENELLE, 2010).

Como instrumentos conceituais com os quais deseja capturar essa propriedade do saber, Fleck cunha os conceitos de Coletivo de Pensamento e de Estilo de Pensamento que formam os pilares da tese epistemológica proposta pelo autor e são centrais para a compreensão de sua abordagem. Além desses, contextualiza outros conceitos também importantes: fato, pré-ideia, comunicação, circulação intracoletiva e intercoletiva, conexões ativas e passivas, coerção de pensamento, harmonia das ilusões.

Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento

Para Fleck (2010), a ciência não é uma construção formal, mas deve ser entendida essencialmente como um processo coletivo, ou seja, uma atividade social, pois é organizada por pessoas de modo cooperativo e está vinculado à pressuposições sociais dos indivíduos, que forma o que se denomina Coletivo de Pensamento (CP).

De forma mais abrangente, pode-se dizer que o CP “é a unidade social da comunidade de cientistas de um campo determinado do saber” (FLECK, 2010, p. 16). Já o Estilo de Pensamento (EP), são as pressuposições de pensamento de acordo com um estilo sobre as quais o coletivo de pensamento constrói seu edifício teórico.

Lorenzetti (2007) considera que o pressuposto é que o saber nunca é possível em si mesmo, mas apenas e sempre sob a condição de determinadas pressuposições sobre o objeto, ou seja, essas suposições não são compreensíveis *a priori*, mas somente como produto histórico e sociológico da atuação de um CP na sua interação com os objetos do conhecimento.

Pode-se considerar o EP como os conhecimentos e práticas compartilhadas por membros da comunidade de pesquisa que constitui o CP. Assim, o EP fornece uma estrutura conceitual e linguagem específica que medeia a relação entre o sujeito e o objeto, estabelecendo entre eles conexões ou acoplamentos passivos, que determinam o que o sujeito sabe do objeto e não é alvo de questionamento, e os acoplamentos ou conexões ativas, aquilo que se está estabelecendo como conhecimento novo do objeto, e é alvo de discussão no CP (BARROS, 2011).

Compreende-se que um EP é produzido nas práticas sociais que envolvem os indivíduos que formam o Coletivo de Pensamento correspondente. Nesta ótica, os professores de Ciências e Biologia podem ter estilos de pensamento sobre biodiversidade que são provenientes de conexões que fazem sentido aos conhecimentos produzidos e elaborados e às práticas que acontecem no interior das discussões enquanto professores formados em Biologia em determinado contexto e em determinada época.

De acordo com Fleck (2010, p. 25), “a tradição, a educação e o hábito são fatores que geram os costumes de uma época que originam uma disposição a perceber e atuar conforme um estilo, de forma dirigida e restringida nas interações com os objetos”, pois o EP é o direcionador no modo de pensar e de agir de um grupo de pesquisadores de uma determinada área do conhecimento.

Para Fleck (2010, p. 149), o Estilo de Pensamento “consiste em uma determinada atmosfera e sua realização”. Essa atmosfera possui dois lados inseparáveis: disposição para um sentir seletivo e para uma ação direcionada correspondente. Nessa perspectiva, pode-se definir o estilo de pensamento como “percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no

plano mental e objetivo". O estilo é marcado por características comuns dos problemas, que interessam a um CP; pelas razões que o CP considera evidentes e pelos métodos que emprega como meios do conhecimento. O EP "é acompanhado, eventualmente por um estilo técnico e literário do sistema de saber".

No meu entender, os professores de Ciências e Biologia fazem parte de uma comunidade, de um CP, cujo EP passa pelo fortalecimento social e científico comum a todos os formados na área e é submetido a um desenvolvimento o qual poderá atravessar gerações. A explicação de Fleck a esse respeito é que

Transforma-se em coação para os indivíduos, "definindo o que não pode ser pensado de outra maneira", fazendo com que épocas inteiras vivam sob a coerção de um determinado pensamento, queimando aqueles que pensam diferente, que não participam da atmosfera coletiva e que são considerados pelo coletivo como criminosos, a não ser que uma outra predisposição não gere um outro estilo de pensamento e um outro sistema de valores (FLECK, 2010, p. 150).

Embora possa haver algumas mudanças com o passar do tempo, sempre alguma coisa de cada estilo de pensamento, permanece. E ainda, poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamentos anteriores.

De acordo com Fleck (2010), em cada estilo de pensamento é possível encontrar traços da descendência de muitos elementos da história evolutiva. Assim, surge uma coesão histórica dos estilos de pensamento, no qual se podem encontrar linhas evolutivas de ideias. Estas se entrelaçam e se encontram de forma permanente numa relação com todo o saber do CP.

Neste entrelaçamento permanente, sua respectiva expressão concreta ganha a marca da singularidade de um acontecimento histórico. Desse modo, por exemplo, pode-se acompanhar a linha evolutiva da ideia sobre biodiversidade, a ampliação do seu significado, que passou a agregar, além do significado biológico do termo, outros significados e valores relacionados à questão da conservação e preservação da biodiversidade, principalmente após a Convenção Rio-92.

As protoideias ou pré-ideias que segundo Fleck (2010, p. 21) são as ideias surgidas em um passado remoto, e que, persistiram apesar de todas as mudanças dos estilos de pensamento, "são predisposições histórico-evolutivas" que nos permitem entender a gênese do conceito de biodiversidade.

Ao nos remetermos à História Antiga, encontramos diferentes registros, - que podem ser consideradas pré-ideias -, que nos mostram o interesse do ser humano

pela diversidade da vida. Platão (428-7 a.C. à 348-7 a.C.) foi quem iniciou o estudo da diversidade biológica, principalmente no que se refere a classificação das “espécies naturais”, estabelecendo as regras da dicotomia. Em “História dos Animais”, Aristóteles (384 a.C. a 322 a.C.) faz um registro sobre a classificação, o modo de vida e a nutrição dos seres vivos, principalmente no que diz respeito à zoologia e depois produz com seu discípulo Teofrastos o livro “A História das Plantas” (PAPAVERO, 2000).

Outra obra de importância pertence a Caius Plinius Secundus (23 d.C a 79 d.C.), a “Historia Naturalis”, que é um grande tratado sobre a distribuição de animais e de plantas conhecidos na época, com inúmeras notas sobre hábitos, curiosidades, utilidades etc. Já no século XV, a preocupação com a diversidade biológica ou biodiversidade se tornou evidente a partir das grandes navegações em que colecionadores buscavam “troféus”, seres exóticos e desconhecidos (MOTOKANE, 2005).

No século XVIII Carolus Linneus dedicou-se a classificar os seres vivos, usando o método comum dos colecionadores, agrupando os mais semelhantes numa mesma categoria. Charles Darwin, no século XIX, relacionando a diversidade de espécies, tanto de fósseis como de seres vivos, com as adaptações ao ambiente por um mecanismo de seleção, lançou a Teoria da Evolução por meio da Seleção Natural que em termos gerais teve como um dos efeitos a seqüenciação temporal da classificação proposta por Linneus. No início do século XX, com a noção de estabilidade do gene, como se deduzia das leis de Gregor Mendel, houve a descoberta da gênese das variações, ou seja, nas mutações. Fundamentalmente foram os trabalhos de Mendel e de Watson & Crick que tornaram manipulável a diversidade biológica, pois demonstraram o mecanismo molecular da produção da biodiversidade.

Esse levantamento histórico-biológico da biodiversidade nos revela as bases dos estilos de pensamento acerca do conceito que vamos encontrar em Wilson (1992), Lêveque (1999), Raven (1992) e na CDB (1992), ocasião em que o termo se amplia, visto que, refletem o desenvolvimento das ideias referentes ao tema: desde as concepções fundamentadas na filosofia aristotélica, passando por ideias de classificação e evolução dos organismos e finalizando com o reconhecimento da origem genético-molecular da biodiversidade.

A meu ver os estilos de pensamento ou concepções sobre biodiversidade “são produtos de um amadurecimento histórico, que não seriam compreensíveis sem se recorrer ao seu desenvolvimento” (FLECK, 2010, p. 21).

Fleck (2010) identifica três fases da estruturação de um Estilo de Pensamento: instauração, extensão e transformação.

Um EP se instaura quando um problema é encarado como tal por mais de uma pessoa, por um CP. A instauração de um novo estilo de pensamento geralmente implica numa perda da capacidade de observar certos aspectos, muitas vezes relevantes, do estilo anterior (LÖWY, 1994b citado por DELIZOICOV, 2002).

Nesta primeira fase, a da instauração, ocorre inicialmente um ver confuso, pouco desenvolvido e pouco articulado, conforme destaca Fleck (2010):

o olhar inicial e pouco claro é sem estilo: motivos parciais confusos, caoticamente acumulados e de vários estilos, e disposições contraditórias impulsionam o olhar não direcionado para lá e para cá: uma luta dos pontos de vista. Falta o factual, o fixo: as coisas podem ser vistas de uma maneira ou outra, quase de maneira arbitrária. Falta o chão, a coerção, a resistência, o "solo firme dos fatos" (FLECK, 2010, p. 142).

Com base em Fleck (2010), é possível fazer uma relação com a fase de desenvolvimento da Educação Patrimonial Ambiental, visto que, as pesquisas realizadas sobre o tema, publicações, trabalho de formação de professores, inclusão do tema no currículo escolar no Município de Vigia/Pará, assim como a formação e consolidação de grupo de estudo GEPAM e outras iniciativas compartilhadas podem estar contribuindo para a instauração desse EP.

Após um período de instauração, segue-se um período de extensão do novo EP. É nesta fase que se estabelece o que Fleck (2010) denomina de harmonia das ilusões, onde um sistema de ideias relativamente eficaz promove uma intrínseca harmonia do EP, adaptando o cognoscente ao conhecido e a origem do conhecimento dentro da visão agora dominante,

estabelece-se a chamada harmonia das ilusões, em que os fenômenos são adaptados ao estilo de pensamento com grande êxito. Não obstante, nem sempre tudo se acomoda perfeitamente. Têm-se, então, as “chamadas complicações, ou seja, os fenômenos que destoam do previsível” (FLECK, 2010, p. 143).

Por um lado, o EP formado possibilita a percepção de forma abrangente e de muitos fatos aplicáveis indicando uma “harmonia” entre participantes deste estilo; por

outro, a mesma “harmonia” impossibilita a percepção da forma diferente e de outros fatos notados ou discutidos por outros estilos de pensamento.

O coletivo exerce sobre seus componentes uma coerção para o ver dirigido. A transição do olhar “caótico” inicial para o ver formativo ocorre mais como uma doutrinação do que como um Estímulo do Pensamento crítico-científico (FLECK, 2010).

É importante destacar que os elementos para identificar um EP é histórico, portanto, uma análise sócio-histórico-cultural do fato deve ser realizada *a posteriori*. Uma vez instaurado o EP, o CP esforça-se em estendê-lo a outros problemas com sucesso.

Ao surgirem complicações, que são problemas que o EP não consegue resolver, estas podem contribuir para o processo de transformação e mudança de um Estilo de Pensamento. Além disso, “O Coletivo de Pensamento esforça-se para adequar as complicações ao estilo”. As complicações podem ser consideradas “as situações oriundas de problemas de investigação que não são solucionados pelos conhecimentos e práticas contidos nos estilos de pensamento compartilhado” (FLECK, 1986, p. 77).

Entende-se que complicações estão ligadas à forma de explicar a realidade, até as condições para as quais o estilo inicia o processo de transformação. Assim, instaura-se um novo EP, iniciando-se um novo ciclo. É o que consideramos na Educação Patrimonial Ambiental que antes tratada apenas como Educação Ambiental, com as complicações surgidas, surgem também uma mudança no Estilo de Pensamento tratando o tema/fato com outras perspectivas tais como Educação Ambiental Crítica, Educação Ambiental Transformadora, e tantas educações ambientais flexibilizadas por interações de outros estilos de pensamento.

A transformação de um EP ocorre por meio de uma sinergia envolvendo tanto a consciência de que o problema não pode ser solucionado pelo EP em questão, quanto uma flexibilização da coerção de pensamento, que dá certa unidade e estabilidade ao coletivo.

Delizoicov (2007, p. 82 *apud* BERTONI E LUZ, 2011), considera que "esta flexibilização propiciaria uma intensificação da interação com outros estilos", ou seja, o papel fundamental do que ele denomina de circulação intercoletiva de ideias para a transformação do estilo.

No período de desenvolvimento do estilo, é que vai se criando o CP, permitindo que este seja compartilhado entre os membros. São os conhecimentos e práticas compartilhadas, propriamente o estado do conhecimento, que fazem a mediação entre sujeito e objeto na interação com a realidade. Para o autor, “o coletivo é que dá os instrumentos para que um particular sujeito, com sua capacidade cognitiva, se aproprie da realidade”, e é nessa triangulação (sujeito/estado do conhecimento/objeto) “que o sujeito aborda o real, aborda o objeto e produz conhecimento” (DELIZOICOV, 2007, p. 76).

Delizoicov (2007) apresenta a concepção de sujeito coletivo levando em conta que sujeito compartilha os conhecimentos do coletivo ao qual pertence. Este sujeito não faz parte de um único coletivo, mas de vários coletivos de pensamento, que, passa a ser uma espécie de interação sociocultural.

Evidencia-se que um indivíduo pertence a vários coletivos de pensamento. Um cientista, ao mesmo tempo em que compartilha os conhecimentos e práticas da comunidade à qual pertence, pode participar, por exemplo, de um partido político, de uma determinada religião, enfim, de outros grupos, científicos ou não (DELIZOICOV, 2007, p. 81).

Para Fleck (2010), essa interação faz as pessoas se apropriarem do estado do conhecimento e, para Delizoicov (2007), isso tem grande importância uma vez que contribui na constituição desse sujeito. Desse modo é que Fleck (2010) estabelece a relação entre pensamento coletivo e epistemologia comparada, ou seja, “compreender como os estilos de pensamento que se sucederam historicamente se constituíram a partir das interações inter coletivas e intracoletivas de ideias compartilhadas por coletivos de pensamento no enfrentamento de problemas de pesquisa” (DELIZOICOV, 2007, p. 81).

Circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias

De acordo com Fleck (2010), em torno de qualquer formação do pensamento, formam-se dois círculos que estabelecem relações distintas e dinâmicas entre si.

O Círculo Esotérico é formado por um pequeno grupo de especialistas de uma determinada área no interior da comunidade científica e que “produz um primeiro núcleo identitário do coletivo de pensamento”. Em torno dele, forma-se um grande Círculo Exotérico, que compreende os “leigos instruídos que participam do saber científico” que ao interagir com o círculo esotérico passarão gradativamente a

construir e compartilhar conhecimentos com o estilo de pensamento de especialistas (FLECK, 2010, p. 26).

A estrutura geral do Coletivo de Pensamento consiste no seguinte:

"em torno de qualquer formação do pensamento, seja um dogma religioso, uma ideia científica ou um pensamento artístico, forma-se um pequeno círculo esotérico e um círculo exotérico maior de participantes do coletivo de pensamento. Um coletivo de pensamento consiste em muitos desses círculos que se sobrepõem, e um indivíduo pertence à vários círculos exotéricos e a poucos círculos esotéricos (FLECK, 2010, p. 157).

O saber existente no grupo exotérico é mais simplificado, pois "omite detalhes e generaliza para ser compreensível aos leigos" (FLECK, 2010, p. 26). Inversamente, o saber esotérico também depende do saber exotérico, pois este se apresenta a ele como opinião pública popular, servindo-lhe como fonte de sua legitimação.

Dessa maneira, fecha-se o círculo da dependência intracoletiva do saber: a partir do saber especializado (esotérico), surge o saber popular (exotérico). Este se apresenta graças à simplificação, ao seu caráter ilustrativo e apodítico, de uma forma segura, mas bem acabada e sólida. O saber popular forma a opinião pública específica e a visão de mundo, surtindo, dessa forma, um efeito retroativo no especialista (FLECK, 2010, p. 166).

Entre os círculos exotérico e esotérico estabelecem-se relações dinâmicas que contribuem para a ampliação do campo do conhecimento, denominadas de circulação intracoletiva e circulação intercoletiva. Esta dinâmica de circulação intra e intercoletiva possibilita interpretar a interação dentro do círculo esotérico e entre este e o círculo exotérico, respectivamente. Para Fleck (1986 *apud* Delizoicov, 2004), as revistas, manuais etc. desempenham uma função relevante na disseminação de conhecimentos novos e na circulação inter e intracoletiva.

Como destaca Delizoicov (2004), a circulação intracoletiva é importante para a extensão do estilo de pensamento, pois é responsável pela formação dos pares que compartilharão o Estilo de Pensamento, quer dizer, dos especialistas, no caso um círculo esotérico. É essa circulação que proporcionará a consolidação do coletivo de pensamento.

Mas é a circulação intercoletiva de ideias, a responsável pela disseminação, popularização e vulgarização do(s) estilos(s) de pensamento para outros coletivos de não especialistas, que constituem os círculos exotéricos. Como não poderia deixar de ocorrer, nesta circulação intercoletiva, há simplificações no conhecimento disseminado, conforme Fleck (2010).

A circulação intercoletiva de ideias (ou seja, a troca de informações existente entre os dois círculos) é compreendida por Fleck (2010) como algo dinâmico, que ocorre numa via de mão dupla. Assim, “do saber especializado (esotérico) surge o popular (exotérico)”. Este forma a opinião pública oriundo do saber específico e instaura-se nova concepção de mundo e, assim, o círculo exotérico repercute no especialista e vice-versa.

Através da circulação intracoletiva de ideias, que ocorre no interior do coletivo de pensamento, o sujeito individual se insere no Coletivo de Pensamento e precisa aprender e compartilhar os conhecimentos e práticas do Estilo de Pensamento vigente. Fleck constata que cada "tráfego intracoletivo de pensamentos" é dominado por um sentimento específico de dependência:

A estrutura geral do coletivo de pensamento faz com que o tráfego intracoletivo de pensamento leve ao fortalecimento das formações de pensamento: a confiança nos iniciados, a dependência por parte destes da opinião pública, a solidariedade intelectual dos pares, que estão à serviço da mesma ideia, são forças sociais alinhadas que criam uma atmosfera comum específica, proporcionando às formações de pensamento solidariedade e adequação ao estilo numa medida cada vez maior (SCHAFER; SCHNELLE, 2010, p. 26).

Na visão de Fleck (2010, p. 151), a circulação intracoletiva de ideias é a responsável pela "coerção do pensamento conforme o estilo", proporcionando uma coerção sobre os indivíduos, determinando o que não pode ser pensado de outra forma. "Torna-se necessário, um máximo de coerção de pensamento com um mínimo de pensamento baseado na própria vontade" (idem, 2010, p. 144).

Geralmente, o indivíduo nunca, ou quase nunca está consciente do Estilo de Pensamento Coletivo que, quase sempre, exerce uma força coercitiva em seu pensamento e contra a qual qualquer contradição é simplesmente impensável.

A circulação intercoletiva de ideias ocorre entre dois ou mais diferentes coletivos de pensamento. Essa circulação intercoletiva tem papel fundamental na extensão do estilo de pensamento, uma vez que “qualquer tráfego intercoletivo de pensamentos traz consigo um deslocamento ou uma alteração dos valores do pensamento" (FLECK, 2010, p. 161).

A circulação intercoletiva de ideias não pode acontecer sem uma transformação do conhecimento, ou seja, por mais simples que seja a comunicação de um saber, esta sempre vem acompanhada de uma transformação, e de uma modificação de acordo com determinado estilo; no caso intracoletivo, com o

fortalecimento; no caso intercoletivo, com uma mudança fundamental (FLECK, 2010, p. 163)

A mudança de atmosfera durante a migração intercoletiva provoca uma mudança desses valores em toda a sua escala de possibilidades, desde a pequena mudança matizada e mudança completa do sentido até a aniquilação de qualquer sentido. Desse modo, ocorre uma "transformação e alteração harmoniosa do Estilo inteiro de Pensamento do novo coletivo que surge mediante o entrelaçamento com seus conceitos" (Fleck, 2010, p. 162).

Essa alteração do estilo, ou seja, a alteração na disposição à percepção direcionada oferece novas possibilidades de descobertas, criando assim, fatos novos. Para o autor, esse é o significado epistemológico mais importante do tráfego intercoletivo de pensamento.

Sobre o indivíduo que pertence à vários coletivos de pensamento e que atua como veículo de tráfego intercoletivo de pensamento, Fleck (2010) destaca que:

a uniformidade do pensamento conforme a um estilo, como fenômeno social, é muito mais forte que a estrutura lógica do pensamento no indivíduo. Elementos logicamente contraditórios de pensamento de um indivíduo nem chegam a causar uma contradição psíquica, pois estão separados um do outro, como por exemplo, as questões de fé ou questão do saber (FLECK, 2010, p. 162).

De acordo com Fleck (2010), também é muito mais frequente que uma pessoa participe de coletivos de pensamento muito divergentes, do que de alguns coletivos muito afins. Esta participação em coletivos, cujos estilos de pensamentos são muito diferentes, podem preservar seu caráter fechado no mesmo indivíduo. Além de pertencer ao seu coletivo específico de pensamento, o pesquisador faz parte do coletivo universal exotérico do mundo cotidiano da vida, ou de outros coletivos, cujas orientações concorrentes, entram no tráfego de pensamentos do coletivo, porém psiquicamente estão separados um do outro.

O uso inferir, porém que durante o processamento de informações entre os membros de um coletivo de pensamento há uma tendência à mudança do Estilo de Pensamento, posto que "qualquer tráfego intercoletivo de pensamentos traz consigo um deslocamento ou uma alteração dos valores de pensamento" (FLECK, 2010, p. 29). Atribui-se esses deslocamentos ou alterações nos valores do pensamento às associações que os indivíduos fazem, conforme argumenta Fleck (2010):

Os pensamentos circulam de indivíduo a indivíduo, sempre com alguma modificação, pois outros indivíduos fazem outras associações. A rigor, o receptor nunca entende um pensamento da maneira como o emissor quer que seja entendido. Após uma série dessas peregrinações, não sobra praticamente nada do conteúdo original. De quem é o pensamento que continua circulando? Nada mais é do que um pensamento coletivo, um pensamento que não pertence a nenhum indivíduo. Não importa se os conhecimentos são verdadeiros ou errôneos do ponto de vista individual, se parecem ser entendidos corretamente ou não peregrinam no interior da comunidade, são lapidados, modificados, reforçados ou suavizados, influenciam outros conhecimentos, conceituações, opiniões e hábitos de pensar (FLECK, 2010, p. 85-86).

Um pensamento, após várias peregrinações no interior de uma comunidade, ao retornar ao seu autor inicial, este não o reconhece mais como sendo seu, pois na forma atual passou por modificações e associações, diferenciando-se daquele pensamento original.

Nesta perspectiva, esta pesquisa busca entender a partir destas reflexões e referenciais fleckianos, como ocorre a dinâmica de circulação de ideias sobre biodiversidade pelos professores de Ciências e de Biologia.

SEÇÃO 2 - ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS

Esta seção traça um histórico do movimento CTS partindo do contexto global em que ele surge e a influencia desta abordagem no currículo do ensino de ciências, assim como suas contribuições para o ensino, na abordagem de temas socioambientais, como a biodiversidade, por exemplo.

Origem do Movimento CTS

Nas últimas décadas o mundo tem sofrido intensas mudanças em todas as suas esferas, seja na política, na econômica ou na social. A rapidez com que a ciência e a tecnologia vêm sendo desenvolvidas acabam por interferir direta ou indiretamente nas relações sociais, e vice-versa, pois a sociedade, ou segmentos desta, deliberam a tecnologia a ser empregada em determinados âmbitos. Segundo Lopes (1999), o acesso às informações privilegiadas, e principalmente o domínio do conhecimento científico passam a ser claramente compreendidos como eixo central nos processos econômicos.

A sociedade tem sido cada vez mais chamada a refletir e participar das discussões acerca dos riscos, malefícios e benefícios envolvidos em assuntos como desmatamento, caça predatória, biopirataria, poluição de cursos hídricos, do solo e do ar, alimentos transgênicos, o uso de animais em laboratórios para pesquisa e outros temas que exigem que o indivíduo se posicione criticamente frente às transformações trazidas a biodiversidade pelo avanço científico, industrial e tecnológico.

O Projeto Manhattan (1945), que culminou no desenvolvimento da bomba atômica que devastou Hiroshima e Nagasaki, o lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética chamado de “Sputinik” (1957) e a Guerra do Vietnã (1959) são exemplos clássicos da influência do conhecimento sistematizado nas relações de poder dos países envolvidos. Nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra fizeram com que a ciência e a tecnologia se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

Nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. A sociedade industrial

organizada no modelo “mecanoprodutivista do positivismo” buscava mostrar uma “cadeia de progresso” em que o progresso científico levaria ao progresso técnico, este ao desenvolvimento econômico e, por fim, ao progresso sociocultural.

Auler e Delizoicov (2006) chamam a esse modelo de progresso tradicional/linear, no qual Desenvolvimento Científico (DC) gera Desenvolvimento Tecnológico (DT), este gerando o Desenvolvimento Econômico (DE), que determina por sua vez o Desenvolvimento Social (DS) ou bem estar social (Figura 01).



Figura 01: Modelo tradicional/linear de progresso.

(AULER; DELIZOICOV, 2006).

A concepção de ciência envolveu as pessoas de tal maneira que elas acreditaram e muitas ainda acreditam que a ciência e a tecnologia provocam somente o bem-estar social sem medir a repercussão e as consequências negativas advindas dessa forma de fazer e pensar o mundo. O sentimento de “bem-estar social” fez com que a ciência fosse vista como “deusa” capaz de resolver todos os problemas.

A maioria das pessoas “passaram a confiar na ciência e tecnologia como se confia em uma divindade. Como consequência do cientificismo que emerge desse processo, a supervalorização da ciência gerou o mito da salvação da humanidade, ao considerar que todos os problemas podem ser resolvidos cientificamente” (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 1).

Assim, a sociedade, em geral, tendeu a acreditar que quanto maior for à produção científica, maior a produção tecnológica, o que aumentaria a geração de riquezas para o país e, em consequência, o bem-estar social, modelo de desenvolvimento atualmente muito criticado.

No entanto, ao voltarmos nossos olhos para o passado, percebemos que essa aspiração não conseguiu ser alcançada, pois o planeta enfrenta atualmente um período de crise marcado por inúmeros desastres ambientais e intensa perda da biodiversidade, especialmente em decorrência de erros cometidos há muitos anos atrás ‘em nome da ciência’, em que eram desenvolvidos e aplicados métodos agressivos e invasivos contra seres vivos e seu ambiente natural.

Santos (1999) relata que a ciência produziu tanto que passou a ser confundida com seus frutos. Porém, depois da guerra de 1939-1945, instala-se na opinião pública uma ideologia da dúvida e da desconfiança na ciência. Aprofunda-se então, a reflexão sobre o valor e limites da ciência. Começa a acusação de a ciência não ter as mãos limpas, de estar cada vez mais implicada em atividades impuras, como as da política e as da guerra.

Este momento foi marcado pelo surgimento no meio filosófico de obras questionadoras dessa ciência dominante e intocada. Não era mais possível conceber a ideia de um ser humano dissociado do meio natural, que estivesse no papel de simples observador e contemplador de um meio do qual não é parte constituinte.

A partir dos anos 60 há nítida mudança no ensino passando a concepção de ciência “pura” para a concepção CTS, conhecida pelo movimento de *Ciência, Tecnologia e Sociedade* - CTS. Este movimento foi motivado pelo início de protestos ambientais de grupos organizados em torno dos efeitos da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e o ambiente.

Em 1962, duas publicações se tornaram um grande marco referente ao questionamento da ciência puramente neutra: “*A estrutura das revoluções científicas*”, do físico e historiador Thomas Khun, que discute a concepção tradicional de ciência; e a obra da bióloga Rachel Carson “*Silent Spring*” (Primavera Silenciosa), cuja denúncia correlaciona o desaparecimento de pássaros aos efeitos nocivos do uso indiscriminado de pesticidas sintéticos como o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT).

Para Lorenzetti (2007) as ideias de Rachel Carson contribuem, também, para a circulação intercoletiva de ideias sendo utilizada por pessoas pertencentes a diferentes grupos, não ficando restrito aos cientistas.

Esse marco apontou a necessidade de não mais se ensinar uma ciência fechada, de conteúdos prontos e acabados, mas de problematizar a natureza do conhecimento científico, seus processos de produção e suas contradições. Neste sentido, a biodiversidade não podia mais ser o centro do alvo dos métodos da ciência e do saber.

Segundo Auler e Bazzo (2001) essas obras potencializaram as discussões CTS em âmbito global. Dessa forma, Ciência e Tecnologia passaram a ser objeto de debate político. Nesse contexto surge o denominado movimento CTS.

De acordo com Pinheiro (2005), CTS corresponde ao estudo das inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo-se um campo de investigação acadêmica e de políticas públicas, visto que os estudos CTS têm defendido a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a participação pública em processos de tomada de decisões sobre questões relativas às políticas em C&T.

Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence.

Na busca de entender ciência e tecnologia quanto ao aspecto histórico, social e cultural, começam a aparecer alternativas, na Europa e nos Estados Unidos, para o desenvolvimento científico tecnológico, por meio dos primeiros indícios do movimento CTS, conforme nos afirma Pinheiro (2005).

Por volta de 1979, na Europa, na Universidade de Edimburg, o “Programa Forte”, cujos autores foram Barry Barnes, David Bloor e Steven Shapin caracteriza-se como tradição de investigação acadêmica, mais que educativa ou de divulgação, tem como principais conhecimentos de base as ciências sociais, dentre elas a sociologia, a antropologia e a psicologia. Há ênfase na dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, da ciência como processo (PINHEIRO, 2005).

De acordo com Pinheiro (2005) a origem norte-americana recorre à reflexão ética, à análise política e, em geral, a um referencial compreensivo de caráter humanístico. As preocupações centram-se mais nas consequências sociais e ambientais que o desenvolvimento científico-tecnológico pode causar podendo ter a participação cidadã nas políticas públicas sobre a ciência e tecnologia.

Os estudos de Linsingen (2008) indicam a origem do movimento CTS na América Latina que se firma na reflexão da ciência e da tecnologia como competência das políticas públicas, identificada como “Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” – PLACTS.

O PLACTS surgiu em meados da década de 1960, conferindo importância nas políticas científicas e tecnológicas como proponentes de mudanças econômicas, sociais e ambientais. Nesses estudos ciência e a tecnologia (CT), são concebidos como processos sociais com características específicas e dependentes do contexto

em que são introduzidas, compartilhando a perspectiva CTS da não neutralidade e não universalidade.

De acordo com Silva (2009) a formação do PLACTS ocorreu por dois fatores principais: primeiro, pelos movimentos sociais da época (manifestações pelos direitos civis e pelo meio-ambiente, críticas ao consumismo exacerbado, movimentos contra as mudanças no trabalho acarretadas pela crescente automação nas fábricas, etc.); segundo, pelo descontentamento por parte da comunidade de pesquisa frente às recomendações de políticas pregadas pelos organismos internacionais - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pela Organização dos Estados Americanos (OEA).

De acordo com Auler e Delizoicov (2006), citados anteriormente, tais recomendações apresentavam estreita relação com a visão linear das relações da ciência e tecnologia e sociedade.

CTS é um movimento de reforma curricular cujos objetivos centrais se assentam no “desenvolvimento de uma cidadania responsável – uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas” (SANTOS, 1999, p. 25).

Este movimento aspira revestir a concepção de ciência de mais significado para o aluno, de forma a prepará-lo melhor para lidar com as realidades da vida atual e poder planejar seu próprio futuro. A concepção é particularmente enquadrada por *expectativas sociais* quanto à contribuição do ensino das ciências para a formação geral dos alunos, para uma consciencialização de que são os valores que condicionam a aceitação ou a rejeição de determinada tecnologia (SANTOS, 1999, p. 26).

A proposta CTS no ensino faz reflexão sobre os impactos tecnológicos e consequências ambientais. Santos (2007a) ressalta que o movimento das décadas de 1970 e 1980, adota a sigla CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) porque o ambiente é mais um foco de análise na tríade CTS (SANTOS, 2008, p.118). A Conferência de Estocolmo realizada em 1972 foi um grande marco histórico com deliberação das bases da legislação internacional do meio ambiente, tratando sobre a produção e uso das armas nucleares até a exploração dos recursos naturais.

Diante do agravamento dos problemas ambientais e discussões acerca da natureza do conhecimento e seu papel na sociedade, o movimento CTS repercutiu na proposição de currículos em que “a educação científica logo se tornou um grande slogan, surgindo um movimento mundial em defesa da educação científica e tecnológica” (SANTOS, 2008, p. 113).

Santos (2004) destaca a importância da educação *pela* Ciência, na qual aspectos filosóficos, sociais e éticos ganham espaço que delineiam um ensino mais humanista. E complementa:

A concepção CTS de ensino de Ciências aponta para um ensino que ultrapasse a meta de aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas a conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha validade cultural para além da validade científica. Tem como meta, ensinar cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando a contribuição de uma educação científica e tecnológica e procurando sensibilizar para a dimensão ética e humana da Ciência. Assim, ao contrário de isolar, procura estabelecer conexões entre as ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo (SANTOS, 2004, p.77).

Nos anos seguintes, intensificam-se em diversos países pesquisas relacionadas à temática CTS no ensino de Ciências. Segundo Santos (2008), destaca-se a publicação de vários artigos científicos em periódicos da área, além da publicação de livros sobre o assunto (SOLOMON, 1993; YAGER, 1993; SOLOMON; AIKENHEAD, 1994).

Ainkenhead (2009) é um dos estudiosos que nos ajuda a pensar os desafios do ensino de Ciências na contemporaneidade. Para o autor a ciência é um empreendimento cultural, portanto, uma construção sócio histórica. À luz da antropologia cultural, a ciência deixa o domínio da explicação universal e passa a ser considerada, subcultura da cultura ocidental. Concordamos com o autor em admitir que a ciência é, na maioria das vezes, pouco familiar ao universo cultural dos estudantes, ela constitui um subconjunto com pequena interseção com a vida dos mesmos.

Ainkenhead (2009, p.51) concebe a abordagem CTS como *humanística cultural*, pois segundo ele “promove a utilidade prática, valores humanos e uma ligação com os problemas pessoais e sociais de forma a promover e a alcançar a inclusão e um ensino centrado no estudante”. Semelhantemente Santos e Mortimer (2009) consideram que educação humanística implica um processo dialógico em que as diferentes vozes dos alunos podem ser contempladas

Em termos metodológicos, Ainkenhead (2009, p.22) defende que a abordagem CTS centra-se nos estudantes e não na ciência. Em outras palavras, a ciência é trazida ao mundo do estudante baseada na necessidade de saber, em vez da expectativa convencional de que o estudante deve entrar no mundo da ciência para adotar a visão de um cientista. E Gonzaga *et al* (2007), citado por Barbosa (2010, p.1), acrescentam que no ensino de ciências deve-se considerar a Ciência e a Tecnologia enquanto fenômenos sociais.

Carvalho (2004) propõe a formação de uma *consciência tecnológica*, ou seja, uma consciência das implicações pessoais, sociais, morais, econômicas e, sobretudo, *ambientais*, do desenvolvimento tecnológico. Ela supõe que ao adquiri-la, os sujeitos, cidadãos em formação, terão melhores condições de participar de debates acerca de decisões que envolvam forte componente científico-tecnológico.

Já Santos (2004) alerta para o mito da *tecnocracia*, ideologia que apregoa a existência de um laço automático entre técnica e soluções eticamente boas; enquanto Auler e Delizoicov (2001) chamam a atenção para a impossibilidade de solucionar problemas sociais de modo eficiente e ideologicamente neutro.

Discursos na Abordagem CTS

As questões que envolvem relações da ciência e tecnologia com a sociedade têm ocupado pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento, dentre elas o campo dos estudos CTS e sua relação com a educação. De acordo com Linsingen (2010), novos sentidos estão sendo construídos sobre essas relações (CTS), pois o que se fala da/sobre Ciência, tecnologia e Sociedade, bem como o que não se fala, em geral produz efeitos de sentidos nas pessoas.

Há uma mescla de concepções CTS entre autores, composta tanto por concepção tradicional das relações entre ciência, tecnologia e sociedade quanto por concepções mais progressistas, e não há uniformidade entre os diversos níveis e modalidades de ensino. Contudo, há prevalência da concepção tradicional na conformação da práxis educacional, fortalecendo resistências ao processo de construção de novas alternativas educativas.

Linsingen (2010) entende que essas concepções são decorrentes da linguagem que não é somente um instrumento de comunicação, mas ela (a linguagem) tece nossa forma de interação com o mundo e nos constitui como

sujeitos integrantes de determinado contexto histórico-social. Estes contextos envolvidos por determinadas condições de produção de sentidos, por sua vez, influenciam o modo como estes são produzidos.

A forma de compreender a linguagem possibilita o deslocamento de se ensinar CTS, da sua forma tradicional, desconstruindo os discursos ou sentidos que tem a Ciência como neutra e salvação da humanidade e a tecnologia como autônoma e determinante em termos sociais, os quais foram histórica e socialmente sedimentados nessas concepções. Linsingen (2010) reconhece que há vários discursos circulantes no interior da ciência. A exemplo citamos alguns.

Santos e Mortimer (2002) criticam o cientificismo, em que o conhecimento científico é visto como conhecimento superior a outras formas de conhecimento. O cientificismo foi entendido que por meio dele, todos os problemas poderiam ser solucionados. Outros autores como Silva (2002) e Cruz (2001) destacam a neutralidade científica; a ciência não está vinculada à sociedade e os cientistas e seus produtos são neutros e livres de controvérsias ou interesses. Tal pensamento tem na ciência a perspectiva salvacionista, creditando à ciência sempre benéfica e a tecnologia e resolução de todos os problemas da humanidade. Nesta perspectiva o determinismo científico, tem o conhecimento científico sempre verdadeiro, superior e inquestionável.

Estes discursos de neutralidade científica e de salvacionismo estão aliados à concepção linear do desenvolvimento do conhecimento científico na qual concebe, entre outros aspectos, que os desenvolvimentos científico, tecnológico, econômico e social são, cada um deles, meras conseqüências um do outro como defende Nascimento e Linsingen (2010). Porém, diante das minhas reflexões no discurso CTS, este entendimento de superioridade ou de salvação da humanidade deixa de ser o centro, e passamos a um novo momento de entender a ciência não mais isolada, nem neutra, nem longe das mazelas da sociedade.

Vemos, portanto, que os discursos sobre ciência, tecnologia e sociedade merecem destaques para além dos coletivos dos cientistas. Ramos e Silva (2007) falam da necessidade dos discursos escolares trabalharem o sentido e significado da Ciência com esta nova reflexão. É preciso tratar as questões da ciência também dando ênfase à sua construção histórica. Retomo brevemente o movimento que se estabeleceu em torno de questionamentos ambientais, e de concepção CTS.

Historicamente, com o agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade de participação popular nas decisões públicas, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos, propiciaram condições para o surgimento de propostas de ensino que envolvesse ciência, tecnologia e sociedade (WARKS, 1990).

As novas propostas deram ênfase na formação de cidadãos críticos, capazes de compreender a cidadania como participação social e política e de reconhecer seus deveres e direitos nesta sociedade que valoriza o conhecimento científico e tecnológico. Nessa proposta, o discurso é assentado na concepção de democracia a qual “pressupõe que os cidadãos; e não só seus representantes políticos, tenham a capacidade de entender alternativas e, com tal base, expressar opiniões e, em cada caso, tomar decisões bem fundamentadas” (BAZZO et al., 2003, p. 144).

O discurso sobre CTS derivou de um conjunto de reflexões sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna. Auler e Bazzo (2001), dizem que os problemas ambientais e a vinculação do avanço científico e tecnológico com a guerra fizeram emergir a euforia em relação aos resultados do desenvolvimento da ciência. Isso permitiu, entre outras coisas, que alguns setores da sociedade pudessem analisar criticamente a influência da ciência e da tecnologia, verificando que o modelo linear/tradicional de progresso científico não correspondia necessariamente ao desenvolvimento da sociedade.

A concepção fomentada pelos autores se contrapõe à “Concepção de Ciência Pura” que a pensa como atividade neutra, desenvolvida em laboratórios de Ciência com metodologia específica, mais ou menos universal e uniforme. O novo discurso de ciência prega a aprendizagem do conhecimento científico acadêmico inscrito em matrizes disciplinares sistemáticas e nas práticas laboratoriais rotineiras desenvolvidas em sala de aula (SANTOS, 1999).

Esta concepção alheou-se das profundas e significativas mudanças sociais influenciadas por transformações enredadas na ciência e na técnica. E ainda, distanciou-se de reflexões sobre a vida real da população para lidar melhor com questões técnicas que afetam suas vidas.

A concepção CTS no Brasil define seu contorno na década de 80 e se constitui em abordagem inter/transdisciplinar despontando um ensino que ultrapasse a meta de aprendizagem de conceitos e de teorias. Apesar deste novo discurso as

conexões entre ciências e demais campos da sociedade nem sempre se manifestam nas atividades e conteúdos do currículo em sala de aula, ou quando são abordados pelos professores há geralmente ausência da reflexão sobre os pressupostos teóricos e epistemológicos da abordagem CTS.

Esta ausência é atribuída pela formação inicial e continuada de professores de Ciências limitadas quanto ao campo científico, social e tecnológico. O ensino de Ciências na perspectiva CTS é diferenciado e se aproxima dos problemas sociais e busca o discurso que se identifique com a educação científica.

Para Caamaño (1995), citado por Auler e Bazzo (2001), o Movimento CTS objetiva promover o interesse dos educandos em relacionar ciência com aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; abordagem das aplicações éticas e sociais relacionadas ao uso da tecnologia; compreender a natureza da ciência e do trabalho científico.

Quanto a isso Vale (1998, p. 4), considera que a Educação científica e tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade, pois através da escola e apoiada num professor bem formado (que revele competência no domínio dos conteúdos científicos e visão política) cria as condições para a transformação social num país de economia dependente.

A inserção do discurso acerca da prática social (contexto socioeconômico e realidade social) no ensino é a principal base da tríade CTS. Essa abordagem permite que a escola transforme-se cada vez mais num espaço democrático de discussão e análise de temáticas associadas a questões e problemas da realidade social.

O exercício do magistério em CTS, identifica, analisa e sugere soluções para os principais problemas existentes na sociedade, possibilitando transformar conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmicos e concretos. Logo, temas baseados em problemáticas sociais, perpassam por tecnologias e torna-se cada vez mais necessária a educação científica nos termos de formar cidadãos críticos.

No discurso de Auler (2002) e Santos (2008) as inter-relações CTS se aproximam de pressupostos educacionais freireanos, nos quais “busca-se incorporar no currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana” (SANTOS, 2008, p. 122).

Nas palavras de Santos (2001, p.107), trabalhar as Ciências, com enfoque em CTS, exige do professor uma mudança de atitude, no sentido de incorporar às suas aulas, discussões sobre temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relacionados à C & T; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas; e a discussão dos valores envolvidos”.

Nos documentos oficiais LDB 9394/96 orientadores da prática docente, temos na seção IV aspectos relacionados ao enfoque das inter-relações CTS no Ensino Médio.

Art. 35. O ensino médio, etapa final de educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: [...] IV- a compreensão dos fundamentos científicos tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Art. 36. O Currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania; (BRASIL, 1996).

Os PCNEM no que diz respeito às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias defendem: “(...) compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo (BRASIL, 1999, p. 14)”. Seria compreender que a ciência é uma atividade humana, que tem intencionalidades.

Exemplo disso seria o tratamento do contexto sociocultural e ambiental, no qual ciência e a tecnologia influenciam aqueles contextos, bem como ciência e tecnologia têm efeitos recíprocos e suas inter-relações variam de época para época e de lugar para lugar (SANTOS, 1999). Se assim se inter-relacionam, de algum modo vão influenciar os currículos escolares, pois eles se definem em função desses movimentos também.

Currículo com ênfase na Abordagem CTS

O processo de implantação de currículos CTS vem ocorrendo em diversos países desde a década de setenta, com elaboração de materiais didáticos, sua aplicação, avaliação e a realização de cursos de formação de professores (SOLOMON e AIKENHEAD, 1994). Inúmeras pesquisas constataram que os

estudantes, de uma maneira geral, têm se beneficiado com a introdução desses currículos (AIKENHEAD, 1994 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2002).

Estudos na área da epistemologia da ciência, que incorporaram questões relativas aos aspectos econômicos e políticos da ciência, também contribuíram para formar o cidadão crítico em relação à ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado no currículo convencional de Ciências. O cenário em que tais currículos foram desenvolvidos corresponde, no entanto, ao dos países industrializados, na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, em que havia necessidades prementes quanto à educação científica e tecnológica (LAYTON, 1994 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002) devido aos problemas ambientais que surgiam decorrentes da ciência e da tecnologia.

A partir de então, currículos de ensino de Ciências com ênfase em CTS vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Tais currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social. Para Santos e Mortimer (2002, p. 3) os currículos com ênfase em CTS são aqueles que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e *tomada de decisão* sobre temas práticos de importância social e apresentam uma concepção de:

- a) ciência como atividade humana que está intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais;
- b) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e à tecnologia;
- c) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões;
- d) professor como aquele que desenvolve o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões.

Alguns trabalhos apontam essa questão como um dilema dos currículos de CTS, pois a análise desse processo é complexa (SOLOMON, 1994). Nesse sentido, cabe refletir sobre o que influencia a atitude dos estudantes frente a um problema social, problema que não pode ser reduzido à mera análise da interação aluno-objeto CTS.

Segundo Santos e Mortimer (2002), CTS pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de Ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e

o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. A proposta curricular de CTS corresponde, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos.

A ciência enquanto prática social torna-se cada vez mais necessária. Daí que uma educação científica vem ser um ponto forte na questão de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade contemporânea. Auler (2002) e Santos (2008) aproximam a abordagem CTSA de pressupostos educacionais freireanos, afirmando que “busca-se incorporar no currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana” (SANTOS, 2002).

Neste sentido, a perspectiva CTS no conteúdo dos currículos apresenta um caráter multidisciplinar (SOLOMON, 1994), posto que os conceitos são abordados em uma perspectiva relacional, buscando evidenciar os contextos social, cultural e ambiental nos quais se situam a ciência e a tecnologia. Mas ainda é preciso discutir a relação problemática entre atitudes desenvolvidas na escola e ação social subsequente, pois aparentemente não há uma correspondência entre as atitudes desenvolvidas nos cursos CTS e a participação dos alunos em questões sociais na vida diária. Este registro foi realizado em estudos de autores como LAYTON, 1994; SOLOMON, 1991 e 1994; THOMAS, 1985 (*apud* SANTOS E MORTIMER, 2002).

Estudos sobre a natureza do conhecimento científico e suas relações com o conhecimento humano em geral mostram que a vida real raramente é objetiva, coerente, bem delimitada e não problemática, e que o conhecimento científico é irrelevante ou marginal em relação a decisões sobre a realidade social.

Convém compartilhar com os discursos de pesquisadores como Santos e Schnetzler (1997), Bazzo (1998), Vasconcelos e Santos (2008) e Santos (2007), os quais se preocupam com a construção de currículos imbuídos de reflexões em CTS que promovam a compreensão da EA na perspectiva crítica, que possibilite formar cidadãos ativos quanto à ordem política, social e ambiental que implicam o futuro da humanidade.

SEÇÃO 3 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PERSPECTIVA PATRIMONIAL AMBIENTAL

Esta seção apresenta um breve histórico da Educação Ambiental, assim como as premissas de uma EA na perspectiva crítica. Apresento ainda as conjunções e interseções entre EA e a Educação Patrimonial Ambiental enquanto abordagem crítica a fim de subsidiar práticas de professores.

Uma introdução sobre Educação Ambiental

As questões ambientais vêm adquirindo grande importância na nossa sociedade, uma vez que a sobrevivência das diversas formas de vida existente no planeta depende da relação que se estabelece entre o homem e o ambiente.

Por “ambiente” entende-se não apenas o entorno físico, mas também os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos inter-relacionados (BRASIL, 1997, p. 81). Partindo dessa compreensão, concebe-se o ambiente não apenas como um espaço em que se operam as relações sociedade-natureza, mas que exprime uma totalidade. É o resultado da interação entre a parte (a sociedade) com o todo (a natureza).

A ocupação humana dos espaços tem provocado impactos nos diversos ambientes terrestres, ocasionando sua degeneração e a perda cada vez mais crescente da biodiversidade e da qualidade de vida das populações. Neste contexto, a EA surge da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente (CARVALHO, 2012).

Diante dessa situação, a EA vem sendo reivindicada em variadas esferas político-sociais. No entanto, ainda que seja recomendada em conferências nacionais e internacionais, tanto da área ambiental quanto da educacional, prescrita pela Constituição e defendida como prioridade de governos em distintos âmbitos, as ações não se concretizam eficazmente, pois iniciativas tímidas em EA são identificadas nas escolas e em espaços não formais; porém a repercussão e a abrangência são irrisórias frente à demanda.

De acordo com Carvalho (2012), a EA é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com uma prática de conscientização capaz

de chamar a atenção para a finitude e a má distribuição no acesso aos recursos naturais e a crescente perda da biodiversidade. É num segundo momento que a EA vai-se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes.

Medina (1994) destaca que os debates acerca das grandes questões ambientais que afetam o planeta, iniciaram-se principalmente com a realização da Conferência de Estocolmo sobre Meio Ambiente Humano, pela ONU (Organização das Nações Unidas), na Suécia, em 1972. No entanto, esta reunião não chegou a deliberar políticas públicas efetivas, tendo como um dos poucos resultados, a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O PNUMA é a agência do Sistema das Nações Unidas responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento sustentável, e para isso, tem como objetivos manter o estado do meio ambiente global sob contínuo monitoramento, alertar povos e nações sobre problemas e ameaças ao meio ambiente e recomendar medidas para aumentar a qualidade de vida da população sem comprometer os recursos e serviços ambientais das futuras gerações (PNUMA, 2011).

Como observamos, com a crescente degradação ambiental e a reflexão da sociedade sobre o uso do meio, foi se tornando cada vez maior a necessidade de pensar o local atrelado ao global; o homem em sua totalidade com a natureza; a ciência e os saberes e suas relações com a sociedade e o meio ambiente. Assim, a ideia de que a biosfera e os fatores abióticos do planeta são interligados e constituem um sistema complexo que mantêm as condições biogeoquímicas e climáticas em equilíbrio foi se concretizando e ganhando maior força e visibilidade.

Essa mobilização, no cenário internacional, motivou o acontecimento de diversos encontros e seminários nacionais, assim como a adoção de políticas e programas que integraram a educação ambiental em ações do governo.

Na legislação brasileira, a EA aparece desde 1973, como uma das atribuições da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), definida pelo decreto 73.030, de 30 de outubro para “promover o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente” (CARVALHO, 2011).

Educação Ambiental tornou-se um campo específico internacionalmente reconhecido no ano de 1975, com a realização do I Seminário Internacional de

Educação Ambiental, em Belgrado. Enfatizou-se a EA como processo educativo amplo, formal ou não, abrangendo não apenas o meio natural e artificial, que inclui a biodiversidade, mas questões políticas, culturais e sociais, capaz de gerar novos valores, atitudes e habilidades compatíveis com a sustentabilidade do planeta.

Utilizando Fleck (2010), é possível afirmar que essa Conferência contribuiu para o estabelecimento de conhecimentos e práticas relativas ao campo da EA, na medida em que as orientações passam a ser assimiladas e incorporadas por distintos coletivos nos países membros. Esses conhecimentos contribuem para a consolidação do campo na medida em que ocorre a circulação intracoletiva de ideias. Na atualidade, as recomendações da Conferência de Belgrado são utilizadas no processo de formação de educadores ambientais.

No entanto, foi principalmente com a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977, que o planeta voltou seus olhos para a necessidade da conscientização acerca do valor e uso da biodiversidade, pois, a ideia de que “é total a separação entre a natureza e o ser humano” e de que esta “é passiva, eterna e reversível” (SANTOS, 2001, p. 13), tão característica do paradigma da ciência moderna e de paradigmas anteriores, não cabia mais em um mundo que passou a presenciar a destruição sucessiva e irreversível de milhares de espécies animais e vegetais.

Nesse encontro foram formulados objetivos, definições, princípios e estratégias para a EA que até hoje são adotados em todo o mundo. Este evento aponta para a Educação Ambiental como o meio educativo pelo qual se podem compreender de modo articulado as dimensões ambiental e social, problematizar a realidade e buscar as raízes da crise civilizatória (LOUREIRO, 2009, p. 71).

Ao referir-se sobre a importância do desenvolvimento de uma educação para a biodiversidade que contenha os mesmos princípios orientadores de educação ambiental, Gonzalez-Gaudiano (2005, p. 221) resgata parte do texto original apresentado na Conferência de Tbilisi, o qual destaca que a EA deverá: propiciar a compreensão da natureza complexa da biodiversidade; promover a utilização reflexiva e prudente da biodiversidade para o desenvolvimento econômico, social e cultural; favorecer conservação da biodiversidade nas suas relações com a qualidade do mundo natural, social e cultural; desenvolver um sentido de responsabilidade e de solidariedade entre os países e as regiões que garanta a conservação e a melhoria da biodiversidade.

No ano de 1992, o Brasil foi palco do maior e mais significativo evento para o desenvolvimento da EA. A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Eco-92, que constituiu-se no evento mais significativo para a difusão de conhecimentos e práticas sobre a EA e conseqüentemente, para as discussões sobre biodiversidade, contribuindo significativamente para o aumento da circulação de ideias entre diferentes coletivos, caracterizado por Fleck (2010) como um importante fator para o desenvolvimento de uma área no conhecimento, neste caso, o saber ambiental.

Desta conferência, resultou o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, elaborado pela sociedade civil planetária, que afirma com forte ênfase o caráter crítico e emancipatório da Educação Ambiental.

Este documento entende a EA como um instrumento de transformação social, política, ideologicamente comprometido com a mudança social e desponta também como elemento que ganha destaque em função da alteração de foco do ideário desenvolvimentista para a noção de sociedades sustentáveis construídas a partir de princípios democráticos, em propostas participativas de gestão ambiental e de responsabilidade global.

No Brasil, a EA que se orienta pelo Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis tem buscado construir uma perspectiva interdisciplinar para compreender as questões que afetam as relações entre os grupos humanos e seu ambiente e intervir nelas, acionando diversas áreas do conhecimento e diferentes saberes e valorizando a diversidade das culturas e dos modos de compreensão e manejo do ambiente (CARVALHO, 2012).

Em um dos princípios do Tratado, a biodiversidade ganha destaque quando se refere à educação ambiental a qual deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos (BRASIL, 1992).

No Brasil, a EA só ganha projeção social e reconhecimento público na década de 1990, mesmo figurando oficialmente na Constituição Federal de 1988, Capítulo VI, sobre meio ambiente, no seu artigo 225, parágrafo 1º, inciso VI, onde se lê que compete ao poder público “*promover a Educação em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente*”, e de observarmos

experiências concretas, mas isoladas, desde meados dos anos 70 (LOUREIRO, 2005, p. 71).

É possível observar que sua inclusão na Constituição de 1988, tem por objetivo a preservação do ambiente, portanto, é de cunho conservacionista. Falar em ambiente era pensar em preservação do patrimônio natural, em um assunto técnico voltado para a resolução dos problemas ambientais identificados e em algo que impedia o desenvolvimento do país.

Nos anos 70 e 80, foi recorrente sua simplificação a práticas educativas voltadas para a conservação da biodiversidade, dos recursos naturais e as mudanças comportamentais individuais, o chamado ser “*ecologicamente correto*”; por sua vez, os sistemas educacionais o incluíram no currículo como disciplina, caracterizado por um conteúdo basicamente composto por categorias da ciência Ecológica (LOUREIRO, 2005, p. 71). Nesse contexto, a EA se inseriu nos setores governamentais e científicos vinculados à conservação dos bens naturais, com forte sentido comportamentalista, tecnicista e voltada para o ensino da ecologia e para a resolução de problemas, sem participação de órgãos de educação.

Tal quadro só começou a ser enfrentado nos anos 90, tendo em vista a busca de coerência com a recém-instituída Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que, em seu art. 1º estabelecia a EA como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Assim, observamos uma tentativa de se estabelecerem diretrizes nacionais compatíveis com uma abordagem sócio histórica em alguns acontecimentos sociais¹, apesar das viabilizações das resoluções oriundas dos mesmos ainda se mostrar incipiente e sem alcance público e nacional (LOUREIRO, 2005, p. 71).

Com esse breve panorama histórico da EA, pretende-se destacar que ela constitui uma proposta pedagógica concebida como nova orientação em educação a partir da consciência da crise ambiental.

¹ Os eventos a serem destacados foram os seguintes: Programa Nacional de Educação Ambiental, 1994; Parâmetros Curriculares Nacionais, 1996; Conferência Nacional de Educação Ambiental, 1997; Lei 9795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

A falta de percepção da EA como processo educativo, reflexo de um movimento histórico, produziu uma prática descontextualizada das práticas sociais, voltada para a solução de problemas de ordem física do ambiente. Tais práticas geram a fragmentação da complexidade dos problemas ambientais e leituras superficiais e simplificadoras da realidade. Loureiro (2009, p. 16) lança um apelo para que as práticas em EA passem a ser "coerentemente contextualizadas", pois não parece ser mais possível isolar os problemas ambientais da complexidade que os formam.

Luzzi (2003) considera que a EA foi reduzida, na maioria dos casos, a um receituário preparado para sua inserção através dos temas transversais e dos projetos interdisciplinares, sem considerar a trama de relações presentes entre os diversos temas que formam o sócio ambiente. Para o autor, a EA é:

O produto, em construção, da complexa dinâmica histórica da educação, um campo que evoluiu de aprendizagens por imitação no mesmo ato, a perspectivas de aprendizagem construtiva, crítica, significativa, metacognitiva e ambiental. É uma educação produto do diálogo permanente entre concepções sobre o conhecimento, a aprendizagem, o ensino, a sociedade, o ambiente (LUZZI, 2003, p. 179).

Esta compreensão de EA como educação, construto dinâmico e histórico, produto do diálogo permanente entre concepções e saberes corrobora com Freire (2011), que vê a educação como um "processo dialógico pelo qual nos educamos mutuamente mediados pelo mundo". Assim, a EA como educação, é, portanto, formação humana: um processo de apropriação, pelos sujeitos da humanidade construída histórica e coletivamente pela própria humanidade (TOZONI; REIS, 2006).

Se a EA focar esta visão mais ampla de educação é possível que possa favorecer uma compreensão complexa acerca de ambiente. No PNEA os objetivos da EA estão nesta direção. No inciso I do artigo 5º, destaca o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (BRASIL, 1999).

A compreensão do ambiente em sua complexidade levaria a um diálogo sobre as dimensões biológicas, culturais, históricas, econômicas, tecnológicas e políticas as quais são necessárias serem consideradas entrelaçadas e que produzem efeitos na sociedade.

Esta compreensão corrobora com os princípios básicos da EA, os quais destacam-se: o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Assim, a abordagem a respeito de questões ambientais, que afetam direta ou indiretamente a biodiversidade, deve estar articulada ao contexto social, cultural, histórico, político, ideológico e econômico; caso contrário, resulta numa visão de mundo dualista, que dissocia as dimensões social e natural.

Tais princípios mencionados da EA se coadunam com os princípios gerais da Educação contidos na Lei 9.394, de 20/12/1996 (LDB - Lei de Diretrizes e Bases) que, em seu artigo 32, assevera que o ensino fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante: “II – a compreensão do ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996).

A EA, portanto, requer uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que o sujeito apreende e produz conhecimentos científicos, reconhece os saberes tradicionais, e toma decisões transformadoras no meio socioambiental e cultural no qual as pessoas se inserem.

Nessa direção, a EA avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres vivos que habitam o planeta. É uma educação para a construção de um presente e um futuro ambiente sustentável e socialmente justo. Nesta perspectiva, Loureiro (2005), assevera que:

A Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência² crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (LOUREIRO, 2005, p. 69).

O processo de conscientização como elemento central do processo educativo, que emerge do pensamento de Freire (2011), é um processo

²Consciência aqui entendida no sentido proposto por Paulo Freire (1983), em Pedagogia do Oprimido, que implica o movimento dialético entre o desvelamento crítico da realidade e a ação social transformadora, segundo o princípio de que os seres humanos se educam reciprocamente e mediados pelo mundo.

radicalmente comprometido com a transformação da sociedade. Compreendo ser este o sentido da educação, e, portanto, da EA em uma perspectiva libertadora.

Assim, a EA passa ser compreendida como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na criação de espaços coletivos, na compreensão do mundo em sua complexidade, conforme Loureiro (2006):

Educar para transformar é agir em processos que se constituem dialogicamente e conflitivamente por atores sociais que possuem projetos distintos de sociedade, que se apropriam material e simbolicamente da natureza de modo desigual. Educar para emancipar é reconhecer os sujeitos sociais e trabalhar com estes em suas especificidades. A práxis educativa transformadora é, portanto, aquela que fornece ao processo educativo as condições para a ação modificadora e simultânea dos indivíduos e dos grupos sociais (LOUREIRO, 2006, p. 19).

Assim, torna-se necessário uma ação educativa em EA de forma integrada e articulada a outras esferas da vida social a fim de que promova a conscientização, que na perspectiva de uma EA transformadora, se caracteriza pela ação com conhecimento, em um movimento dialético entre o desvelamento crítico da realidade e a ação social transformadora,

Na perspectiva da Educação Ambiental transformadora, a conscientização crítica é uma atividade permanente que pressupõe não apenas a capacidade de refletir sobre a condição de existência, mas também a capacidade de fazer com que estejamos aptos a projetar para além desta, em um movimento contínuo de conhecimento da realidade, atuação e superação das relações de dominação e opressão entre humanos e humanidade-natureza (LOUREIRO, 2009, p. 97).

Entende-se, assim que a ação conscientizadora é mútua, e envolve capacidade crítica, diálogo e a transformação ativa da realidade e das condições de vida. Mas, este processo de conscientização só acontece em uma relação dialógica, pela práxis reflexiva conforme Konder (1992) e Freire (2011):

a práxis é a atividade concreta pela qual o sujeito se afirma no mundo, modificando a realidade objetiva e sendo modificado, não de modo espontâneo, mecânico e repetitivo, mas reflexivo, pelo autoquestionamento, remetendo a teoria à prática (KONDER, 1992 *apud* LOUREIRO, 2006, p. 148).

A práxis, porém, é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo (FREIRE, 2011, p. 52).

Entende-se que falar em uma EA transformadora é afirmar a educação enquanto práxis social que contribui para o processo de construção de uma

sociedade pautada por novos patamares civilizacionais e societários distintos dos atuais, na qual a sustentabilidade da vida, a atuação política consciente e a construção de uma ética que se afirme como ecológica seja seu cerne (LOUREIRO, 2009).

Nesta perspectiva, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que estabelece dezesseis princípios fundamentais da educação para as sociedades sustentáveis, enfatiza a necessidade de um pensamento crítico e inovador, de um fazer coletivo e solidário, da interdisciplinaridade, da multiplicidade e diversidade em educação ambiental,

Os princípios do Tratado aproximam a EA da Educação Patrimonial Ambiental (EPA), pois ambas valorizam as diferentes formas de conhecimentos e saberes existentes, assim como as diferentes culturas.

De acordo com Silva (2012, p. 1), a EPA vem configurando-se como uma nova perspectiva ou tendência dos estudos da Educação Ambiental, pois estuda o ambiente sob diferentes aspectos de modo crítico. “É uma abordagem crítica acerca da preservação da biodiversidade, do ambiente, da natureza, da cultura, das relações socioeconômicas e socioambientais”.

A Biodiversidade na perspectiva da EPA é considerada patrimônio natural e cultural tendo em vista que as comunidades tradicionais precisam utilizar os elementos naturais para garantir a subsistência das presentes e futuras gerações

A EPA constrói-se com base na formação de um estilo de pensamento crítico, buscando tratar a biodiversidade e a problemática ambiental em suas múltiplas dimensões: naturais, históricas, culturais, sociais, econômicos e políticos. Esse Estilo de Pensamento apresenta uma abordagem globalizante de meio ambiente.

É possível perceber uma “conjunção e interseção de conceitos e conhecimentos” (SILVA, 2012) nas duas abordagens. É com base nessa intercessão, nesse entrelaçado de conhecimentos que aproximamos princípios da EPA aos princípios da Educação Ambiental.

Historicamente a Educação Ambiental é um processo educativo, reflexo de um movimento histórico-cultural que vem ganhando espaços na produção do conhecimento e investindo em práticas e debates contextualizados recebendo denominações de Educação Ambiental Crítica (GUIMARÃES, 2004), Educação Ambiental Transformadora (LOUREIRO, 2004), Educação Ambiental Crítico-transformadora (TORRES, 2010) e Educação Patrimonial Ambiental (SILVA, 2012).

Todas as correntes ou tendências têm fins comuns: estão voltadas para a solução de problemas de ordem biológica, física, social e cultural do ambiente. Discutir as questões sociais e princípios teóricos básicos da educação são elementos indispensáveis na Educação Ambiental, seja qual perspectiva for.

Contribuições da Teoria Crítica para Educação Ambiental

Este tópico apresenta algumas das principais contribuições da teoria Crítica para a Educação Ambiental, explicitando aspectos que podem subsidiar a ação educativa, seja na abordagem de temas na perspectiva CTS quanto na abordagem Patrimonial Ambiental, considerando que no Brasil esta prática educativa se constituiu em diálogo com concepções pedagógicas e autores como Paulo Freire, Loureiro e Brugger.

A Teoria Crítica, a qual se fez menção acima, se constituiu no início do século XX, influenciando muitos campos e ciências diversas. Contrapõe-se à Teoria Tradicional fundada no ideal cartesiano e no paradigma mecanicista que fornecem análise descontextualizada, pretensamente, neutra e universal da realidade (LOUREIRO, 2010).

Tal teoria visa apreender a sociedade e suas instituições na totalidade da vida social concreta, buscando desvendar as relações dos acontecimentos sociais na dialética das relações sociais historicamente determinadas (VILELA, 2005).

Adorno e Horkheimer, não eram teóricos da educação, mas, Vilela (2005) alude que as reflexões desses filósofos na ordem filosófico-sociais suscitam formulações fundamentais para o entendimento do homem na sociedade. Assim sendo, os frankfurtianos em questão dialogaram com a Educação, mesmo que indiretamente.

Por meio da sua Teoria Crítica, Adorno e Horkheimer, pensavam que a classificação, a fragmentação do saber, a desvinculação com uma verdade universal e a associação desta aos interesses de grupos sociais privilegiados presentes nos processos educacionais revelam a lógica do positivismo.

Em 1970, na Alemanha, emergiu a Pedagogia Crítica, com vistas a questionar radicalmente a semiformação³ e também abordar os danosos efeitos da indústria cultural, nas concepções de educação e na prática escolar. De acordo com Vilela (2005), a Pedagogia Crítica, se tornou real, pois detinha de pressupostos epistemológicos da Teoria Crítica. Foi no próprio Adorno inclusive que a Teoria Crítica encontrou sua argumentação para negar a semiformação como algo estabelecido e sem esperanças de superação.

Na Escola de Frankfurt, a Teoria Crítica supera a teoria tradicional devido seu caráter transformador ser constituído na práxis social, e onde a natureza e as diversas formas de vida estão presentes, embora sejam vistos como algo a ser dominado. Apesar de o entendimento de natureza e os seres vivos estarem na concepção de dominação não invalida o método crítico, nem sua relevância para o ambientalismo enquanto instrumento de busca da transformação da sociedade.

“Ele (o pensamento crítico) não tem a função de um indivíduo isolado nem a de uma generalidade de indivíduos. Ao contrário, ele considera conscientemente como sujeito a um indivíduo determinado em seus relacionamentos efetivos com outros indivíduos ou grupos, em seu confronto com uma classe determinada, e por último, mediado por este entrelaçamento, em vinculação com o todo social e a natureza” (LOUREIRO, 2010, p. 26).

Para Adorno (1999), a educação deveria ser uma arma de resistência contra a indústria cultural à medida que formasse uma consciência crítica e reflexiva, capaz de permitir aos indivíduos desvendar as contradições da vida social e capacitá-los para um exercício de resistência da cultura verdadeiramente humana contra a cultura banalizada da e pela indústria cultural.

O advento da Teoria Crítica foi um passo radical em um mundo neoliberal e globalizado, principalmente no combate ao tecnicismo e cientificismo exacerbado do atual modelo econômico produtivo capitalista, ao qual dirige ações políticas desastrosas, referente à sobrevivência das espécies e a qualidade de vida no e do planeta.

Com o advento da Teoria crítica, a EA vai se definindo no Brasil, a partir de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos e na compreensão

³ Na concepção de Adorno semiformação é um processo real na sociedade capitalista que produz alheamento do homem e das suas condições de vida social, inibindo a subjetividade, a solidariedade, o respeito e o potencial crítico dos e entre os indivíduos.

do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade (LOUREIRO, 2009). Os pressupostos de uma educação em uma perspectiva crítica, já podem ser vistos em Tbilisi (1977), em que se defendia uma educação ambiental na qual a problematização da realidade, a busca das raízes da crise e a articulação entre as dimensões ambiental e social constituíram ideias-força.

As formulações freireanas, construídas no âmbito e em diálogo crítico com a tradição dialética, inspira o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, documento elaborado na Eco-92.

Assim, o método estabelecido a partir de Marx serviu como base de inspiração e diálogo para inúmeros autores que hoje são utilizados como referências centrais em EA: Morin, Freire, Gadotti, Leff, Loureiro, Carvalho, Layrargues, Guimarães, dentre outros, assim como serve de norte para muitos grupos de pesquisas no Brasil.

Em meio à atual crise ambiental que vem ocasionando a redução e extinção da biodiversidade do planeta, afetando a sociedade e os ecossistemas, surge na metade do século XX a Educação Ambiental, como esfera favorável na construção de vários valores e hábitos, visando transpor a essa crise ambiental e engendrar uma sociedade sustentável. Todavia, duas correntes, ou dois estilos de pensamento em EA, se destacaram em meio ao processo educacional: o estilo de pensamento conservador e o estilo emancipatório (REIGOTA, 1994; BRUGGER, 1999).

O EP Conservador preza em suas atividades educacionais o adestramento ambiental (BRUGGER, 1999). Move-se pela reprodução da ideologia dominante da sociedade industrial, portanto, neste estilo de pensamento, a biodiversidade é reduzida à dimensão técnico-natural.

Ribeiro (2007, p. 13), considera que este modo de pensar a biodiversidade e o ambiente está em consonância com a teoria Tradicional, em que a educação “é a-histórica, pois não forma sujeitos críticos, pensantes e responsáveis pela edificação da realidade social que o cerca, além de possuir visão fragmentada da realidade e da vida”. Para o autor, isto dificulta o diálogo com os diversos campos do conhecimento científico e destes com a filosofia, com os saberes populares, dentre outros.

O estilo de pensamento emancipatório defendido por Loureiro (2009) preza o conteúdo político e ético das questões que envolvem a biodiversidade e o ambiente, mediante uma efetiva formação, transformação e emancipação dos indivíduos.

Esta discussão já era defendida tempos atrás por Brugger (1999). A autora assevera que a educação reinterpreta o conhecimento produzido historicamente pela ciência moderna alterando a estrutura curricular fragmentadora, através da inter e transdisciplinaridade, viabilizando uma visão complexa e não reducionista dos fenômenos biológicos e sociais. E ainda, valoriza as vivências e experiências dos educandos.

Com efeito, este estilo de pensamento possui bases epistemológicas na Teoria da Complexidade de Edgar Morin, nas teorias biológicas de Maturana e Varela, e fundamentalmente na primeira linha temática da Escola de Frankfurt, que, de acordo com Freitag (2004), corresponde à dialética da razão iluminista e crítica à ciência moderna.

Em Morin (2007), a Teoria da Complexidade questiona duramente o paradigma simplificador que operam a disjunção entre os seres vivos e a natureza, ou que os reduzem ao aspecto natural. Considera que os seres vivos se constituem por dimensões interconectadas, que são definidas mutuamente nas relações estabelecidas. Compreende que a inter-transdisciplinaridade aliada à valorização da vivência do educando, poderá possibilitar maior compreensão dos fenômenos biológicos e sociais.

A Teoria biológica de Maturana e Varela (2001) nos faz pensar sobre a história dos fenômenos biológicos e humanos e mostram que tais fenômenos humanos são biológicos nas suas raízes, sociais nos seus fins e mentais nos seus meios. E, ao adentrarmos nos processos biológicos e sociais que comandam o desenvolvimento do sistema nervoso, o cérebro e os atos cognitivos, processos que justificam a nossa humanidade e racionalidade, permite – nos ver, com mais detalhe, como somos capazes de representar, e assim, transformar o mundo.

A Escola de Frankfurt tornou-se conhecida por desenvolver uma "teoria crítica da sociedade", integrando os aspectos normativos da reflexão filosófica e confrontando-os com as questões sociais. O objetivo da mesma era fazer a crítica, buscando o entendimento e promovendo a transformação da sociedade. Pode-se afirmar que a preocupação central da teoria crítica é a emancipação, o que explica sua influência no estilo de pensamento emancipatório (LOUREIRO, 2010).

É possível compreender assim, as contribuições destas teorias aos pressupostos que sustentam a corrente emancipatória em práticas de EA ao tratarem o tema biodiversidade.

No Brasil, Carlos Frederico Loureiro e Paula Brugger, são dois dos maiores expoentes na Educação que fazem o elo entre os princípios da Teoria Crítica com a prática da EA. Tais autores defendem veementemente a EA sob novas formas de exercícios de cidadania, sendo esta atrelada a uma ciência mais humana e contextualizada política e economicamente.

Loureiro (2005) destaca alguns elementos essenciais concernentes à Teoria Crítica, a serem trabalhados na práxis educativa em Educação Ambiental em uma perspectiva crítica:

Envolvimento de diferentes grupos sociais que compõe determinado ambiente ou instituição em uma determinada ação; capacidade coletiva de identificar e solucionar problemas; intencionalidade no ato educativo, baseados em processos críticos e emancipatórios; superação dicotômica entre sujeito-objeto, homem-natureza, ensino-pesquisa; conhecimento constituído pelo diálogo entre saberes; capacidade dos envolvidos no processo educativo de relacionarem os problemas ambientais com o contexto social em que se situam, formando a consciência crítica da sociedade e das relações sociais (LOUREIRO, 2005, p. 328-329).

Estes elementos, eminentes da Teoria Crítica, são imprescindíveis para subsidiar a educação para a biodiversidade na perspectiva CTS e patrimonial ambiental, posto que os elementos destacados pelo autor tais como, a contextualização dos problemas ambientais, a construção de conhecimento de forma dialógica, o diálogo entre os saberes, por exemplo, estão presentes nos princípios da Educação Patrimonial Ambiental e nos objetivos da abordagem CTS.

Para Loureiro (2011), a Teoria Crítica situa-se na condição da crítica, ou seja, possibilita repensar o conjunto de relações existentes na sociedade, da ciência e tecnologia (CTS) e repensar quanto à preservação da biodiversidade, que é um patrimônio ambiental e cultural. A cultura se define nessas relações.

A aproximação da Teoria Crítica da Educação Patrimonial Ambiental se estabelece quando é possível utilizá-la para subsidiar práticas de EA numa perspectiva crítica de estudar a complexidade ambiente-patrimônio.

A Teoria Crítica traz grandes contribuições para se pensar e trabalhar a biodiversidade em uma perspectiva crítica. Autores como Freire (2003), Sato (2004), Guimarães (2004), Lima (2004), Loureiro (2006), Tozoni-Reis (2006), Jacobi (2005), Pernambuco e Silva (2009), entre outros, trazem importantes contribuições teórico-metodológicas que podem subsidiar o tratamento do tema biodiversidade na perspectiva crítica, articulado aos referenciais freireanos.

Freire (2003) apresenta o legado de Paulo Freire à EA, considerando que é possível procurar na sua obra e práxis os pressupostos teóricos para subsidiar práticas em EPA e na abordagem CTS. Ela relaciona sociedade e natureza propiciando uma reflexão de natureza filosófico-epistemológica acerca da crise ambiental a partir de situações-temas geradores.

Sato (2004) advoga a favor da articulação entre os pressupostos freireanos de educação e os de EA, em que a pedagogia libertadora e sua práxis podem ser transportadas à EA como possibilidade de transformar as sociedades através de ações políticas participativas, e mediante a utilização de uma pedagogia humanizadora. Considera que a utilização de temas geradores em EA promove a interdisciplinaridade.

Guimarães (2004), ao defender uma EA Crítica, baseia-se em autores que embasam sua compreensão de EA e sua inserção no processo de transformação da realidade, por ele designada “socioambiental”, a saber, para a leitura crítica (Paulo Freire) de um espaço (Milton Santos) complexo (Edgar Morin). O autor defende e propõe o desenvolvimento de uma ação pedagógica da EA Crítica através de projetos que se voltem para além das salas de aula.

Lima (2004) defende uma concepção de EA Emancipatória, pautada em distintos referenciais, dentre eles a pedagogia freireana. O autor anuncia em seu estudo a potencialidade de os temas geradores, uma vez problematizados e oriundos do universo do aluno, contribuírem com o processo de conscientização dos educandos envolvidos na prática da EA crítica emancipatória.

Loureiro (2006) defende a necessidade de incorporar no fazer cotidiano a completa contextualização da complexidade ambiental para que a EA apresente resultados na direção da transformação social. O autor se apoia em Morin e Leff para fundamentar a ideia de complexidade ambiental e, com relação à discussão sobre a inserção da EA no currículo, ele menciona a perspectiva do uso dos temas geradores como atividade-meio.

Pernambuco e Silva (2009) colocam em evidência o diálogo e consciência, enfatizando a concepção de educação libertadora como práxis educativa para a transformação do mundo.

Tozoni-Reis (2002), destaca a tematização da dimensão socioambiental e a contextualização histórica e social dos saberes como elementos fundamentais das práticas educativas em EA crítica.

Jacobi (2005) destaca a EA crítica como ato político e enfatiza a participação social, e o diálogo entre os saberes como importantes elementos que contribuem para uma prática crítica em EA.

Educação Ambiental Crítica

A Educação Ambiental Crítica tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação. De acordo com Carvalho (2012, p. 156), no Brasil estes ideais foram constitutivos da educação popular que rompe com a visão de educação tecnicista, difusora e repassadora de conhecimentos, convocando a educação a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos.

Paulo Freire, uma das referências fundadoras da educação crítica no Brasil insiste em toda a sua obra, na defesa da educação como instância formativa de sujeitos sociais emancipados, isto é, autores de sua própria história.

De acordo com Silva (2007), as obras de Freire apontam para uma pedagogia reflexiva, democrática, crítica e libertadora, cuja metodologia baseia-se numa alfabetização cultural, com objetos diretamente ligados às realidades dos educandos. Portanto, valoriza a cultura e os objetos da realidade local. Assim, podemos utilizar as referências de Freire, para trabalhar a Educação Ambiental Patrimonial no ambiente amazônico, levando em consideração nossa realidade e a grande diversidade biológica e cultural do povo que habita esta região.

As metodologias de alfabetização baseada em temas e palavras-geradoras, por exemplo, buscam justamente conectar o processo de conhecimento do mundo à vida dos educandos para torná-los leitores críticos do seu mundo (CARVALHO, 2012). Nestes termos, uma Educação Ambiental Crítica poderá contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas.

Neste sentido, a contribuição central da Educação Ambiental Crítica é fazer com que as visões *ecológicas* de mundo sejam discutidas, compreendidas, problematizadas e incorporadas em todo tecido social e suas manifestações simbólicas e materiais, em um processo integral e integrador e sem imposição de

uma única concepção hegemonicamente vista como verdadeira (LOUREIRO, 2009, p. 39).

Inspirada nessas ideias-força que concebem uma educação imersa na vida dos educandos, na história e nas questões urgentes de nosso tempo, a EA acrescenta uma especificidade: compreender as relações entre sociedade e natureza e intervir nos problemas socioambientais.

Assim, pode-se incentivar a participação em discussões que envolvam a Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), por exemplo, questionando o porquê das escolhas de algumas matrizes energéticas que equivocadamente ainda são utilizadas no Brasil. Deve-se incentivar a participação de consultas públicas que são realizadas previamente a construção de grandes empreendimentos ambientais que ocasionam problemas à biodiversidade local, estando por dentro dessas grandes discussões e se posicionar contrário ou a favor, sabendo argumentar sobre esse posicionamento.

Carvalho (2012, p. 158), destaca que a EA em uma perspectiva crítica, poderá promover a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões: geográficas, históricas, biológicas, sociais e subjetivas; considerando o ambiente como o conjunto das inter-relações que se estabelecem entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes locais e tradicionais, além dos saberes científicos.

Entende-se que não há educação fora da sociedade, mas inter-relações entre as dimensões históricas, sociais e culturais que formam o sócio ambiente. E estas relações são mediadas também pelos saberes tradicionais.

Neste sentido, de dialogicidade de saberes ou de dimensões que se inter-relacionam, Torres e Maestrelí (2011), destaca a Pedagogia Freireana que, se fundamenta, principalmente, nas categorias: dialogicidade, problematização e conscientização, as quais, uma vez articuladas em torno dos temas geradores, possibilitam a concretude de uma educação libertadora, emancipatória e democrática.

A autora defende que, esta educação, se volta à perspectiva de contribuir com a formação da consciência crítica dos sujeitos, de forma a estimular a participação responsável dos indivíduos nos processos culturais, sociais, políticos, econômicos e tecnológicos, enfim, a participação dos sujeitos no mundo em que vivem (TORRES; MAESTRELI, 2011).

Neste sentido, defendo o tratamento da biodiversidade com a abordagem CTS, pois os educandos, precisam ser formados criticamente para decidirem sobre aspectos relacionados à biodiversidade nas dimensões sociais, científicas e tecnológicas.

Assim, a EA em uma perspectiva crítica libertadora, ao focar a libertação autêntica dos educandos, tem, por objetivo último, a humanização mediante o processo de conscientização que, por ser práxis, implica na ação e reflexão dos educandos acerca de suas relações no/com o mundo, tendo como horizonte a perspectiva de transformação cultural e social (TORRES, 2012).

Freire (1980) considera que estas relações que são estabelecidas com /no mundo garantem as condições objetivas de transformação social, inclusive no que diz respeito à relação dos sujeitos com o ambiente onde vivem.

Outro estudioso que contribui com a perspectiva crítica da educação ambiental articulada é Leff (2001) para quem a concepção de educação se fundamenta no processo de formação humana cuja concepção de ambiente está pautada nos aspectos sociais, históricos e políticos. Para o autor, o ambiente é compreendido como concreto pensado, com uma racionalidade social,

como “síntese de múltiplas determinações”: “(...) o ambiente não é, pois o meio que circunda as espécies e as populações biológicas, é uma categoria sociológica (e não biológica), relativa a uma racionalidade social, configurada por comportamentos, valores e saberes, como também novos potenciais produtivos” (LEFF, 2001, p. 224).

Essas abordagens acerca de educação ambiental são construtoras da perspectiva crítica. Carvalho (2012, p.156-157) assevera que a “educação ambiental deve contribuir para uma mudança de atitudes e valores, formando um sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas”.

Na obra de Leff (2001), encontramos respaldo neste processo educativo embasado no pensamento crítico, criativo e sintonizado com a necessidade de propor respostas para o futuro, capaz de analisar as complexas relações entre os processos naturais e sociais e de atuar no ambiente em uma perspectiva global, respeitando as diversidades socioculturais.

Parafraseando Morin (2002), digo que a educação ambiental crítica, constitui-se de conhecimento pertinente que não deriva de saberes desunidos e compartimentalizados, mas da apreensão da realidade em que algumas categorias

conceituais são indissociáveis ao processo pedagógico. Ou seja, não há como pensar em educar ambientalmente, desagregado das complexas relações que os reais contextos apresentam.

A vertente crítica da EA concorre para construir um instrumental que promova atitude crítica, compreensão da complexidade e a politização da problemática ambiental. Ela (a vertente crítica) também inclui a participação dos sujeitos em práticas sociais menos rígidas, centradas na cooperação e solidariedade entre os atores sociais. Portanto, é uma educação social e política.

Autores como Carvalho (2003); Leff (2003); Sauv  (1999) mostram como um discurso ambiental dissociado das condi es sócio históricas sem confronto com os diversos reducionismos e pragmatismos conceituais pode ser alienante e levar a posi es politicamente conservadoras, na medida em que mobiliza o que Carvalho (2003) denomina de um consenso dissimulado, em virtude da generaliza o e do esvaziamento do termo desenvolvimento sustentável, das diferenças ideológicas e os conflitos de interesses que se confrontam no ideário ambiental.

Para Torres (2011), a EA deve ser trabalhada em uma perspectiva que permita contribuir na formula o de respostas   sociedade em seu conjunto sustentável e construir novas realidades e novos estilos de desenvolvimento que permitam as manifesta es da diversidade natural e cultural, do desenvolvimento de potencialidades individuais e coletivas para a transforma o social e cultural.

Pode-se dizer que Educa o Ambiental Crítica ocorre na medida em que se assume postura reflexiva e determinada para mudanças. Isto potencializa entender a EA como uma prática político-pedagógica libertadora, emancipatória, dialógica.

Tal educa o, nestes termos, representa possibilidade de motiva o, sensibiliza o e conscientiza o máxima possível como diz Freire (2011) levando a transformar socioambiental e sócio culturalmente sob as mais diversas formas de participa o em potenciais espaços da sociedade e de amplia o da responsabilidade com a biodiversidade presente no ambiente.

Educa o Patrimonial Ambiental

A Educa o Patrimonial Ambiental (EPA) se caracteriza como uma nova tendência em Educa o Ambiental, cujos princípios estão sendo amadurecidos e discutidos no Grupo de Estudos em Educa o Patrimonial Ambiental (GEPAM) do Programa de Pós-Gradua o em Educa o em Ciências e Matemáticas da UFPA.

Esta perspectiva já originou diversas análises, estudos e pesquisas: (SILVA, 2007; BARROS, 2008; SANTOS, 2010; OLIVEIRA, 2010; LUZ, 2010) e a primeira produção memorial de professores e comunidade foi publicada no primeiro volume de um periódico intitulado “Educação Patrimonial Ambiental” (SILVA, SILVA, SILVA, 2007) cujo tema foi “Educação Patrimonial Ambiental: álbum de riquezas em memórias”. O objetivo destes estudos busca definir aspectos teóricos-metodológicos e enfocar aspectos epistemológicos da EPA (SILVA, 2012).

Os debates e produções científicas em dissertações, com pesquisas enfocadas na EPA, assim como a criação e consolidação do Grupo de estudos em Educação Patrimonial Ambiental (GEPAM), vem contribuindo para o processo de instauração deste estilo de pensamento.

Esta nova vertente, ou estilo de pensar o ambiente, se formou a partir da junção recíproca de princípios da EA e fundamentos da Educação Patrimonial.

A Educação Patrimonial Ambiental é o estudo de meio ambiente na perspectiva de Patrimônio, inclui características biologicamente relevantes de um local ou região, características culturais, os costumes, a língua, as memórias, as manifestações folclóricas e religiosas, as arquiteturas e construções, e “as formas de ser e de existir” da população humana que ali reside e interage com o ambiente, da qual é parte e representante legítima, em suas interações com os outros, dentro do ecossistema e da sociedade, simultaneamente (OLIVEIRA, SANTOS, SILVA, 2008, p. 2).

Nesta perspectiva, o ambiente é visto e concebido em seus diversos contextos locais, regionais e globais focalizando aspectos diversos tais como: biológico, natural, social, ecológico, político e cultural, numa perspectiva complexa.

Na EPA natureza, sociedade e cultura são considerados ambiente-patrimônio constituído por fatores vivos, ecossistemas, povos e populações que habitam o Planeta Terra, nas suas dimensões naturais, sociais, culturais, simbólicas e afetivas, que necessitam serem valorizados e preservados pelos seres humanos para todas as gerações de seres vivos presentes e futuras.

Silva (2012) considera que a EPA é uma abordagem crítica acerca da preservação do ambiente, da natureza, da cultura, das relações socioeconômicas e socioambientais. Assim, compreendemos a EPA, uma perspectiva crítica da EA, ou seja, um olhar crítico sobre as diversas esferas do ambiente.

Os pressupostos de uma educação em uma perspectiva crítica, com este olhar crítico sobre os diversos aspectos do ambiente, como propõe a EPA, tem sua base nos princípios da Teoria Crítica proposta por Adorno e Horkheimer. Tais

princípios podem ser vistos em Tbilisi, em 1977, em que se defendia uma educação ambiental capaz de articular as dimensões ambiental e social.

A EPA traz em seu bojo epistemológico a inter-relação entre conceitos e significados da educação patrimonial e da educação ambiental. Ambas se vinculam ao debate e às questões socioambientais e culturais. Neste sentido, trago compreensões de Horta (1999) e Loureiro (2005) sobre estas abordagens e como se constituíram enquanto campo de estudos no Brasil.

O termo Educação Patrimonial foi introduzido no Brasil, em termos conceituais e práticos (HORTA et. al, 1999), no início dos anos 80, tendo como referência o *Heritage Education*, trabalho pedagógico desenvolvido na Inglaterra na década anterior. No Brasil, inicialmente restrita aos museus, esta proposta metodológica educacional vem, ao longo dos anos, ganhando espaço.

A ação educacional, que tem por base a questão patrimonial, é essencialmente política e apresenta-se como um forte instrumento de cidadania e de inclusão social, e contribui para o fortalecimento das identidades individual e social, relacionando-as aos contextos culturais nos quais se inserem. Em termos conceituais a Educação Patrimonial é

Um processo permanente e sistemático de trabalho educacional centrado no Patrimônio Cultural como fonte primária de conhecimento e enriquecimento individual e coletivo. (...) é um instrumento de 'alfabetização cultural' que possibilita ao indivíduo fazer a leitura do mundo que o rodeia, levando-o à compreensão do universo sociocultural e da trajetória histórico-temporal em que está inserido (HORTA et. al, 1999, p. 6).

Neste sentido, a Educação Patrimonial se configura como práxis educativa e social, uma vez que permite elaborar/realizar ações pedagógicas que privilegiem enfoques interdisciplinares e socioeducativos. Os bens culturais permitem a integração de diferentes saberes que vão muito além do estudo do passado, ou seja, o patrimônio nos fala do passado e do presente com perspectiva do futuro (SILVA, 2007).

Uma das práticas metodológicas na Educação Patrimonial, e que tem trazido efeitos satisfatórios em termos de educar através dos saberes culturais, são os estudos memoriais, ou seja, o resgate das memórias de um povo que, a partir delas, estaria buscando informações esquecidas, informações estas que, às vezes, provocariam novos olhares, novos pensamentos sobre o ambiente, sobre a biodiversidade (SILVA, 2007).

Luz (2008) em sua dissertação de mestrado considera a Educação Patrimonial um instrumento que possibilita ao indivíduo entender o mundo ou o ambiente em que está inserido, conduzindo-o a um processo de aumento da autoestima, e à conseqüente valorização da sua cultura.

A Educação Patrimonial é um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização da herança cultural. A Educação Patrimonial tem a ver com o conhecimento crítico e a apropriação consciente por comunidades e indivíduos, a respeito do seu —patrimônio - como bens, como fortalecimento de sentimentos de identidade e cidadania (LUZ, 2008, p. 47).

A Educação Patrimonial oportuniza o conhecimento crítico da realidade e a apropriação consciente pelas comunidades acerca de seus diferentes aspectos patrimoniais. Essa apropriação e conscientização são fatores indispensáveis no desenvolvimento do processo sustentável dos bens patrimoniais, que inclui bens imateriais, a biodiversidade, as relações histórico-culturais e o fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania.

O patrimônio, como o nome diz, é algo herdado de nossos pais e antepassados. Essa herança só passa a ser nossa, para ser usufruída, se nos apropriarmos dela, se a conhecermos e reconhecemos como algo que nos foi legado, e que deveremos deixar como herança para nossos filhos, para as gerações que nos sucederão no tempo e na história (HORTA, 1999).

Uma herança que constitui a nossa riqueza cultural, individual e coletiva, a nossa memória, o nosso sentido de identidade, aquilo que nos distingue de outros povos e culturas, que é a nossa “marca” inconfundível, de pertencermos a uma cultura própria, e que nos aproxima de nossos irmãos e irmãs, herdeiros dessa múltipla e rica cultura brasileira (HORTA, 1999, p.06).

A Educação Patrimonial equipara-se em muitos sentidos à Educação Ambiental. Ambas enfatizam a formação do cidadão, o fortalecimento do sentimento de pertença e os laços afetivos entre os membros da comunidade. Loureiro (2005, p. 69) compreende a EA como práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

Estas dimensões citadas acima se constituem objetos de estudo da EPA, a serem discutidos nos processos educativos formais ou não formais, em escolas ou outros locais ou comunidades. Entende-se que a EPA poderá favorecer uma

compreensão complexa a cerca de questões complexas que envolvem a biodiversidade, em que as dimensões culturais, históricas, econômicas e políticas, precisam ser consideradas como esferas que se entrelaçam e que produzem efeitos na sociedade.

Nesta linha de pensamento e como resultado de discussões e análises no GEPAM, apresento os princípios da Educação Patrimonial Ambiental:

1. A Educação Patrimonial Ambiental deve conceber o ser humano como ambiente natural, social, político e cultural;
2. Na Educação Patrimonial ambiental o ser humano é patrimônio ambiental, portanto, depende da preservação da teia natural, social e política;
3. A Educação Patrimonial Ambiental valoriza o conceito de pertença em função da cidadania ambiental;
4. A Educação Patrimonial Ambiental deve interagir com várias naturezas de pensamentos, sujeitos e conhecimentos que favoreçam a compreensão do conceito de ambiente patrimonial;
5. A Educação Patrimonial Ambiental valoriza as histórias de vida, os mitos, a religiosidade e a cultura de um povo ou comunidade;
6. A Educação Patrimonial Ambiental trata das questões e problemas do ambiente considerando causas e interrelações em uma perspectiva complexa;
7. A Educação Patrimonial Ambiental compartilha das aspirações das diferentes culturas e da construção de espaços político-ambiental;
8. A Educação Patrimonial Ambiental deve auxiliar na compreensão da vocação local em prol de sociedades sustentáveis.
9. A Educação Patrimonial Ambiental deve auxiliar no desenvolvimento da formação crítico-ambiental;
10. A Educação Patrimonial Ambiental tem na base a ética e respeito ambiental a todas as formas de vida do planeta, em defesa dos limites de exploração.
11. A Educação Patrimonial ambiental deve cooperar e dialogar com instituições ou grupos que promovam a educação ampla em termos de patrimônio ambiental (SILVA, 2012, p. 3).

Em seus princípios a EPA legitima a educação para a cidadania ambiental, a partir do desenvolvimento da formação crítico-ambiental, possibilitando tratar questões ambientais em diferentes perspectivas como, por exemplo, os mitos e religiosidade, o contexto e as crenças respeitando seu espaço cultural, visto que tem na sua base a ética e o respeito à todas as formas de vida do planeta.

A concepção patrimonial ambiental, portanto, remete-nos a um pensamento do complexo, defendido por Morin (2002), pois se trata de buscar as relações e a inseparabilidade entre qualquer fenômeno e seu contexto, na tentativa de tornar pertinente o conhecimento, que até então tem sido fragmentado e simplificado.

Nesta perspectiva, destaco a postura interdisciplinar da EPA, que longe de ser uma educação temática e disciplinar, assim como a EA, possui características

inter/transdisciplinar, visto que “o ambiente-patrimônio tem caráter cultural, científico, social, e natural” (SILVA, 2012, p. 4).

O papel da interdisciplinaridade nas práticas educativas em EA crítica ou em abordagem patrimonial ambiental situa-se assim, no entendimento do ambiente como uma realidade vital e complexa no qual se faz necessário a articulação dos conhecimentos ambientais, sociais e culturais.

O conhecimento sobre o ambiente a ser estudado e sua complexidade aponta para a importância do trabalho em um ambiente natural para mudanças de valores e posturas em relação à natureza e à biodiversidade, destacando a Educação Patrimonial Ambiental como um processo onde atitudes serão transformadas para se obter melhorias da qualidade de vida de uma comunidade (BARROS, 2008).

A proposta da EPA aponta para uma educação livre de títulos, essencialmente complexa, que perceba a importância da relação conhecimentos e valores, entre razão e emoção, entre o homem e o ambiente, entre corpo e mente. De acordo com Seniciato e Cavassan (2003 *apud* BARROS, 2008), se esses forem os pressupostos básicos da educação, ela será a um só tempo, ambiental, humana e social.

A EPA busca, por meio da inter-relação dos conceitos de Educação Patrimonial e de Educação Ambiental, tornar o aprendizado mais significativo aos educandos, de maneira que eles compreendam um novo modo de ver e de ser na EA; de valorizar a subjetividade e valores identitários na construção dos conhecimentos. Nesta Educação, considera-se o significado da cultura imbricado ao ambiente estabelecido na construção da sociedade plural (LUZ, 2008).

Concordo com Luz (2008), quando afirma que a perspectiva das discussões ambientais, por meio da EPA, adentra os espaços formais e não formais. Constrói no/com alunado/cidadão a consciência de ambiente sustentável, nas suas diversas esferas: recursos naturais, a biodiversidade, diversidade, relações sociais, culturais dentre outros.

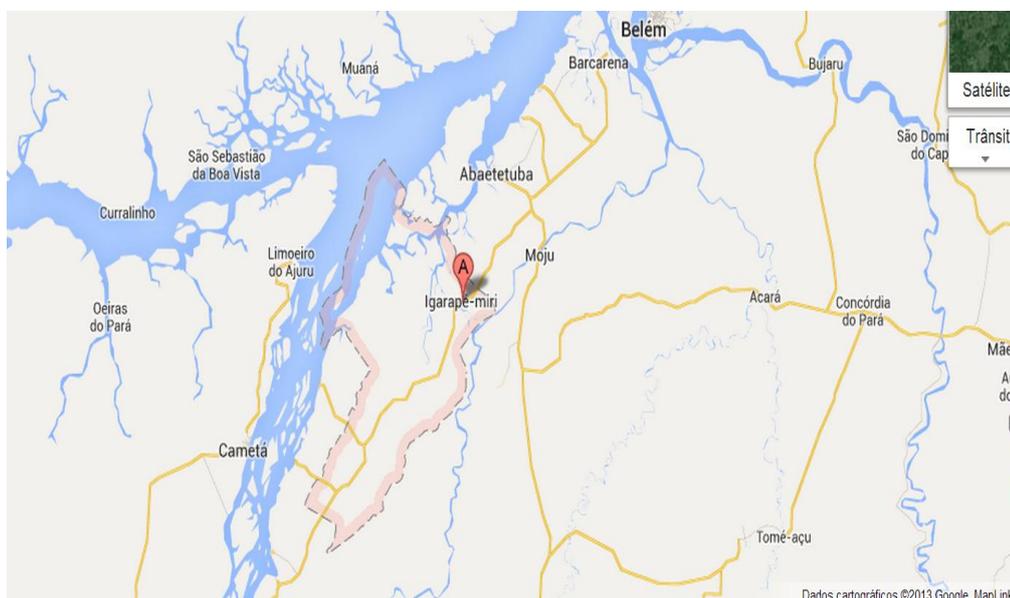
A EPA traz em seu sentido epistemológico a compreensão sobre a inter-relação entre os conceitos e significados da educação patrimonial e educação ambiental. O ambiente é concebido em seus diversos contextos locais, regionais e globais sem desfocar aspectos, tais como: social, ecológico, político e cultural.

SEÇÃO 4- PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Caracterizando o Ambiente e Sujeitos da Pesquisa

Esta investigação teve como contexto o Município de Igarapé-Miri, com área territorial de 1.996,843 km² e população de 58.077 habitantes, com estimativa para o ano de 2013 de 59.644 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁴. Localiza-se a 78 km da Capital Belém, na Mesorregião do Nordeste, do Estado do Pará, na Microrregião de Cametá, na região entendida como Tocantina, sendo conhecida por este nome devido ser banhada pelo lendário Rio Tocantins.

Figura 2: Mapa de localização do município de Igarapé-Miri/Pa.



Fonte: Google Maplink (2013)

Sua principal base econômica é o extrativismo do açaí, sendo considerado o maior produtor de açaí do mundo. Por isso, adotou-se o título “Capital Mundial do Açaí”. Destacam-se ainda, o pescado, a agricultura de subsistência, criações de animais e a mandioca, cultivada em maior quantidade por ser um produto básico na alimentação daquele povo.

É predominante no município as populações tradicionais, ribeirinhas de economia extrativista, pequenos produtores, trabalhadores rurais etc. A população urbana é na sua maioria oriunda da zona rural que devido ao êxodo rural, começam a mudar para a cidade em busca de melhores condições de saúde e educação.

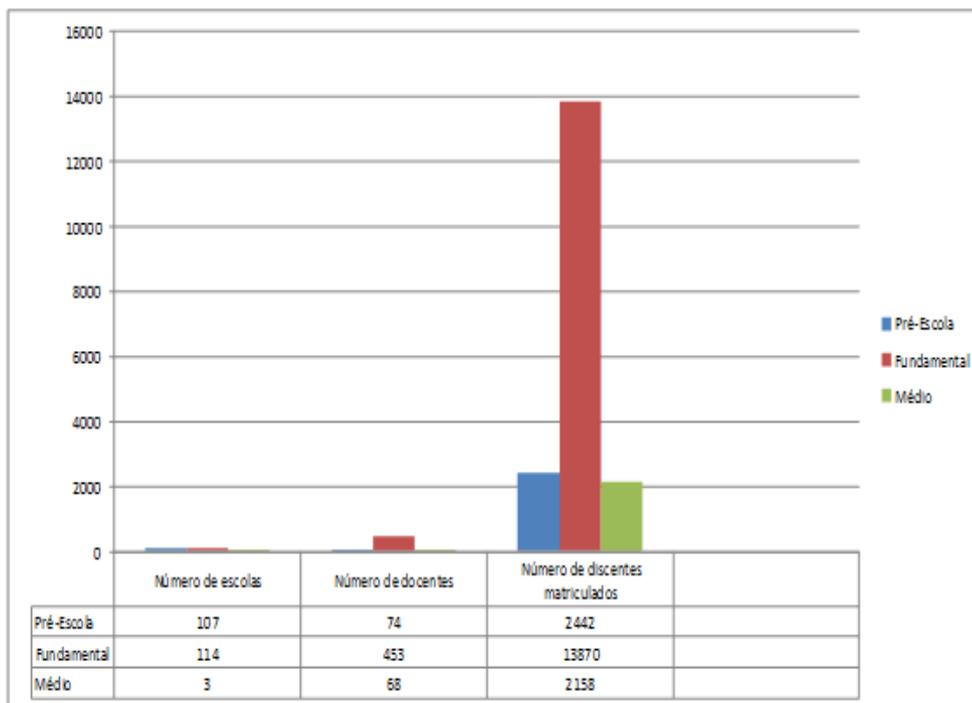
⁴ Censo / 2010 - <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150330&search=para|igarape-miri>

No entanto, este município apresenta alto índice de violência, atuação humana desordenada na derrubada das árvores para extração do palmito e madeira, o consumo excessivo de sacolas plásticas, a ausência de coleta seletiva e tratamento do lixo, poluição de rios e igarapés.

Na comunidade do município de Igarapé-Miri, seus patrimônios tais como suas tradições e memórias estão sendo esquecidos indicando que pouco tem sido feito para impedir a degradação ambiental e cultural. O não posicionamento da comunidade contra os desequilíbrios ambientais provocados pela derrubada de árvores, pesca predatória, os resíduos jogados diretamente nas águas do seu entorno, são indicadores que justificam a importância deste estudo no contexto da EPA e abordagem CTS, visto que em ambas abordagens trazem no seu bojo princípios educacionais para posicionamentos reflexivos acerca de questões políticas ambientais e culturais.

No que se refere a situação educacional do município de Igarapé-Miri, com relação à educação básica, apresento: número de escolas, docentes, e discentes, de acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP (2012)⁵.

Figura 3: Número de escolas, docentes e discentes no Município de Igarapé-Miri.



Fonte: Censo Escolar – INEP (2012).

⁵ Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Embora o município tenha avançado principalmente na ampliação do acesso ao ensino fundamental, o sistema de ensino do município matriculou no ano de 2012, 13.870 alunos. Problemas sociais, como, o aumento da violência entre a população jovem, gravidez na adolescência, morbidade e desemprego, ocasionam evasão e repetência, impedindo que grande parte dos alunos concluam seus estudos. Em 2012, apenas 2.158 alunos matricularam-se no ensino médio.

Referente aos docentes que atuam no município, dos 453 professores que atuam no ensino fundamental, apenas 33 atuam na disciplina Ciências (6º ao 9º ano) no sistema regular e modular de ensino. No ensino médio, 68 professores atuam no sistema regular e modular de ensino, sendo que apenas 9 atuam na disciplina Biologia.

Neste contexto, ressalto que dos 42 professores de Ciências e Biologia que atuam no município apenas 22 se inscreveram e participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade (Quadro 1) sendo que a maioria (73%) são professores de Ciências.

Perfil dos sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com professores de Ciências e Biologia que atuam no ensino fundamental e médio, em instituições da rede estadual e municipal de ensino de Igarapé-Miri- Pará.

Figura 4: Professores participantes da pesquisa



Fonte: Arquivo I Colóquio sobre Biodiversidade (2013).

No quadro I, descrevo o perfil dos sujeitos desta pesquisa, que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade, os quais são identificados por letras numeradas, de P1 a P22.

Quadro 1. Perfil dos Professores de Ciências e Biologia de Igarapé-Miri, que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade.

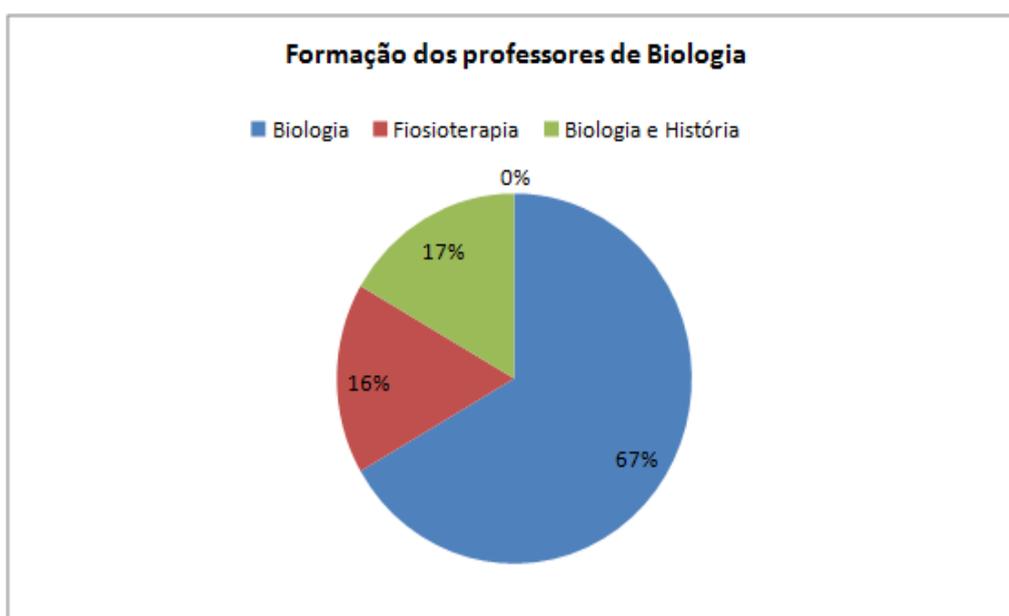
Identificação dos professores	Formação acadêmica	Área de atuação	Experiência docente	Nível de ensino em que atua
P1	CN. Hab Biologia	Ciências	01 ano	Fundamental
P2	CN. Hab Biologia	Ciências	01 ano	Fundamental
P3	CN. Hab Biologia	Ciências	01 ano	Fundamental
P4	CN. Hab Biologia	Ciências	08 anos	Fundamental
P5	Biologia/Pedagogia	Ciências	12 anos	Fundamental
P6	CN. Hab Biologia	Ciências	01 ano	Fundamental
P7	Lic. Biologia	Ciências	12 anos	Fundamental
P8	CN. Hab Biologia	Ciências	01 anos	Fundamental
P9	Lic. Biologia	Ciências	02 anos	Fundamental
P10	Biologia/Pedagogia	Ciências	10 anos	Fundamental
P11	CN. Hab Biologia	Ciências	08 anos	Fundamental
P12	CN. Hab Biologia	Ciências	07 anos	Fundamental
P13	Ciências Biológicas	Ciências	02 anos	Fundamental
P14	CN. Hab Física	Ciências	02 anos	Fundamental
P15	CN. Hab Biologia	Ciências	06 anos	Fundamental
P16	CN. Hab Química	Ciências	20 anos	Fundamental
P17	Fisioterapia	Biologia	15 anos	Médio
P18	Biologia/História	Biologia	05 anos	Médio
P19	CN. Hab Biologia	Biologia	07 anos	Médio
P20	CN. Hab Biologia	Biologia	05 anos	Médio
P21	Lic. Biologia	Biologia	05 anos	Médio
P22	Lic. Biologia	Biologia	06 anos	Médio

Fonte: Ficha de Inscrição do I Colóquio sobre Biodiversidade (2013).

De acordo com o quadro 1, os 22 sujeitos desta pesquisa atuam no ensino fundamental e médio com as disciplinas Ciências e Biologia, cuja experiência docente varia de 01 a 20 anos, sendo que a maioria destes trabalha com a disciplina Ciências (73%) e apenas 27% atuam com a disciplina Biologia.

Nos gráficos 3 e 4 apresento a formação dos professores de Ciências e Biologia, participantes desta investigação, pois aspectos relacionados à formação poderá sinalizar elementos que nos façam compreender suas práticas docentes.

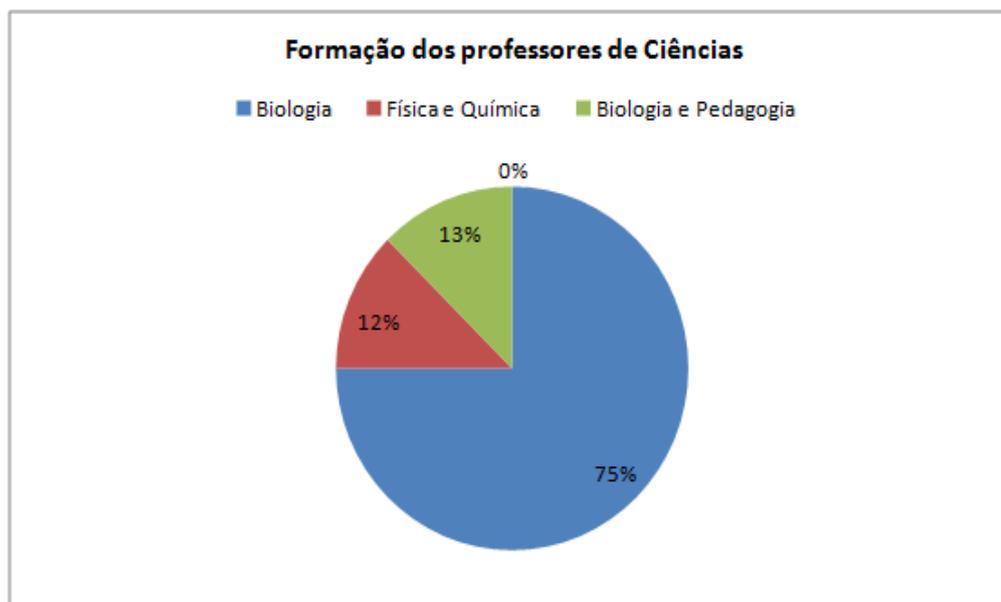
Figura 5: Área de formação dos professores de Biologia do Município de Igarapé-Miri que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade.



Fonte: Ficha de inscrição do I Colóquio sobre Biodiversidade (2013).

Na figura 6, apresento as áreas de formação dos professores que atuam na disciplina Ciências.

Figura 6: Área de formação dos professores de Ciências do Município de Igarapé-Miri que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade.



Fonte: Ficha de inscrição do I Colóquio sobre Biodiversidade (2013)

A partir destes dados observei que a disciplina Ciências tem sido ministrada em sua maioria por docentes cuja formação é Biologia, o que reflete a necessidade de se discutir a formação de professores especificamente para atuar na disciplina de Ciências, pois muitas vezes o egresso do curso de Ciências Naturais vê seu espaço no mercado de trabalho já “ocupado” por outro profissional.

A PESQUISA

Características da pesquisa

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, pois envereda no reconhecimento da natureza subjetiva presente nas ideias e pensamentos que circulam sobre biodiversidade, nas práticas dos professores de Biologia e no seu modo de entender e interpretar determinado pensamento.

A pesquisa está vinculada aos conceitos de pesquisa qualitativa de Paulilo (2008) em que a investigação trabalhará com opiniões, representações, posicionamentos, crenças e atitudes, possuindo procedimentos de cunho racional e intuitivo para a melhor compreensão da complexidade dos fenômenos individuais e coletivos. Portanto, se caracteriza como uma abordagem de alto grau de complexidade, na medida em que aprofunda as interpretações e decifra seus significados.

Esta pesquisa possui natureza de **Estudo de caso**, “caracterizado por buscar a revelação da multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação problema, focalizando-o como um todo” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 19).

Utilizei a técnica de **Grupo Focal**, metodologia que tem sido usada com frequência em pesquisas qualitativas com o objetivo de coletar dados através da interação grupal.

Grupo Focal

A técnica de grupos focais é utilizada para conhecer atitudes, opiniões, percepções e comportamentos. Proposta por Merton, Fisk e Kendall (1956) que investigaram o potencial de persuasão da propaganda durante a segunda guerra mundial, essa técnica logo foi incorporada às pesquisas de mercado e psicológicas. Na década de 90 foi utilizada na área da educação em saúde permitindo a identificação e análise aprofundada de questões a partir do ponto de vista de um coletivo.

Grupo Focal segundo Borges e Santos (2005) é uma dentre as várias modalidades disponíveis de entrevista grupal e/ou grupo de discussão em que os participantes dialogam sobre um tema particular, ao receberem estímulos apropriados para o debate. Para o autor, é uma forma de coleta de dados diretamente por meio da fala de um grupo, que relata suas experiências e percepções em torno de um tema pouco conhecido, visando a produção de sentido e significados sobre determinado tema. Tal técnica é compartilhada por Kind (2004) ao afirmar que podemos perceber informações e sentimentos expressos pelos membros constituintes do Grupo.

Neste sentido, o propósito do Grupo Focal nesta pesquisa, consistiu na interação entre os participantes e a pesquisadora para recolher dados, surgidas nas discussões dos GT (Grupos de Trabalho) com foco específico e diretivo acerca de biodiversidade. Assim, ao longo do texto, usarei GT para designar os grupos formados e trabalhados no evento. O grupo focal no I Colóquio sobre Biodiversidade procedeu com a intenção de ouvir os vários professores ao mesmo tempo naquele evento, além de observar as interações características do processo grupal. Nesse propósito obtivemos uma variedade de informações, sentimentos, experiências, representações acerca do tema biodiversidade.

Metodologia do Grupo Focal

Autores como Westphal (1996), Bógus (1996) e Faria (1996) delinearam a metodologia da técnica de grupos focais, quanto à sua composição, coordenação, organização local e documentação. No presente estudo, usou-se do grupo focal seguindo a metodologia proposta na literatura.

O desenvolvimento dos GT no Colóquio integraram a programação do referido evento sobre Biodiversidade. Os GT foram realizados após a Mesa redonda e palestra, que abordavam aspectos a serem discutidos posteriormente no grupo. A participação dos professores no GT esteve condicionada à assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice G). As questões colocadas em discussão estavam relacionadas às abordagens teóricas e metodológicas abordadas na mesa redonda e na palestra, sobre Biodiversidade.

Após a formação do GT, foi orientado ao grupo eleger entre os participantes: um moderador, que teve a função de coordenar e liderar as atividades e os participantes, assim como conduzir o grupo, ouvir atentamente as respostas, ao mesmo tempo em que estimulava os mais tímidos, quietos ou passivos a participar; dois auxiliares, que atuaram como secretários, fazendo anotações das discussões e a síntese das mesmas no grupo; um relator, cujo papel foi socializar a síntese das discussões.

Apresentou-se aos participantes o objetivo do GT, que era conhecer a compreensão dos professores em relação ao tema biodiversidade, através de suas próprias palavras e comportamentos, ou seja, suas ideias acerca da Biodiversidade, seu modo de pensar a mesma, assim como suas concepções e práticas. Os participantes foram informados sobre a duração do GT (que seria de aproximadamente duas horas). Foram disponibilizados dois notebook para o registro das discussões do grupo e síntese das mesmas. Os registros dos grupos focais se fizeram a partir da identificação dos participantes, síntese do assistente/secretário e gravação da sessão, garantindo um conteúdo fidedigno.

A condução dos grupos seguiu um roteiro de três questões de orientação que nortearam as discussões e facilitaram a introdução do assunto. Estas foram previamente elaboradas de acordo com os objetivos de minha pesquisa e sugestões dos professores presentes na banca de qualificação.

Análise da pesquisa

A análise deste estudo está ancorada em alguns dispositivos analíticos da Análise do Discurso (AD) (ORLANDI, 2012), Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFRÉVE, 2005) e as categorias fleckianas (FLECK, 2010), como instrumentos de análise.

Análise do Discurso (AD)

O que caracteriza a AD é o discurso enquanto construção social, não individual, e que só pode ser analisado considerando seu contexto histórico-social, suas condições de produção. Para Orlandi (2012) o discurso reflete uma visão de mundo determinada, necessariamente, vinculada à do(s) seu(s) autor(es) e à sociedade em que vive(m).

Na Análise do Discurso (AD), os discursos não são interpretados/analísados com a mesma linearidade como no processo de transmissão de informação (códigos do emissor para o receptor), mas realizado ao mesmo tempo num processo de significação (Orlandi (2012, p. 21). A autora também reitera que os discursos se relacionam à produção de sentido compreendida na prática discursiva e configuram formações discursivas a que o sujeito se filia na interpretação dos enunciados que circulam (idem, p.43).

Neste sentido, esta pesquisa interpretará os sentidos produzidos sobre o tema biodiversidade mediante o posicionamento dos professores como sujeitos no discurso em relação às formações discursivas e ideológicas.

Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

A análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) é uma técnica metodológica que tem como objetivo a síntese de depoimentos, e procura revelar as opiniões, significados e posicionamentos dos sujeitos com mais nitidez sobre um determinado tema, permitindo o resgate de discursos coletivos de forma qualitativa. Como procedimento nas pesquisas do DSC são feitas entrevistas individuais com questões abertas, resgatando o pensamento, enquanto comportamento discursivo e fato social internalizado individualmente, podendo ser divulgado, preservando a sua característica qualitativa (LEFEVRE, 2005).

Para Lefevre (2005), uma pesquisa que pretende desenvolver a técnica do DSC faz uma investigação de opinião acerca de um tema, fracionado em questões abertas, focado em uma determinada população, sendo que cada uma das questões produz um número diferenciado de opiniões e posicionamentos, ou seja, de diferentes Discursos de Sujeitos Coletivos. Os passos a serem seguidos na produção do DSC são chamados de operadores, sendo eles: Expressões Chave; Ideias Centrais; Ancoragens e o Discurso do Sujeito Coletivo em si.

De acordo com BARROS (2011), as possibilidades de articulação entre a epistemologia de Fleck e a AD se concentram na concepção de sujeito e no papel da história das práticas sociais, pois em ambos os casos, o sujeito é concebido como resultado do processo histórico e social que o constitui na sua relação com o mundo. Além disso, o objeto do conhecimento ou do discurso não se encontra pré-determinado como um dado da realidade, mas se constrói nas relações históricas, sociais e culturais.

Barros (2011) considera ainda que a teoria do conhecimento de Fleck trabalha buscando os discursos que se estabilizam e expressam um saber, constroem objetos estáveis, passíveis de serem pensados e acionados coletivamente e estabelecem fatos. Mas o EP não se reduz a uma formação discursiva, mas se estabelece por meio de práticas não discursivas, pois o conhecimento não se esgota no seu discurso.

Estratégia de construção dos dados

A construção dos dados empíricos desta pesquisa foi realizada, durante o I Colóquio sobre Biodiversidade promovido pelo GEPAM do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da UFPA ocorrido nos dias 10 e 11 de setembro de 2013 na cidade de Igarapé-Miri. No Colóquio a discussão sobre biodiversidade foi direcionada para três frentes: a perspectiva de patrimônio, as bases epistemológicas e teórico-metodológicas da EPA e Abordagem CTS no ensino.

Optou-se por um Colóquio por ser uma modalidade de evento científico que abrange um número reduzido de pessoas, em que se debate determinado tema, ou seja, se produzem debates sobre um tema que perpassa por toda a programação e atividades.

Realização do I Colóquio sobre biodiversidade

Nesta pesquisa em que analiso a circulação de ideias de professores de Biologia sobre biodiversidade e sobre suas práticas, desenvolvidas acerca do referido tema e ainda, busco identificar nas ideias dos professores se existe e como surgem elementos da Educação Patrimonial Ambiental (EPA) e da abordagem CTS, apresento as questões e estratégias que nortearam o I Colóquio sobre Biodiversidade.

O I Colóquio sobre Biodiversidade trouxe como tema: **Ideias sobre Biodiversidade: tecendo relações com as abordagens CTS e Patrimonial Ambiental na prática docente.**

Este evento científico constou de uma mesa redonda na abertura, uma palestra e a realização de dois momentos em que utilizou-se a técnica de Grupo Focal para a construção dos dados empíricos.

O I Colóquio sobre Biodiversidade teve por objetivo constituir-se em espaço de intercâmbio sobre as ideias de professores acerca de biodiversidade e de reflexão teórico-metodológica de/em abordagens CTS e EPA na educação básica. O evento ofereceu formação e subsídios teórico-metodológicos aos professores participantes, discutindo o tema biodiversidade nas abordagens de CTS e da EPA, além de suas importantes contribuições às práticas docentes.

Mesa redonda

Realizada na abertura do evento, no dia 10 de setembro de 2013, teve a participação de professores inscritos no evento, gestores das escolas e o público geral interessado na discussão da temática. 58 pessoas participaram da **Mesa redonda - “Biodiversidade e as abordagens CTS e Educação Patrimonial Ambiental”**, formada pelos professores Helane Súzia dos Santos (docente do IFPA e doutoranda do PPGCEM-IEMCI), a qual fez uma abordagem sobre a gênese do conceito de biodiversidade; Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Vilhena da Silva (docente do PPGCEM-IEMCI-UFPA), a qual enfatizou o resgate da memória e identidade cultural, além de dar ênfase sobre a importância da EPA; Prof^o Dr^o. Francisco Hermes Silva (docente e coordenador do PPGCEM-IEMCI-UFPA) o qual fez uma abordagem sobre a biodiversidade na perspectiva do referencial fleckiano.

Figura 7: Integrantes da Mesa redonda



Fonte: Arquivo I Colóquio sobre Biodiversidade (2013).

Palestra

A Palestra “**A Biodiversidade na Perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**” proferida por mim, professora da educação básica, mestranda do PPGCEM e pesquisadora neste evento, foi realizada no dia 11 de setembro e teve a participação de 43 professores. Nesta palestra fiz um breve histórico sobre a abordagem CTS, apontando fatores que influenciaram seu surgimento, assim como suas contribuições no ensino de Ciências e no tratamento do tema biodiversidade.

Realização de GT (Grupos de Trabalhos)

Formaram-se dois Grupos de Trabalho (GT): um de professores de Biologia e Ciências; outro com Professores de outras áreas do conhecimento, os quais chamaremos de GT 1 e GT 2, respectivamente. Os professores participantes no ato do credenciamento foram designados aos GT de acordo com sua formação e atuação. Os dados do GT 2 serão analisados para posterior publicação em forma de artigo, pois as discussões do GT 1 é que constitui-se principal objetivo desta dissertação.

A metodologia utilizada nos GT foi a técnica de Grupo Focal (GF), cuja técnica tem sido usada com frequência em pesquisas qualitativas com o objetivo de coletar dados através da interação grupal.

GT: Biodiversidade e Educação Patrimonial Ambiental – 10/09/2013

Foram realizados neste dia, dois Grupos focais que aqui chamaremos de GT - Grupo de Trabalho - para discutir a Biodiversidade na perspectiva da Educação Patrimonial Ambiental. O GT 1, formado por professores de Ciências e Biologia, foi coordenado por mim, pesquisadora e pela mestrande e professora Emilly Hanna Silva. O GT 2, formado por professores das demais áreas do conhecimento, esteve sob a coordenação a Prof^a Dr^a Maria de Fátima Vilhena da Silva, orientadora desta pesquisa e o professor MsC. Ivamilton Nonato Lobato dos Santos.

O objetivo deste GT foi discutir ideias de professores sobre Biodiversidade, a partir de sua formação, do que entenderam na mesa redonda, de suas práticas, de seus sentimentos e experiências. O desenvolvimento do Grupo de Trabalho - GT ocorreu a partir das seguintes etapas:

Etapa 1:

Foram explicados aos participantes o objetivo do GT, os procedimentos que seriam adotados durante a realização do grupo, tais como, horário, modo de condução, a presença de auxiliares, a gravação, questões em relação ao sigilo das informações, a importância da participação de todos.

Etapa 2:

Iniciou-se a atividade no GT a partir da seguinte pergunta: **Quais suas ideias sobre biodiversidade?** Esta pergunta inicial foi o ponto de partida das discussões e pontes, para que outras perguntas de orientação fossem introduzidas:

- **Você trabalha o tema Biodiversidade em suas aulas? Como faz isso?**
- **Em sua opinião, como seria tratar o tema Biodiversidade na perspectiva patrimonial?**

Os professores foram orientados a escrever em papel suas ideias sobre a temática Biodiversidade, suas concepções, a fim de nos possibilitar caracterizar as ideias de biodiversidade, e os estilos de pensamento daquele coletivo de professores. Após os registros, os professores fizeram a leitura das suas anotações, socializando-as no GT. As leituras dos professores sobre as ideias anotadas geraram discussão entre o grupo. À medida que se discutia outras perguntas de orientação foram colocadas, gerando novas discussões no GT. Após as discussões,

foi apresentada a síntese das ideias do grupo, que posteriormente foi socializada pelo relator na mesa de socialização a todos os participantes do Colóquio.

Etapa 3:

Para a socialização dos GT formou-se uma mesa com os coordenadores de GT e os relatores, a fim de socializar e discutir a temática. Neste momento, os coordenadores de GT socializaram os caminhos percorridos pelo grupo para chegarem às ideias que estavam sendo apresentadas. Os relatores fizeram o relato da síntese do grupo seguida de discussão.

GT: Biodiversidade e Abordagem CTS – 11/09

Foram realizados neste dia, dois GT para discutir a Biodiversidade na perspectiva da Abordagem CTS. O GT 1, formado por professores de Ciências e Biologia, foi coordenado por mim, pesquisadora, pela prof^a MsC Helane Súzia Santos, e o Prof. MsC Alexandre Silva, ambos doutorandos do PPGCEM/UFGA. O GT 2, formado por professores das demais participantes, esteve sob a coordenação da Prof^a Dr^a Maria de Fátima Vilhena da Silva, orientadora desta pesquisa e a professora e mestranda do PPGCEM, Emilly Hanna Silva.

O objetivo deste GT foi discutir como os professores concebem Biodiversidade na perspectiva CTS, tecendo relações com o que entenderam na mesa redonda do dia anterior e na palestra, que deu início a esse trabalho, e suas práticas docentes. O desenvolvimento do GT ocorreu a partir das seguintes etapas:

Etapa 1:

Foi explicado aos participantes o objetivo do GT, os procedimentos a serem adotados durante a realização dos trabalhos, tais como, horário, modo de condução, a presença de auxiliares, a gravação, questões em relação ao sigilo das informações, a importância da participação de todos.

Etapa 2:

Iniciamos a atividade no GT a partir da seguinte pergunta: **Quais suas ideias sobre a abordagem CTS?**

Outras questões de orientação:

- Como o tema Biodiversidade pode ser tratado na perspectiva da abordagem CTS?

- O tema Biodiversidade se relaciona com as questões da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade?

Os professores foram orientados a escrever em papel suas ideias sobre a abordagem CTS, suas concepções, a fim de nos possibilitar saber se os professores abordam a temática biodiversidade e como o fazem em suas aulas e que outras perspectivas poderiam nos apresentar. Após os registros, os professores fizeram a leitura das suas anotações, socializando-as no GT. As leituras dos professores sobre as ideias anotadas geraram discussão entre o grupo. À medida que se discutia, outras perguntas de orientação foram surgindo, gerando novas discussões no GT. Após as discussões, foi apresentada a síntese das ideias do grupo, que posteriormente foi socializada pelo relator na mesa de socialização a todos os participantes do Colóquio.

Etapa 3:

Para a socialização dos GT formou-se uma mesa com os coordenadores de GT e os relatores, para socializar e discutir a temática. Neste momento, os coordenadores de GT socializaram os caminhos percorridos pelo grupo para chegarem às ideias a serem apresentadas. Os relatores apresentaram a síntese do grupo seguida de discussão. Destacamos que ambos GT1 e GT2 participavam também com suas sínteses e nas discussões junto à plateia do I Colóquio.

Procedimentos de análise

Para proceder à análise dos dados com base em algumas técnicas indicadas por Orlandi (2012) na AD e no DSC, segundo Lefevre e Lefevre (2005) percorri as seguintes etapas:

a) Desmontagem dos Textos ou Unitarização – Nesta fase organizei em tabelas o conjunto das respostas de todos os sujeitos para as perguntas de orientação do GT e a pergunta da ficha de inscrição: “Quais suas ideias sobre Biodiversidade?”. As respostas foram formando várias Unidades de Sentido do enunciado, constituídas por palavras e frases retiradas diretamente da síntese apresentada pelos GT.

b) Estabelecimento de Relações ou Categorização - A partir das Unidades de sentido, criei subcategorias e montei uma única tabela a partir de eliminação e

aglutinação por critérios de sentido e semelhança. Feito isso, agrupei as subcategorias de acordo com as atividades e contextos dos fenômenos a que se referiam e produzi as categorias iniciais.

c) Captando o Novo Emergente – Nesta etapa, a partir da fala dos professores e das teorias estudadas, realizei uma renovada compreensão do todo dos textos, tanto do que foi explicitamente revelado quanto do que pude inferir a partir dos sentidos subterrâneos, ou seja, do não dito.

Na Análise do Discurso Coletivo, utilizo ao lado do discurso a sigla DSC acompanhada da quantidade de sujeitos que estão envolvidos nessa categoria da análise.

Para identificação dos elementos e caracterização dos estilos de pensamento, utilizo quatro elementos constitutivos da estrutura de Estilo de Pensamento fleckiano. São eles: 1. Modo de ver, compreender e conceber; 2. Corpo de conhecimentos e práticas; 3. Compartilhamento pelo coletivo (dimensão coletiva do pensar); 4. Linguagem estilizada.

SEÇÃO 5- ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção, apresento as impressões e análises acerca das ideias dos professores de Ciências e Biologia que participaram do I Colóquio sobre Biodiversidade e que constituíram os Grupos de Trabalho.

Análise das respostas nas fichas de inscrição

Neste tópico apresento e caracterizo os Estilos de Pensamento sobre biodiversidade manifestados pelos professores de Ciências e de Biologia na ficha de inscrição, os quais estão exemplificados no Quadro 2 (Apêndice A).

O EP é o conhecimento de uma época, de uma sociedade ou mesmo de um grupo ou organização. É construído a partir das atividades sociais desenvolvidas por essa comunidade ou coletivo de pensamento. “São as pressuposições de pensamento de acordo com um estilo sobre as quais o coletivo de pensamento constrói seu edifício teórico” (FLECK, 2010, p. 16).

O EP baseado em Fleck (2010, p.13) nos permite entender que não existe o pensar livre de pressupostos, todos temos certas presunções sobre o objeto, alguma introdução teórico-prática e certa experiência em campo. Considerado como “pontos de vistas específicos para cada época”, o EP fornece uma estrutura conceitual e linguagem específica que medeia a relação entre o sujeito e o objeto. Quando um EP é compartilhado por um coletivo de indivíduos, esse coletivo é denominado Coletivo de Pensamento.

Considero que professores de Ciências e Biologia constituem um CP diferenciado daquele constituído, por exemplo, de pesquisadores especializados em Biodiversidade, embora compartilhem um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos e um conjunto de habilidades técnicas.

Na epistemologia fleckiana, um mesmo indivíduo participa de mais de um CP. Um indivíduo, segundo o autor pertence a vários coletivos de pensamento, na medida em que transita entre estes coletivos. Um CP comporta indivíduos que possuem identidade com o EP desse coletivo.

Para Fleck (1986, p. 85) a existência de um CP somente é possível a partir de um EP. Ao eliminar-se o estilo de pensamento, só restará juízo de valor ou dogmas de fé na teoria do conhecimento. O CP, ainda que comporte indivíduos, não se

caracteriza por uma simples soma dos mesmos. É mais do que isso, uma vez que deve haver entre eles certa identidade.

Como os indivíduos se inserem em um determinado estilo de pensamento? Para Schafer e Schnelle (2010), parece que Fleck foi o primeiro a reconhecer e valorizar o peso da formação nessa questão, pois "a forma de trabalho, a proposta dos problemas, o equipamento teórico e a aplicação prática se adquirem na fase concreta de formação, que é de onde se conhecem e se imitam os modelos".

Considero que, baseado em Fleck (2010), que a tradição, a formação e os costumes dão origem a uma disposição de perceber e atuar conforme um estilo, isto é, de forma dirigida e restringida.

Para identificação dos elementos e caracterização dos estilos de pensamento, utilizo quatro elementos constitutivos da estrutura de Estilo de Pensamento fleckiano. São eles:

1. Modo de ver, compreender e conceber: é a raiz de todo EP, pois é um ver orientado, formativo, estilizado, essencial para a sustentação do estilo (Fleck, 1986, p. 145). A Biodiversidade pode ser vista e concebida de diferentes maneiras, de diferentes estilos de pensamento: como a diversidade da vida, como recurso natural, econômico, como patrimônio, etc.

2. Corpo de conhecimentos e práticas: reflete-se no conjunto de instrumentos, teorias, métodos, modelos e técnicas (Fleck, 1986, p.77) as quais levam a ação dirigida, ao sentir seletivo. Os conhecimentos e práticas sobre biodiversidade, por exemplo, podem se construir a partir de fatores históricos, protoideias ou das ideias do CP.

3. Compartilhamento pelo coletivo (dimensão coletiva do pensar): refere-se ao Coletivo de Pensamento (Fleck, 2010, p. 149) que desenvolve um sentimento de solidariedade intelectual, uma circulação intercoletiva de ideias em que seus membros atuam de forma dirigida, têm uma disposição a perceber e atuar conforme um estilo. Exemplos disso é a participação de professores de Ciências e Biologia em eventos e Congressos da área, assinatura de determinadas revistas científicas, livros, entre outros.

4. Linguagem estilizada: faz referência às características comuns dos problemas, que interessam a um coletivo de pensamento, dos julgamentos que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento. É o estilo

técnico e literário do sistema de saber (Fleck, 2010, p. 149), apresentando no seu contexto uma linguagem específica e o uso de determinados termos técnicos.

Na sequência identifiquei e caracterizei os estilos de pensamento dos professores explicitando algumas das exposições deles. Não obstante, apresento-as parcialmente, e nem sempre expondo a posição de todos os participantes, pois quando analisadas na totalidade são representativas das características inferidas.

A partir das Unidades de sentido, criei categorias de análise e montei uma única tabela a partir de eliminação e aglutinação por critérios de sentido e semelhança, constituindo-se os sentidos. Estes sentidos podem ser entendidos inicialmente como os estilos de pensamento manifestados pelos professores de Ciências e Biologia na ficha de inscrição.

Os diferentes estilos de pensamento sobre a biodiversidade, compartilhados pelos Coletivos de pensamento, formados pelos professores de Ciências e de Biologia nos revelam neste primeiro momento suas primeiras ideias, que sinalizam o modo como pensam, compreendem e concebem a biodiversidade.

Estilos de Pensamento sobre Biodiversidade

A partir das respostas dos professores identifiquei os seguintes estilos de pensamento sobre biodiversidade: 1) **Biodiversidade na visão ecológica**; 2) **Biodiversidade como potencial econômico**.

1. Estilo de Pensamento: Biodiversidade na visão ecológica

O EP “**Biodiversidade na visão ecológica**” está compreendido a partir de dois aspectos identificados nos discursos dos professores: **Diversidade de vida e Preservação da natureza**.

a) Diversidade de vida

Nesta perspectiva, a biodiversidade é concebida e compreendida pelo coletivo de professores como a variedade das espécies, formas de vida e toda a diversidade de vida existente no planeta. Em suas ideias, aparecem concepções de seres vivos, fauna e flora, organismos vivos, de natureza viva, ecossistemas e genes. Há um enfoque à biodiversidade enquanto diversidade biológica ou diversidade da vida. Estas concepções estão relacionadas ao modo de compreender e pensar a biodiversidade compartilhada pelo EP “A biodiversidade na visão ecológica”,

observado nos registros dos professores, P5, P12, P16: *É a diversidade de formas de vida no planeta: genes, ecossistemas, natureza viva (P5); É a variedade de seres vivos que se apresentam no ambiente (P12); É a variedade de espécies de seres vivos de um ecossistema (P16).*

Os professores que compartilham este EP se aproximam dos conceitos adotados nos livros didáticos e na academia sobre a biodiversidade, os quais são abordados em três níveis de diversidade, conforme Wilson (1997): a diversidade genética, a diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas. Tais definições estão restritas aos aspectos puramente biológicos, da diversidade biológica, ancorados nos níveis/classificação dos seres vivos, restritos ao nível biológico e ecológico.

Esta compreensão da biodiversidade se articula com as definições encontradas na literatura. Assim, é possível inferir que as ideias dos professores, trazem elementos de sua formação ou leituras realizadas acerca da biodiversidade, conforme enfatiza P18:

[...] nós tivemos uma graduação que pensava a biodiversidade nessa linha biológica, não tivemos professores que viessem mostrar pra gente que existia uma antropologia biológica que entende a biodiversidade numa outra perspectiva: dos fósseis, dos restos de animais, que dá pra entender a biodiversidade a partir dessa lógica. Então, nos formamos nessa corrente de pensamento (P18).

Nesse aspecto é possível destacar o papel da circulação intercoletiva de ideias e o peso da formação na forma de conceber e pensar em relação ao tema biodiversidade. Nesta lógica, a “tradição, educação e hábito são fatores que geram a disposição para um sentir e agir de acordo com um estilo, isto é, um sentir e agir direcionados e restritos” (FLECK, 2010, p. 25).

Entre os professores de Ciências e de Biologia, foram recorrentes os seguintes termos: diversidade, variedade, formas de vida, número de espécies, seres vivos, entre outros, constituindo a linguagem estilizada, que caracteriza o EP.

Nestas primeiras ideias manifestadas pelos professores observei que é irrelevante o exercício de diferenciação de termos (diversidade biológica, variabilidade, variedade) que, para eles, são similares: “é a variedade de espécies (fauna e flora)” e ainda: “é a diversidade da vida e a relação entre a vida e o meio”.

Os professores ainda destacam que esta diversidade de vida está em constante interação entre si e com o meio, e que ao interagir, modifica-o. Neste

sentido, aparece concepção de meio ambiente: “*Biodiversidade é o grande número de espécies de seres vivos existentes no planeta Terra que se relacionam com o meio físico, modificando-o*” (P7). [grifo nosso]

Para fazer o exercício do CP dos professores de Ciências e Biologia, faço uso da técnica do Discurso do sujeito coletivo (DSC) sobre biodiversidade na perspectiva da **Diversidade da vida** constituído por sete sujeitos DSC (7).

Biodiversidade é a diversidade da vida e a relação entre a vida e o meio (P3). [formando um] grande número de espécies de (P2) seres vivos existentes no planeta Terra (P19)- plantas, aves, mamíferos, insetos e microrganismos (P14)- que se relacionam com o meio físico, modificando-o (P7). Os quais interagem dando sustentabilidade ao planeta. Pode ser definida como a variedade existente entre os organismos vivos e suas complexidades ecológicas (P18). [A biodiversidade] é de grande importância para a natureza por ser responsável pelo equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas (P11).

As incursões retiradas do DSC (7) conduzem à compreensão de que há uma enorme variedade de *formas de vida* ou organismos vivos na Terra. Esta diversidade de vida interage com o ambiente, ocasionando sua modificação. Para este coletivo de pensamento, a importância da biodiversidade na natureza está relacionada ao fato de esta ser responsável pelo *equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas*.

Percebo que os discursos dos sujeitos sobre a biodiversidade corroboram com o *argumento ecológico* identificado por Fonseca (2007, p. 8) em livros didáticos utilizados no ensino médio, no qual a biodiversidade é referida como “essencial para o funcionamento dos ecossistemas e sua perda ameaça a estabilidade e eficiência dos processos ecológicos”.

Reporto-me ainda ao trabalho de Silva e Silva (2012, p.6), no qual as autoras analisaram as representações de biodiversidade presentes nos livros didáticos de Biologia e Geografia. Em textos de Biologia analisados foram encontradas correntes ambientais ou categorias tradicionais como a Naturalista, por exemplo, cuja representação de biodiversidade está relacionada aos elementos bióticos, denominados genericamente como seres vivos. Esta representação é consagrada pela comunidade científica e está definida de acordo com o EP do autor do texto de Biologia, presente no livro didático.

Esta influência dos livros didáticos nas concepções e representações dos professores sobre a biodiversidade me remete à Fleck (2010, p. 24) que compreende os livros didáticos, encarregados da iniciação numa área, num

determinado EP, como uma verdadeira instituição do coletivo de pesquisadores. Muitos livros na área da Biologia, por exemplo, alcançam status de um “catecismo”, mediante o qual se “consagra” a “benção de iniciação” em determinada área.

Assim, é possível inferir que os professores em sua maioria apresentam concepções bioecológicas por influência da iniciação através do material didático que utilizam e do peso da sua formação, tal como se diz na linguagem fleckiana.

b) Preservação da natureza

Outro aspecto que caracteriza o EP “A biodiversidade na visão ecológica” está relacionado ao modo de conceber a biodiversidade na perspectiva da **Preservação da Natureza**. Os portadores deste estilo de pensamento concebem a biodiversidade como propriedade integrante e fundamental da natureza, além de constituir-se importante elemento da cadeia alimentar.

Em suas ideias, aparecem concepções de respeito à natureza, conservação da biodiversidade, preservação das espécies, harmonia entre os seres vivos, meios de preservar a natureza e equilíbrio dos ecossistemas. Há o enfoque na biodiversidade como elemento fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas e a continuidade das espécies no planeta. P10 e P20 reportam-se ao tema nos seguintes termos: *A biodiversidade deve ser preservada para que haja continuidade das espécies (P20) [grifo nosso]; *É tudo aquilo que a natureza possui e que podemos analisar e usufruir; porém, com bastante cautela, sempre incentivando a preservação e o reflorestamento (P 10) [grifo nosso].**

São recorrentes pelos membros que compartilham deste EP, os seguintes termos: preservar a natureza, respeito à natureza, incentivar a preservação, reverter situações, meios de preservar a natureza, estabilidade dos ecossistemas, entre outros, que constituem a linguagem estilizada deste EP.

O discurso deste estilo de pensamento enfatiza a importância de preservar a *natureza viva*, conservar a biodiversidade e educar para preservar as espécies (flora e fauna). Este pensamento compreende a preservação da natureza, condição fundamental para “*que haja continuidade das espécies*” (P20). O discurso destes professores caracteriza-se como preocupação com a ação humana sobre a natureza, com a destruição da biodiversidade, focando na preservação do ambiente natural, com adoção de medidas, em que “*Devemos reverter situações de*

desmatamento e extinção e procurar meios de preservar a natureza” (P13) [grifo nosso]; “... sempre incentivando a preservação e o reflorestamento” (P10) [grifo nosso]; “Devemos sempre nos preocupar em preservá-la, porque estamos todos interligados, basta lembrarmos da cadeia alimentar (P22).

O CP do qual pertence o EP enquanto Preservação da natureza apresenta concepções bioecológicas acerca da biodiversidade, conforme o DSC (4):

A biodiversidade é responsável por garantir o equilíbrio dos ecossistemas e a sobrevivência dos seres humanos (P6). Os agricultores, são vistos como guardiões da biodiversidade agrícola, cuja subsistência depende diretamente da biodiversidade (P21). [Para tanto] é preciso conservar e manipular com respeito, para que haja harmonia entre os seres humanos, animais e o ambiente (P9). [A biodiversidade] é tudo aquilo que a natureza possui e que podemos analisar e usufruir, porém com bastante cautela, sempre incentivando a preservação e o reflorestamento (P10).

No Discurso do Sujeito Coletivo (DSC4) destaca-se a preocupação com a conservação e a preservação das espécies e dos recursos naturais existentes, mostrando a necessidade de orientar as pessoas a preservar a natureza, as espécies (flora e fauna) para garantir a harmonia entre os seres vivos. Ganha forte expressão neste discurso a preocupação com os *seres humanos*, na medida em que reserva para eles o papel de *guardiões da biodiversidade*, em torno do qual as espécies devem existir e convergir, visto que sua *subsistência depende diretamente da biodiversidade*.

A pesquisa de Silva e Silva (2012) identificou em textos de livros de Biologia, a corrente conservacionista, em que se dá ênfase na problemática relacionada à conservação e valorização das espécies, assim como a preocupação com sua preservação. Isto reafirma a influência dos livros didáticos no modo de pensar dos professores, seja como fonte de pesquisa ou como direcionador de práticas em sala de aula.

Considerando que cada EP se compõe a partir de ideias e de conhecimentos anteriores, os quais Fleck (2010) entende como as protoideias que marcam o início de determinado estilo, penso que o EP “Biodiversidade na visão ecológica” apresentado a partir das duas perspectivas Diversidade da vida e Preservação da natureza se origina a partir de um estilo de pensamento na perspectiva descritiva e naturalista que orientou por muito tempo a prática dos filósofos gregos em descrever as características dos seres vivos.

Utilizando o pensamento de Loureiro (2006 p. 26), esta preocupação com a preservação e conservação da biodiversidade que o CP dos professores manifestou, sofreu grande influência do ethos das Ciências Naturais, bem como do próprio ambientalismo difundido entre as décadas de 1960-1980, em que a biodiversidade começou a ser entendida a partir de uma visão biologizante.

De acordo com Lorenzetti (2007), o EP apresenta forte tendência comportamentalista, tecnicista e voltada ao ensino da ecologia e à resolução dos problemas ambientais que muitas vezes ficam restritas ao mundo das ideias, carecendo de ações práticas e que tenham a participação ativa do educando, aproximando de uma concepção tradicional de ensino, no qual cabe ao professor discorrer sobre os problemas ambientais e aos alunos assimilarem estes conteúdos de forma acrítica.

É importante ressaltar que a compreensão deste CP sobre a biodiversidade não fica restrito aos aspectos naturalísticos e biológicos, mas avança em termos de compreensão das interrelações e interdependências existente entre os seres vivos, em termos de funcionalidade ecológica. Entre suas principais características destaca-se a preocupação com a destruição dos recursos naturais, focando na conservação e preservação dos seres vivos e do ambiente.

2) Estilo de Pensamento: Biodiversidade como potencial econômico

O EP “Biodiversidade como potencial econômico” está compreendido a partir da biodiversidade na perspectiva da **Sustentabilidade e Recursos naturais**.

a) Sustentabilidade

De acordo com Loureiro (2012), sustentabilidade é um conceito oriundo das ciências biológicas, mais precisamente da tradição científica positivista, que influenciou o pensamento científico nos séculos XIX e XX. Refere-se à capacidade de suporte de um ecossistema, permitindo sua reprodução ou permanência no tempo. Um processo ou um sistema para serem sustentáveis necessitam:

Conhecer e respeitar os ciclos materiais e energéticos dos ecossistemas; atender as necessidades humanas sem comprometer o contexto ecológico, respeitando as demais espécies; garantir a existência de certos atributos

essenciais ao funcionamento dos ecossistemas; reconhecer quais são seus fatores limitantes preservando-os para não inviabilizarem a sua capacidade de reprodução; projetar sua manutenção em termos temporais (necessidade de incorporar projeções futuras no planejamento das atividades humanas com base nos saberes disponíveis hoje) (LOUREIRO, 2012, p. 56).

Trazido para o plano econômico, conseqüentemente, o termo sustentabilidade vem imediatamente associado à noção de que as sociedades podem crescer indefinidamente para níveis mais elevados de riqueza material. Para Guimarães (2008), a noção de sustentabilidade vem sendo constituída dentro dos limites da economia de mercado, oferecendo, portanto, soluções de mercado à crise ecológica, pois reconhece o problema, mas propõe soluções seguindo a mesma lógica vigente. Este autor critica essa noção de sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, porque se fundamenta nos paradigmas que consolidaram esse modelo desenvolvimentista de sociedade que produziu a atual crise ambiental.

Estas compreensões de sustentabilidade circulam nos cursos de formação e eventos científicos, dado a importância da discussão sobre o tema, e se manifestam nas concepções dos professores, quando estes enfocam a biodiversidade enquanto propriedade de equilíbrio da natureza ou dos ecossistemas e de sustentabilidade. A biodiversidade:

É a totalidade de variedade de formas de vida encontradas na terra, torna-se de grande importância para a natureza por ser responsável pelo equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas (P11)[São] diversas formas de vida que interagem dando sustentabilidade ao planeta (P17).

São recorrentes os seguintes termos e expressões utilizados pelos membros que compartilham este EP: propriedades fundamentais da natureza, equilíbrio, estabilidade dos ecossistemas, sustentabilidade do planeta, cadeia alimentar entre outros, que constituem a linguagem estilizada deste EP.

O discurso deste CP se aproxima do argumento da funcionalidade ecológica, o qual põe em evidência que os ecossistemas são sensíveis às mudanças efetuadas na sua biodiversidade, pois os organismos que vivem, crescem, reproduzem e interagem neles ajudam a mediar fluxos locais e regionais de energia e matéria (RAVEN, 1992).

Neste sentido, este discurso corrobora com o conceito de sustentabilidade apresentado por Loureiro (2012), o qual enfatiza que conhecer e respeitar os ciclos materiais e energéticos dos ecossistemas, respeitar as demais espécies e garantir a

existência de certos atributos essenciais ao funcionamento dos ecossistemas, são condições necessárias para que um sistema se mantenha sustentável.

Este coletivo entende que a biodiversidade tem papel fundamental para a manutenção dos ecossistemas, além de trazerem benefícios ao bem-estar humano, tais como: regulação do efeito estufa, tratamento da água, controle de erosão, controle de qualidade do solo e crescimento de plantas.

Esta concepção de biodiversidade recebeu forte influência a partir da metade do século XX, quando as pessoas começaram a reconhecer que muitas espécies vivas estavam sendo extintas e outras tantas corriam sério risco devido ao modo de vida na Terra, afetando assim, as condições de sustentabilidade do planeta. Na CDB (1992) ocorrida durante a Rio-92, enfatizou-se a necessidade do uso sustentável da biodiversidade, a fim de manter seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras.

Embora os germes do discurso da sustentabilidade possam ser identificados em contextos históricos remotos, suas expressões mais recentes surgiram como um substituto ao discurso do desenvolvimento econômico, produzido e difundido pelos países centrais do capitalismo – sobretudo os Estados Unidos – para o resto do mundo no contexto da Guerra Fria. A partir dos anos 1970 do século passado, o discurso desenvolvimentista revelou seus limites através de uma crise, que embora tivesse maior visibilidade econômica, era também social, ambiental e ético-cultural (LIMA, 2004).

Assim, o termo sustentabilidade passou a ser utilizado em muitos contextos: construção de sociedades sustentáveis, uso sustentável dos recursos, entre outros. Estes discursos estão muito em voga na atualidade em virtude de sua importância para a manutenção da qualidade de vida para o planeta e se faz presente em livros, jornais, revistas, nas mídias em geral e nos cursos de formação de professores, que se constituem espaços em que circulam ideias que contribuem para a formação do estilo de pensamento sobre a biodiversidade de muitos professores.

Reunindo, portanto, os discursos dos professores sobre a biodiversidade na perspectiva da **Sustentabilidade**, temos o seguinte Discurso do Sujeito Coletivo – DSC (4).

[Biodiversidade é entendida como] as diversas formas de vida que interagem dando sustentabilidade ao planeta (P17). É uma das propriedades fundamentais da natureza por ser responsável pelo equilíbrio

e pela estabilidade dos ecossistemas (P8). Também pode ser definida como a variedade existente entre os organismos vivos e suas complexidades ecológicas (P18). [Assim] devemos sempre nos preocupar em preservá-la, porque estamos todos interligados, basta lembrarmos da cadeia alimentar (P22).

No DSC (4) destaca-se a preocupação com a diminuição e a preservação da biodiversidade, pois o coletivo compreende que o desaparecimento das espécies e as interferências na cadeia alimentar, podem afetar, em níveis globais, o funcionamento e o equilíbrio dos ecossistemas, comprometendo a sustentabilidade do planeta, *porque estamos todos interligados.*

b) Recursos naturais

A biodiversidade na perspectiva de **recursos naturais** é concebida pelo CP, como importante recurso que sustenta a nossa qualidade de vida, pois é considerada elemento de subsistência e renda. Em suas ideias, aparecem concepções de recursos naturais, subsistência, sobrevivência dos seres humanos, usufruto, potencial econômico e riqueza biológica.

Há um enfoque no potencial econômico dos recursos biológicos e na valorização e valoração da biodiversidade e dos recursos naturais, sendo considerada a fonte deste potencial econômico. De acordo com os professores P4 e P10 a biodiversidade *é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas. É fonte de imenso potencial econômico por ser a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, florestais e da indústria da biotecnologia (P4); É tudo aquilo que a natureza possui e que podemos analisar e usufruir; porém, com bastante cautela, sempre incentivando a preservação e o reflorestamento (P10).*

No EP que trata a biodiversidade enquanto recursos naturais são recorrentes os seguintes termos e expressões: propriedades fundamentais da natureza, potencial econômico, atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, florestais, indústria, biotecnologia, recursos naturais, usufruir, sobrevivência, que constituem a linguagem estilizada e caracteriza o EP.

O discurso deste EP caracteriza-se por conceber a biodiversidade em uma perspectiva utilitarista, na qual os demais seres vivos encontram-se à disposição dos seres vivos “humanos” para seu usufruto, suas atividades agrícolas, industriais, tornando-se a base de diversas atividades econômicas, geradoras de renda.

Destaco, por exemplo, “a biodiversidade é crucial para a sobrevivência dos seres humanos, cuja subsistência depende diretamente da biodiversidade” (P21). Neste pensamento, atribui-se à biodiversidade o valor econômico.

Tal discurso se aproxima do *argumento econômico*, visto que a humanidade obtém dos recursos biológicos, elementos indispensáveis à sua sobrevivência como os alimentos, os remédios e os produtos industrializados, além do usufruto de inúmeras vantagens econômicas oriundas desses recursos como madeiras, plantas ornamentais, óleos, muitas fibras, espécies selvagens, pesca de espécies não criadas, agricultura, pecuária, produtos farmacêuticos modernos, dentre outros (RAVEN, 1992).

Este EP está diretamente relacionado às ideias do sistema capitalista que considera a biodiversidade e demais recursos naturais, por exemplo, como produtos de troca, bens e serviços, que está a nossa disposição para consumo e usufruto, desconsiderando as intrincadas relações que os seres vivos estabelecem entre si e com o ambiente.

O DSC sobre a biodiversidade na perspectiva de Recursos naturais foi constituído por seis sujeitos DSC (6):

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza [cujo tema] é de grande importância [...] para maior valorização dos recursos naturais (P8). É responsável pela sobrevivência dos seres humanos (P6) cuja subsistência depende diretamente da biodiversidade (P21). É fonte de imenso potencial econômico por ser a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, florestais, da indústria e da biotecnologia (P4). É tudo aquilo que a natureza possui e que podemos analisar e usufruir (P10). [Por isso] é preciso conservar e manipular com respeito (P9).

No DSC (6) destaca-se o aspecto da valoração da biodiversidade compreendida como *propriedade fundamental da natureza* ou *como recurso natural* que “tem valor” para a sobrevivência e conforto dos seres humanos, uma vez que podemos *usufruir*. Constitui-se a base de diversas atividades econômicas, por isso concebida pelo coletivo como *fonte de potencial econômico*, justificando assim, a necessidade de *conservar e manipular com respeito*.

Para Albagli (1998) a biodiversidade não é mais uma questão de caráter meramente ecológico que necessita de argumentos éticos ou biológicos para justificar a sua conservação. A autora sublinha que não são apenas os problemas de erosão genética, extinção de espécies e destruição de ecossistemas que se constituem no foco central da perda da biodiversidade, mas é também a promessa

de lucros baseados na exploração genética pela indústria da biotecnologia, por exemplo, que pode ser quebrada. Este argumento inaugura a fase em que o critério econômico se torna o principal argumento para justificar a necessidade de se proteger a biodiversidade.

Nesta perspectiva considero que o EP “Biodiversidade como potencial econômico” emerge da visão utilitarista da biodiversidade. Estilo que se encontra caracterizado no CP de professores difundido nos livros didáticos.

Além dos estilos de pensamento apresentados, identifiquei nas ideias de P15 um modo de conceber a biodiversidade, que se diferencia dos demais. A concepção, para além da diversidade biológica e da riqueza natural de uma região, tenta estabelecer relações com outros contextos como a cultura, por exemplo, localizando numa *determinada área rica em uma grande diversidade de flora e fauna numa determinada região ou país, como a Amazônia, e Brasil, ricos não só em fauna e flora, mas em costumes culturais e etnias (P15).*

Na concepção de P15, a biodiversidade é compreendida enquanto diversidade de vida amazônica, biodiversidade enquanto totalidade, riqueza cultural e diversidade étnica. Estabelecem-se então relações com aspectos culturais da região Amazônica. Há destaque à fauna e flora da Amazônia, dado o professor P15 conhecer e conviver com a exuberância, singularidade e valores culturais atribuídos a ela pelos amazônidas. P15 transita pela extensão do coletivo de pensamento da Eco-92, onde o termo ganha destaque e se amplia. Nesse evento o termo biodiversidade começou a agregar outros valores e significados que vão além da ecologia ou da biologia propriamente dita.

Nesta análise preliminar, observo que os professores manifestaram diferentes estilos de pensar a biodiversidade. Muitas ideias são bastante particulares, que podem ser fruto de um contexto - dependente, - a universidade em que estudaram, os livros que leram, dos coletivos que participam -, que se articulam às demais ideias e questões que surgem no cenário nacional ligadas às grandes questões ambientais.

Destaco que são com estes estilos de pensamentos sobre a biodiversidade que os professores de Ciências e Biologia adentram no I Colóquio sobre biodiversidade.

Análises das discussões dos GT: Biodiversidade e a perspectiva Patrimonial Ambiental

Os dados empíricos para esta análise foram construídos a partir da Metodologia dos Grupos focais no GT 1, formado por professores de Ciências e Biologia, no qual discutiu-se ideias e concepções de professores acerca da Biodiversidade na perspectiva da EPA. A partir da pergunta inicial “**Quais suas ideias sobre biodiversidade?**”, os professores escreveram e em seguida foram orientados a lerem na íntegra o que haviam registrado. Durante a leitura expressaram seus estilos e modos de pensar a biodiversidade.

No quadro 3 (Apêndice B) identifiquei os sentidos produzidos pelos professores. Em seguida, apresento os estilos de pensamento manifestados e a evolução no estilo de pensar e compreender a biodiversidade por estes professores.

No sentido fleckiano, o indivíduo ao participar de outros coletivos, recebe influência dos mesmos, ocasionando alterações nos valores do pensamento, nos permitindo inferir que a circulação intercoletiva de ideias ocorrida a partir da mesa redonda pode ter contribuído para uma evolução nos estilos de pensar dos professores no que concerne à biodiversidade.

Assim sendo, procurei mapear os EPs sobre biodiversidade, compartilhados pelos professores que atuam nas aulas de Ciências e Biologia, a partir dos seus registros e discussões no GT, bem como caracterizar tais estilos através dos elementos presentes nos seus discursos.

Nesta análise, recorro aos elementos que constituem o EP nos mesmos moldes da análise realizada anteriormente a partir dos dados da ficha de inscrição: a) Modo de conceber a biodiversidade; b) Corpo de conhecimentos e práticas sobre biodiversidade; c) Compartilhamento pelo coletivo (dimensão coletiva do pensar); d) Linguagem estilizada. Estes elementos são corpus de conhecimentos construídos.

Os resultados do GT 1 indicam a existência de três estilos de pensamento sobre a Biodiversidade: a) **Biodiversidade na visão ecológica** b) **Biodiversidade como potencial econômico** c) **Biodiversidade como Patrimônio Ambiental**, sendo que este último EP encontra-se em transição, conforme quadro 3 (Apêndice B).

Com base nessa síntese, observei que permanecem os EPs compartilhados sobre biodiversidade pelo coletivo de professores de Ciências e Biologia, somando-

se a eles o EP “Biodiversidade como patrimônio ambiental” que consideramos um **estilo em transição**.

O EP “**Biodiversidade na visão ecológica**” compartilhado pela maioria dos professores no ato da inscrição permanece, conforme pode ser observado no DSC sobre a biodiversidade, constituído por seis sujeitos DSC (6):

O conceito [de biodiversidade] retrata as diversas formas de vida existentes na natureza (P11) não apenas se restringido a animais e vegetais, e sim aos outros organismos existentes, como os vírus, bactérias, protozoários, fungos (P9). Trata no âmbito geral de todos os seres vivos e suas influências no meio ambiente (P20). [É] o pluralismo de vida existente, que é essencial para a sobrevivência de todos (P2). É a diversidade da vida nos seus múltiplos aspectos: biológico, social e cultural (P18). [Assim] é necessário mudanças de atitudes e ideias, pois cada ser vivo tem uma função dentro da natureza (P7).

O DSC (6) continua a enfatizar a biodiversidade a partir dos aspectos da Diversidade da vida e Preservação da natureza ao conceber a biodiversidade como *todas as formas de vida*, com destaque para a necessidade de *mudanças de atitudes* em relação aos seres vivos e à natureza. No entanto, o EP apresenta uma evolução na forma de pensar a biodiversidade que começa a ser concebida sob outros aspectos, além do biológico, o social e o cultural.

O EP “**Biodiversidade como potencial econômico**” continua sendo compartilhado pelo CP, com ênfase na perspectiva da sustentabilidade e no aspecto utilitarista da biodiversidade e da natureza, visto que o CP considera a biodiversidade *responsável pela nossa sobrevivência* e se faz importante em nosso dia-a-dia: *na alimentação, obtenção de remédios, etc.* (P9). No entanto, o modo de conceber a biodiversidade começa a apresentar novos enfoques, conforme se observa DSC (4):

[Biodiversidade são as] diversas formas de vida existentes na natureza as quais de forma harmônicas se completam criando uma sustentabilidade no planeta (P11). É essencial para a sobrevivência (P22) [visto que] no dia-a-dia das pessoas, essa biodiversidade se faz importante na alimentação, obtenção de remédios etc (P9). Agrega várias áreas de conhecimentos, não se delimitando apenas na Biologia. Hoje se configura na cultura, economia, sociedade e política (P12).

Em ambos EPs, observo novas ideias sobre biodiversidade emergindo as quais vão estabelecendo relações com os aspectos sociais, culturais e políticos.

Para Fleck (2010), isto acontece quando se toma consciência das exceções,

ou seja, das complicações com relação ao modo de ver ou conceber o objeto do conhecimento. Nesse caso, a biodiversidade passa a ser vista e pensada dentro das perspectivas Patrimonial ambiental e CTS que foram abordadas no decorrer das atividades do Colóquio.

Nota-se, portanto, uma alteração no EP, rompendo assim, a *harmonia dos enganos* a ele associada, para que a descoberta do novo seja possível, conforme discursa P14: “[...] descobri que a biodiversidade não tem significado apenas no contexto da Biologia e sim agrega outros valores: culturais e patrimoniais, com grandes significados para a escola e sociedade”.

Diante do fato, torna-se inapropriado considerar que um determinado EP seja verdadeiro ou falso para conceber e compreender a biodiversidade, dado que favoreceram o desenvolvimento e se revelaram como satisfatórios em determinada época.

De um modo geral, é inapropriado tratar essas posições alinhadas a um determinado estilo, reconhecidas por um coletivo de pensamento inteiro e utilizadas com grande benefício como “verdade ou erro”. Elas favoreceram o desenvolvimento e revelaram-se como satisfatórias. Foram ultrapassadas, não por estarem equivocadas, mas porque o pensamento se desenvolve. As nossas posições também não permanecerão, pois não há, provavelmente, um fim do desenvolvimento do saber, assim como, provavelmente, não há um fim do desenvolvimento de outras formas biológicas (FLECK, 2010, p. 109-110)

Neste sentido, o autor defende uma postura de tolerância ao afirmar que os diferentes modos de ver não precisam ser julgados ou classificados como melhor ou pior. Cada um tem sua forma de ver e pensar, e estas são incomensuráveis.

Assim, apresento o EP Biodiversidade como patrimônio ambiental, identificado após a mesa redonda e durante as discussões do GT.

Estilo de Pensamento: Biodiversidade como patrimônio ambiental

O EP “**Biodiversidade como patrimônio ambiental**”, consideramos em transição, já que só apareceu a partir da circulação intercoletiva de ideias ocorrida durante o Colóquio. Em suas ideias aparecem concepções de vida, de patrimônio, valores culturais e patrimoniais, cultura, economia, sociedade e política, conforme o DSC (4):

Trata-se do pluralismo de vida existente, que é essencial para a sobrevivência de todos, sendo considerada patrimônio Ambiental. Ultimamente é um conceito que extrapola a área da biologia, atingindo outros contextos (P22) [como a] cultura, economia, sociedade e política (P12) [...] descobri que a biodiversidade não tem significado apenas no contexto da Biologia e sim agrega outros valores: culturais e patrimoniais, com grandes significados para a escola e sociedade (P14). [Assim, a biodiversidade] é a diversidade da vida nos seus múltiplos aspectos: biológico, social e cultural (P18)

No DSC (4) construído fica evidente a evolução que o CP apresenta quanto a forma de conceber a biodiversidade, antes pensada apenas a partir dos EPs ecológico e econômico, passa a compreender a biodiversidade enquanto patrimônio, que além de ser biológico é um bem coletivo, e pertence às comunidades, a qual estabelece relações com os aspectos culturais, históricos, políticos, econômicos e sociais.

A biodiversidade vista sob uma perspectiva histórica e cultural poderá contribuir para o desenvolvimento de uma educação para a biodiversidade mais ética e atenta às pluralidades sociais e naturais.

Os termos e expressões recorrentes utilizadas pelo CP que constituem a linguagem estilizada e caracteriza o EP são: patrimônio ambiental, cultura, sociedade, política, valores culturais e patrimoniais entre outros.

O CP está deixando um EP em direção a outro num processo de construção de seus conceitos a respeito da biodiversidade. Este movimento de transição é importante na medida em que indica que está ocorrendo a circulação de ideias e que a consciência das complicações está ocorrendo no EP dos professores.

Circulação de ideias sobre biodiversidade na abordagem Patrimonial Ambiental

De acordo com Fleck (2010), são os conhecimentos e práticas do CP que fazem a mediação e interação entre o sujeito e objeto do conhecimento.

Quando um sujeito de determinado coletivo interage com um objeto, neste caso as ideias sobre biodiversidade, ele faz isto a partir de uma visão coletivamente compartilhada, ou seja, “o coletivo é que dá os instrumentos para que um particular sujeito com sua capacidade cognitiva se aproprie da realidade” (FLECK, 2010, p. 149).

Quando os professores abordam biodiversidade em suas aulas o fazem a partir do EP que compartilham, ou seja, a partir das práticas, concepções, tradições e normas do CP ao qual pertencem. Assim, para caracterizar os estilos de pensamento que os professores apresentam, além de suas ideias e concepções, fez-se necessário conhecer um pouco as práticas realizadas por eles ao tratar o tema biodiversidade em suas aulas, até porque as ideias sobre biodiversidade circulam nestas práticas.

No intuito de conhecer ideias sobre biodiversidade que circulam nas práticas dos professores de Ciências e Biologia na abordagem Patrimonial Ambiental perguntamos no grupo focal a seguinte questão de orientação: **Você trabalha a biodiversidade? Como você trabalha a biodiversidade em suas aulas?** Esta questão foi introduzida a fim de que os participantes pudessem expressar quais temáticas e atividades são trabalhadas por eles ao tratar o tema biodiversidade e assim me possibilitar a caracterização do EP do qual compartilham.

Todos os professores afirmaram trabalhar a Biodiversidade em suas aulas, seja no ensino fundamental ou no médio. Eles disseram que o fazem a partir do conteúdo programático previsto para a série e dos problemas vivenciados pela comunidade.

De acordo com os relatos, os professores de Ciências tratam sobre biodiversidade, ainda que não diretamente em todos os conteúdos do ensino fundamental; no entanto, há prevalência no 7º ano (antiga sexta série), no qual trabalham o conceito, assim como classificação dos seres vivos e aspectos que englobam a biodiversidade, incluindo suas interações com o meio. Nesta série, ganha destaque a importância da biodiversidade para o equilíbrio e sustentabilidade do planeta.

São trabalhados os conceitos de cadeia e teia alimentar, equilíbrio ecológico, desequilíbrio ecológico, relações ecológicas (harmônicas e desarmônicas). Temas como poluição, lixo, reciclagem, apareceram com muita frequência nos relatos dos professores. A frequência com que estes temas aparecem se justifica pelo fato de que o lixo no município de Igarapé-Miri tornou-se um problema que afeta diretamente a comunidade local. Dada a ausência de coleta seletiva e tratamento do lixo, a formação de lixão a céu aberto vem afetando os lençóis freáticos, a biodiversidade e a comunidade que se vê incomodada com a questão ambiental. Em meio às discussões, surgiram tais questões; no entanto, não foram articuladas

diretamente ao termo biodiversidade. Foi um momento de discussão que acabou ficando no vazio.

Entre as atividades desenvolvidas por eles, destacam-se: palestras, plantação de mudas, horta na escola, passeio para observação da biodiversidade, jogos (quebra-cabeça), confecção de lixeiras alternativas na aula de Ciências.

Observei que o corpo de conhecimentos e práticas deste CP não foi suficiente para provocar complicações e transformação do seu EP, visto que ao abordarem o tema lixo apenas, utilizam-se de estratégias, nas quais os problemas ambientais são tratados como conteúdo disciplinar, de forma descontextualizada, omitindo-se as principais determinantes: o consumismo e os impactos socioambientais que o lixo ocasiona. A dimensão social não deve ser desconsiderada nesta abordagem, uma vez que para milhares de pessoas o lixo é fonte de subsistência e renda.

Nesta perspectiva, penso que a abordagem CTS poderá ser utilizada na discussão e abordagem de temas socioambientais, como o lixo, e assim contribuir para a formação de cidadãos conscientes do seu papel no meio social em que estão inseridos. Santos (2007) defende o tratamento de temas socioambientais com abordagem CTS no ensino de Ciências, pelo fato de que possibilita a ampliação do olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e a discussão em sala de aula sobre questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais.

As práticas compartilhadas pelo CP caracterizam o EP ecológico dos professores de Ciências, quando declaram realizar atividades didáticas nas quais os alunos são apenas espectadores e executores de tarefas preestabelecidas. Segundo Lorenzetti (2008, p. 360), o Estilo de Pensamento Ecológico é aquele que se preocupa com a conservação e preservação dos recursos naturais; entretanto, é voltado para a tendência comportamentalista, “carecendo de ações práticas e que tenham a participação ativa do educando”.

O Coletivo de professores de Biologia, cuja atuação é no ensino médio, relata que a biodiversidade está presente em todos os conteúdos de Biologia, já que a mesma trata da diversidade da vida com maior destaque na 2ª série, quando se abordam Ecologia, diversidade genética e diversidade dos ecossistemas. Na 3ª série do ensino médio, o tema biodiversidade é trabalhado com ênfase no aspecto da classificação dos seres vivos. Nesta série, ganha destaque a importância da classificação dos seres vivos, sua identificação e organização dentro de cada reino desses seres.

São trabalhados na 2ª série conceitos sobre ecologia (cadeia e teia alimentar, equilíbrio ecológico, desequilíbrio ecológico, relações ecológicas), Genética - genes (com ênfase na clonagem e melhoramento das espécies, modificação genética) e aspectos inerentes à classificação dos seres vivos (nomenclatura, organização e características dos seres vivos) apareceram com muita frequência nos relatos dos professores de Biologia. Nota-se, portanto, no ensino médio uma ampliação nos conceitos estudados na 7ª série; porém, não se percebe associações conceituais, parecendo que seguem mais à risca o conteúdo programático planejado de forma fragmentada. P22 e P19 relatam: *“Trabalhei uma aula prática de cadeia alimentar, para demonstrar que qualquer interferência prejudica a biodiversidade” (P22); “Realizei uma aula prática com as pteridófitas (samambaias) no entorno da escola, em que os alunos puderam observar e identificar as estruturas de reprodução da planta” (P19).*

Entre as atividades desenvolvidas por eles, destacam-se: a trilha ecológica, na qual os alunos são orientados a observar e nomear as espécies presentes, assim como suas características. Os dados observados são registrados em mini relatório, orientados previamente pelo professor; aula prática sobre as pteridófitas (samambaias) no entorno da escola com alunos da 3ª série em escola ribeirinha, para identificação de estruturas da planta, plantação de mudas na escola, visitas ao lixão e Unidade de reciclagem do município e exibição do Filme Xingu (em que se trabalhou com os alunos questões ambientais e de sustentabilidade).

Referente às práticas compartilhadas, percebo que não há muitas diferenças nos estilos de pensamento dos professores de Ciências e Biologia, pois há muito do livro didático ditando o que pensar e o que fazer. Com base no referencial fleckiano, é possível inferir que estes professores estão na condição da harmonia das ilusões, em que nada é complicado, tudo concorda com o estilo de pensamento vigente, conforme P20: *“Desenvolvi junto com outro professor um projeto, em que fazemos um passeio, uma trilha ecológica, em uma área aqui na estrada, onde levamos os alunos e lá começamos a desenvolver a questão da biodiversidade, tanto as relações ecológicas, como a fauna, a flora. E os alunos trouxeram imagens, e produziram mini relatório do que observaram” (P20).*

Isto me remete à realidade brasileira, onde encontramos uma educação marcada historicamente por currículos fragmentados e desarticulados em que as diversas disciplinas são estudadas isoladamente, tornando o processo educativo

uma prática solitária por parte dos professores de cada disciplina. Faz-se necessária a reflexão em relação à adoção de práticas interdisciplinares no Ensino de Ciências e de Biologia como uma das possibilidades para a sua melhoria.

Segundo Fazenda (2008), o que se espera da interação entre disciplinas, vai além da simples integração ou acomodações teóricas. Pretende-se com a interdisciplinaridade a sintonia e a mudança frente a fatos e fenômenos. No ensino de Ciências, representa também a superação da dicotomia ensino e pesquisa como forma de compreensão e transformação do mundo a nossa volta.

A metodologia e atividades práticas desenvolvidas pelos professores de Ciências e Biologia para abordar o tema Biodiversidade estão relacionadas ao estilo próprio do CP a qual pertencem. As ideias destes professores sobre biodiversidade circulam em suas práticas. O estilo de pensar se manifestam no agir destes professores. É visível nestas atividades os EPs: Biodiversidade na visão ecológica, com enfoque na diversidade da vida e preservação da natureza e Biodiversidade como potencial econômico, com enfoque na sustentabilidade, que são perspectivas encontradas nos EPs mencionados.

No quadro 4 seguem as atividades apontadas pelos professores que foram compiladas a partir dos descritores encontrados nos discursos dos sujeitos participantes da pesquisa, por meio de aproximação semântica e relacionados às perspectivas presentes nos EPs.

Quadro 4: Compilação das atividades (práticas) dos professores de Ciências e Biologia de Igarapé-Miri, participantes do I Colóquio sobre Biodiversidade, sobre como trabalham a Biodiversidade em suas aulas.

Temáticas abordadas	Atividades Compiladas
<p>Diversidade da vida e Preservação da natureza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Projeto Horta escolar. - Trilha ecológica que trabalhou a diversidade ecológica (flora e fauna). - Aula-passeio na escola. - Aula prática com as Pteridófitas (samambaias) no entorno da escola – Utilizou o quadro e o ambiente. - Plantação na escola a partir das sementes e mudas que os alunos trouxeram. - Temas geradores – lixo e a preservação da natureza e dos animais.

	<ul style="list-style-type: none"> - Confeção de lixeiras na escola. - Confeção de jogos quebra-cabeça para trabalhar a preservação da biodiversidade.
Sustentabilidade e Recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> - Aula prática de cadeia alimentar para demonstrar que qualquer interferência prejudica a biodiversidade. - Palestra sobre a educação ambiental (cadeia e teia alimentar) em que se abordou com os alunos o cuidado com o ambiente para que se mantenha o equilíbrio ecológico. - Visitas ao lixão, unidade de reciclagem e ALBRAS. - Exibição do Filme Xingu.

Após a socialização das práticas realizadas por eles de como tratavam a biodiversidade em suas aulas, formulamos a seguinte questão de orientação no GT: **Como trabalhar o tema Biodiversidade na perspectiva Patrimonial Ambiental?** A questão introduzida serviu para os participantes expressarem suas ideias e estilos de pensar a biodiversidade considerando as discussões na mesa redonda e as participações nas discussões travadas no GT as quais possibilitaram aos professores presentes um olhar sobre suas práticas (ao socializar suas metodologias) e, por conseguinte, um (re) pensar sobre elas (nos momentos das discussões no GT).

Este olhar e pensar a prática me remete à Schon (1992). Para o autor, a reflexão-sobre-a-ação está em relação direta com a ação presente, ou seja, com a reflexão-na-ação, e consiste numa reconstrução mental retrospectiva da ação para tentar analisá-la, constituindo um ato natural com uma nova percepção da ação.

O coletivo de professores de Ciências e Biologia, ao produzirem uma narrativa verbal no GT a respeito de como trabalham a biodiversidade em suas aulas, - isto é, uma reflexão sobre a ação -, e considerando outras ferramentas teórico-conceituais e metodológicas que tomaram conhecimento no evento e outros que já possuíam, penso que pode influir em práticas futuras modificadas ou pelo menos pensar uma nova do assunto biodiversidade.

A questão introduzida no GT me permitiu acompanhar as novas ideias que os professores começaram a manifestar, a evolução no modo de compreender a biodiversidade durante as novas discussões. Os professores apontaram atividades e temas para trabalhar o assunto biodiversidade dentro da perspectiva/abordagem

Patrimonial ambiental. Todos os professores do referido GT disseram que essa abordagem Patrimonial Ambiental não lhes era conhecida. Ainda assim, esses aspectos foram importantes para a caracterização dos estilos de pensamento que compartilhavam durante as discussões no GT.

De acordo com Silva (2012), a abordagem Patrimonial Ambiental configura-se como uma nova abordagem crítica acerca da preservação do ambiente, da natureza, da cultura, das relações socioeconômicas e socioambientais.

É o estudo de meio ambiente na perspectiva de Patrimônio, inclui características biologicamente relevantes de um local ou região, características culturais, os costumes, a língua, as memórias, as manifestações folclóricas e religiosas, as arquiteturas e construções, e “as formas de ser e de existir” da população humana que ali reside e interage com o ambiente, da qual é parte e representante legítima, em suas interações com os outros, dentro do ecossistema e da sociedade, simultaneamente (OLIVEIRA, SANTOS, SILVA, 2008, p. 2).

A Educação Patrimonial Ambiental compreende que o ambiente-patrimônio tem caráter cultural, científico, social e natural e constitui-se uma perspectiva crítica da EA, uma forma de pensar o ambiente em seus contextos diversos.

Nesta perspectiva, a biodiversidade é considerada ambiente-patrimônio no estilo de pensamento da EPA, e, portanto, precisa ser valorizada e cuidada. Nesta pesquisa, a biodiversidade, enquanto tema socioambiental constitui-se núcleo comum nas abordagens Patrimonial Ambiental e CTS, por estar diretamente relacionada aos aspectos social, cultural, econômico, político, histórico, tecnológico e ecológico.

Com novos referenciais a partir das exposições/discussões da/com a mesa redonda realizada no Colóquio, os professores falaram de suas práticas e metodologias e simularam como tratariam o tema biodiversidade em suas aulas, na perspectiva da EPA. As novas ideias sobre biodiversidade circularam nas propostas apresentadas por eles. Pude perceber que os professores reelaboraram suas metodologias e compartilhavam suas ideias com o estilo da proposta da EPA.

Trabalhar a biodiversidade na perspectiva Patrimonial Ambiental requer do professor a compreensão de que esta não está apenas relacionada somente aos aspectos biológicos, à diversidade da vida, mas que, por ser a biodiversidade um patrimônio estabelecem-se relações com outros aspectos, como o cultural, a economia, a política e a sociedade.

A formação dos rios, das comunidades, a origem das lendas e manifestações culturais em especial no contexto amazônico ribeirinho estão ligadas aos seres vivos que compõem a biodiversidade local e ganham vida a partir dos relatos, das memórias, que constituem-se importantes elementos de valorização e respeito à cultura local, característicos da EPA.

A meu ver, abordar o tema biodiversidade na perspectiva da EPA é um diálogo político-social e constitui-se instrumento de cidadania, posto que contribui para o fortalecimento das identidades individual e social, relacionando-as aos contextos culturais.

Desse modo, trabalhar com os alunos o tema biodiversidade enquanto patrimônio das comunidades regional ou nacional, é que podemos conhecer/discutir acerca da história e da cultura do povo, da região onde se mora. Estas questões foram assinaladas na resposta de P18 sobre como trabalhar a biodiversidade na perspectiva Patrimonial Ambiental,

Seria abordá-la levando em consideração todos os elementos que compõe a diversidade da vida na Terra no âmbito social, cultural e biológico, possibilitando aos nossos alunos desconstruir concepções fechadas e abrindo assim um leque de possibilidades para se entender a biodiversidade. Uma das metodologias seria levá-los à visitação a uma parteira e benzedeira mostrando-os a importância que essas mulheres possuíam ou possuem na localidade onde vivencia, discutindo com isso as ervas como medicamento no tratamento das parturientes (P18).

A proposta acima de P18 está em consonância com o princípio 5 da EPA, que diz: Princípio 5. “A Educação Patrimonial Ambiental valoriza as histórias de vida, os mitos, a religiosidade e a cultura de um povo ou comunidade” (SILVA, 2012, p. 4).

Quanto à metodologia sugerida por P18 manifesta o estilo (em transição) de pensar a biodiversidade que agora muitos do grupo compartilham: o EP “**Biodiversidade como Patrimônio ambiental**”. O tema biodiversidade começa a ser pensada e concebida em outros contextos; não ficou restrita apenas à diversidade de vida e aos aspectos inerentes à sustentabilidade do planeta. Temos uma proposição sociocultural vinculada ao assunto biodiversidade.

Este EP cambia para uma visão mais ampla e interdisciplinar do processo educativo, compreendendo e analisando os problemas ambientais em múltiplas dimensões: naturais, históricas, culturais, sociais, econômicas e política.

Tomando a discussão fleckiana, ocorreu uma transformação no estilo de pensamento. “Essa transformação de estilo de pensamento – isto é, a transformação

da disposição para uma percepção dirigida – dá novas oportunidades de descobertas e criação de novos fatos” (FLECK, 2008 *apud* CONDÉ, 2012, p. 24).

A transformação foi possível mediante a circulação intercoletiva de ideias ocorrida durante o evento. Para o autor, os conhecimentos “circulam no interior da comunidade, são forjados, transformados, reforçados ou enfraquecidos, influenciam outros conhecimentos, elaboram conceitos, concepções e hábitos de pensamento” (FLECK, 2010, p. 79).

Observei que o EP **“Biodiversidade na visão ecológica”**, por exemplo, manifestado pela maioria dos professores antes do Colóquio, permaneceu durante o evento. No entanto, novas relações com outros aspectos do ambiente (cultura, história, etc.) e enfoques (patrimoniais, culturais, sociais etc.) emergiram. Muitos professores conseguiram propor metodologias baseadas nessa abordagem com enfoques além do caráter específico das disciplinas e interdisciplinarmente.

Novas ideias sobre biodiversidade surgem no tráfego de pensamentos de um coletivo de professores. O EP se altera na migração intercoletiva ocasionando um deslocamento ou uma alteração dos valores de pensamento. Nesta visão notei que professores começam a propor metodologias para abordar a biodiversidade na perspectiva do patrimônio ambiental, articulando suas definições aos conhecimentos ambientais, sociais e culturais, conforme descrição no quadro 5 (Apêndice C)

A alteração nos valores de pensamento ocorrida no coletivo de professores pode ser observada nas propostas de P18 e P14, respectivamente, ao considerar importante trabalhar a biodiversidade a partir de “[...] *todos os elementos que compõe a diversidade da vida na Terra no âmbito social, cultural e biológico, possibilitando aos alunos desconstruir concepções fechadas e abrindo assim um leque de possibilidades para se entender a biodiversidade [...] (P18)*; e ainda: *“É importante compreender com nossos alunos que fazemos parte de um ambiente diverso de memórias, narrativas e coleções. É importante trabalhar o ambiente como patrimônio” (P14)*.

As falas dos professores P18 e P14 indicam que houve uma alteração ou deslocamento nos valores de pensamento, posto que a biodiversidade antes concebida e tratada por eles em sala de aula a partir de uma visão estritamente biológica e naturalista, começou a ser pensada a partir de outros referenciais, como a do patrimônio, por exemplo.

As propostas apresentadas pelos professores estão em consonância com o EP “**Biodiversidade como Patrimônio Ambiental**”. Os professores destacam a importância de se trabalhar a biodiversidade a partir da história do lugar, da cultura da cidade, dos patrimônios existentes no município, pois compreenderam que não é possível abordar a biodiversidade na perspectiva da EPA sem considerar os aspectos sociais, culturais e biológicos do ambiente.

Deve-se primeiramente tratar da história do lugar, abordando seu patrimônio histórico e cultural na perspectiva da diversidade ambiental, ou seja, tratar com os alunos, as mudanças e transformações do meio e o que ainda se mantém. Como o ambiente foi transformado e como resgatar e preservar a história e a cultura do lugar (P3).

As histórias de vida, os relatos e memórias constituem-se importantes elementos para se conhecer a diversidade de vida presente no ambiente e os patrimônios que precisam ser preservados e resgatados. Neste sentido, professores propõem que a biodiversidade seja abordada nesta perspectiva.

Abordar a biodiversidade através das memórias, lendas e relatos [grifo nosso] do nosso município que tem relação com a biodiversidade (P8). É importante compreender com nossos alunos que fazemos parte de um ambiente diverso de memórias, narrativas e coleções. [grifo nosso] É importante trabalhar o ambiente como patrimônio e mostrar aos alunos que ele existe, assim, eles poderão unir todos os conhecimentos sejam eles prévios, conceituais e práticos de uma forma mais viva e real (P14).

Histórias de vida, relatos e memórias de um povo são fundamentais para a formação da identidade cultural. De acordo com Santos e Silva (2012, p. 9), a formação da identidade cultural Amazônica, por exemplo, emerge em meio à ressignificações dos processos culturais dos sujeitos que vivem nas comunidades da Amazônia. Assim, as identidades culturais ocupam uma posição estratégica no debate político e cultural da sociedade.

Hall (2006) considera que as identidades culturais são como aspectos de nossas identidades que surgem de nosso "pertencimento" às culturas étnicas, raciais, linguísticas, religiosas, locais e das comunidades.

Estes elementos são destacados pelos professores em suas propostas e constituem-se elementos importantes da abordagem EPA, tais como o resgate da identidade do local/lugar ou da comunidade e o fortalecimento do sentimento de pertença ao ambiente ou a comunidade.

Escolher o patrimônio (a escola em que trabalho), resgatar a história da escola, com o objetivo de desenvolver o sentimento de pertença e resgatar a identidade da escola; revitalização da área da escola (P17). [grifo nosso] Resgatando primeiramente a identidade da escola, o histórico da biodiversidade local, histórias que foram construídas e que sustentam as ideias atuais; propor conversas com pessoas que tem um conhecimento histórico de patrimônio local, assim, resgatando e incentivando o cuidado com a história de forma prática (P4) [grifo nosso]. Primeiro fazer um levantamento dos patrimônios, resgates históricos a serem abordados conforme a realidade de Igarapé-Miri: os engenhos, pesca, cachaça, Casa da Cultura, Igrejas, bairros, biblioteca pública. Trazer um historiador (da época) isso ajuda bastante e a partir daí traçar uma linha de investigação (P21) [grifo nosso].

Estas propostas corroboram com o princípio 2 da EPA: “A Educação Patrimonial Ambiental valoriza o conceito de pertença em função da cidadania ambiental” (SILVA, 2012, p. 4). No entanto, faltou uma associação com o conceito de biodiversidade.

O conceito de pertença trabalhado pelos professores poderá contribuir para o fortalecimento da identidade e da cidadania ambiental e pode ser levado à uma discussão crítica sobre as formas que vem ocorrendo quanto a utilização da biodiversidade local sob a ótica de patrimônio e da perspectiva CTS.

A abordagem CTS corresponde ao estudo das inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, cuja preocupação central é a formação da cidadania. De acordo com Santos (2001), pode-se afirmar que o ensino para o cidadão, via CTS, centra-se no desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão* por meio de uma abordagem que inter-relacione Ciência, Tecnologia e Sociedade.

O ensino com o enfoque CTS tem o objetivo principal de promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, buscando dessa forma auxiliar o educando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões referentes à biodiversidade, à ciência e à tecnologia na sociedade e atuar na solução dessas questões (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Estas questões me remete aos relatos de antigos moradores ribeirinhos que vivenciaram a cultura da cana-de-açúcar, voltada para a produção de aguardente de cana em Igarapé-Miri entre os anos de 1927 e 1975, que foi de fundamental importância para o desenvolvimento do município. No entanto, o município viveu o apogeu e o declínio desta prática socioeconômica e cultural.

De acordo com Santiago (2013), assim como foi importante para desenvolvimento econômico do município, a cultura da cana-de-açúcar criou situações e consequências que até hoje podemos presenciar como é o caso da degradação ambiental, a falência da indústria, o esfacelamento do sistema tradicional e a desagregação social.

Hoje o município tem no extrativismo do açaí (*Euterpe oleracea*) sua principal base econômica, considerado pela comunidade miriense, em especial, pelas comunidades tradicionais ribeirinhas, um patrimônio de valor socioeconômico, cultural e ambiental inestimável. Assim, faz-se necessário discutir com os alunos sobre as tecnologias empregadas para aumento da produção, manejo dos açazais, solo, beneficiamento do açaí e seus impactos no ambiente e na sociedade que afeta a biodiversidade, nosso patrimônio.

Nesta perspectiva, P5 apresenta sua proposta:

De acordo com as discussões aqui feitas a biodiversidade pode ser trabalhada de uma forma patrimonial, o que fará os alunos manterem maior importância, ou seja, valorizariam melhor o estudado. Exemplo: muito se fala do açaí, porém poucos conhecem os processos pelo qual ele passa até chegar ao comércio e por final na mesa de muitos de nós. Deveríamos trazer para a sala as formas de produção ou levá-los a presenciar tal experiência na prática, com toda certeza os resultados seriam bem gratificantes (P5) [grifo nosso].

Levar os alunos conhecer na prática os processos de produção do açaí, nosso patrimônio, desde sua retirada da floresta até chegar à nossa mesa, a partir das abordagens Patrimonial Ambiental e CTS, ajuda a construir a identidade do povo miriense e alerta o poder público a não cometer os mesmos erros do passado, em relação à falta de apoio ao desenvolvimento da economia local e ao nosso patrimônio memorial.

No quadro 6 segue compilação das propostas apresentadas pelos professores, que em sua maioria enfatizam o caráter patrimonial da biodiversidade, mas é possível identificar também o EP **Biodiversidade na visão ecológica**, conforme propostas de P7 e P22.

Incentivar os alunos para terem cuidado com o Patrimônio cultural que tem ao seu redor, começando por si próprio como ambiente e também para não perder para outros como nosso açaí que se não for feito algo, daqui a algum tempo esse patrimônio não será só da nossa região (P7). No primeiro momento apresentar aos alunos a ideia do patrimônio ambiental e através de atitudes fomentar a importância da diversidade biológica, resultando em uma preservação mais eficiente (P22).

Em ambas propostas, os termos técnicos, tais como: incentivar, cuidado, atitudes, preservação, constituem a linguagem estilizada dos professores. Estes compreendem a biodiversidade como patrimônio cultural e patrimônio ambiental, e são fortes os sentimentos naturalista e comportamental, centrados em atitudes que podem contribuir para a preservação da biodiversidade, do ambiente e dos aspectos culturais.

Sobre isto Fleck (2010, p. 130) destaca que entre diferentes estilos de pensamento, sempre permanece algo: “provavelmente, poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamentos anteriores”.

Podemos notar que quando os professores compartilham acerca de suas práticas, identificamos as ideias e o estilo de pensar a biodiversidade que começam a circular na abordagem Patrimonial Ambiental.

Quadro 6: Compilação das atividades e propostas metodológicas sobre como tratar o tema biodiversidade na perspectiva Patrimonial Ambiental.

Compilação das atividades e propostas metodológicas
<ul style="list-style-type: none">- Projetos de pesquisa ou de intervenção.- Aulas práticas.- Visitas ao ambiente.- Através das memórias, lendas e relatos do nosso município.- Através de atitudes/preservação mais eficiente- Estimular o pensamento crítico.- Incentivar o cuidado com o Patrimônio natural.- Tratar da história do lugar.- Visitação a uma parteira e benzedeira.- Resgatar a história e a identidade da escola; realizar a revitalização da escola.- Fazer um levantamento dos patrimônios.- Através da preservação da natureza e do patrimônio depredado- Trazer para a sala as formas de produção ou levá-los a presenciar tal experiência na prática.- Através da Cultura da cidade.- Propor conversas com pessoas que tem um conhecimento histórico do patrimônio local.- Através das memórias, narrativas e coleções.- Trabalhar o ambiente como patrimônio- Criar paródias.

Análise das discussões do GT “A Biodiversidade na perspectiva CTS” e a Circulação de ideias sobre biodiversidade na abordagem CTS.

Os dados empíricos para esta análise construídos no GT 1, formado por professores de Ciências e Biologia, traz ideias e concepções dos professores acerca da Abordagem CTS. Esta abordagem foi apresentada e exemplificada aos professores no primeiro dia do Colóquio; mas na palestra intitulada “A biodiversidade na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade”, no segundo dia, ela foi mais enfatizada em seus diferentes aspectos, sejam teóricos, sejam práticos. Após a Palestra, os participantes fizeram várias perguntas e considerações a respeito da abordagem, mostrando interesse no assunto.

A atividade no GT 1 partiu da seguinte pergunta: **“Quais suas ideias ou concepções sobre a abordagem CTS?”**

A resposta dos professores a tal pergunta foi escrita seguida da socialização sobre suas concepções e modos de compreender a abordagem CTS. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente com base nos discursos dos educadores presentes no GT, presentes nos registros e geradas nas discussões, as quais foram gravadas, conforme quadro 7 (Apêndice D).

Para a análise da questão organizei as respostas por aproximação de significados na tentativa de compreender as concepções dos professores sobre CTS manifestadas. Nesta análise busco saber se os mesmos tecem relações com a abordagem Patrimonial Ambiental, que havia sido discutida no dia anterior. Organizei a análise do discurso em três categorias. São elas:

- 1) **CTS na perspectiva salvacionista/cientificismo;**
- 2) **CTS na perspectiva da educação para a cidadania;**
- 3) **CTS como recurso tecnológico.**

As categorias CTS na perspectiva salvacionista/cientificismo e CTS na perspectiva da educação para a cidadania foram construídas com base em discursos circulantes no interior da ciência, presentes na seção 2 desta dissertação.

A concepção de CTS na perspectiva salvacionista, manifestada pelo coletivo de professores aborda a tecnologia e a ciência fundamentais para o desenvolvimento da sociedade, do mesmo modo que a ideia de desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento destas serve para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. É uma concepção tradicional e linear do desenvolvimento do

conhecimento científico na qual concebe, entre outros aspectos, que os desenvolvimentos científico, tecnológico, econômico e social são cada um deles, meras consequências um do outro, como defende Nascimento e Linsingen (2010).

Nesse modo de pensar a Tecnologia aparece como algo posterior à Ciência. Seria consequência da prática para a melhoria das condições de vida da humanidade. Tais ideias fazem-nos pensar que a Ciência estaria preocupada somente em desvelar as leis que regem a natureza, a realidade, enquanto que a Tecnologia se encarregaria de aplicar esses conhecimentos teóricos na fabricação de artefatos tecnológicos destinados ao bem estar da humanidade.

As ideias dos professores sobre a abordagem CTS na perspectiva salvacionista ou do cientificismo, seguem o raciocínio posto:

Na abordagem sobre CTS, tecnologia é parte fundamental no desenvolvimento da ciência e da sociedade. Com o desenvolvimento da tecnologia diretamente a ciência vai evoluir e a sociedade vai se beneficiar com isso (P13). É o desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento desta para serem aplicadas na área da Ciência e Sociedade para fins de conhecimentos sociais, culturais e ambientais (P21).

Entre as ideias dos professores de Ciências e Biologia sobre CTS, circulam, portanto, que a ciência é sempre benéfica e a tecnologia é a resolução de todos os problemas da humanidade.

Para Gil-Perez (2005), a falta de estudos de História e Filosofia da Ciência (HFC) nos cursos de formação de professores consolida uma visão sobre a neutralidade científico-tecnológica, como se a Ciência estivesse distante dos problemas sociais. De acordo com o autor, o ensino de Ciências tem veiculado uma imagem reducionista e distorcida da ciência, pelo fato de não incorporar questões de HFC, o que tem contribuído para consolidar o que eles chamaram de visão deformada de Ciências.

Práticas pedagógicas baseadas nesta concepção não discutem ou promovem a reflexão sobre a utilização da biodiversidade, por exemplo, no processo de clonagem, modificação ou melhoramento genético, pois se considera que trará apenas benefícios para todos; não se questiona os possíveis problemas ocasionados pela introdução de um novo gene em uma espécie da flora ou da fauna ou a quem se destinam tais benefícios, que outros interesses existem.

Este estilo de pensamento equivocado da Ciência que a pensa como atividade neutra, verdade absoluta, inquestionável e acabada tem gerado falta de

posicionamentos e atitudes questionadoras em situações sociais que envolvem problemáticas sobre Ciência e Tecnologia.

Diante dessas circunstâncias, concordo com Freire (2007, p. 43) quando afirma que no ensino de Ciências, com enfoque CTS, precisamos de uma imagem de Ciência e Tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como um produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos.

Para Silva (2012, p. 8), essa imagem da Ciência e Tecnologia com dimensão social, implica na qualificação de professores que adaptem e transformem suas práticas docentes em algo inovador e transformem os ambientes pedagógicos em espaços de discussões promissoras no intuito da educação para a cidadania. Tal educação implica, portanto, proporcionar espaços adequados de aprendizagens para o ensino de ciências.

A **CTS na perspectiva da educação para a cidadania** identificada a partir das ideias dos professores faz interrelações entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade, e busca analisar abordagem que analisa criticamente os impactos da ciência e tecnologia na sociedade, cuja abordagem é de caráter interdisciplinar, incluindo aspectos de natureza social, tecnológico e cultural e que poderá contribuir para a formação de cidadãos críticos, acerca das realidades vivenciadas ou observadas pelos cidadãos.

São inter-relações entre ciências, tecnologia e sociedade, com caráter interdisciplinar e seu objetivo principal é de uma cidadania responsável, ou seja, formar alunos críticos, éticos e transformadores frente à sua realidade (P12) [grifo nosso]. A abordagem CTS visa contribuir para a formação de cidadãos capazes de analisar criticamente os impactos que os produtos da ciência e da tecnologia tem na sociedade, de modo a questionar seus benefícios e/ou malefícios (P19) [grifo nosso]. É habilitar o cidadão para o tipo de ciência que se vivencia. Desenvolver atitudes de tomada de decisão desse cidadão: questionar, refletir e contextualizar; formar cidadãos responsáveis para lidar com problemas que tem dimensão crítica, científica e tecnológica (P17) [grifo nosso].

As ideias circuladas pelos professores P12, P19 e P17 baseiam-se em uma nova forma de pensar e entender a ciência e a tecnologia não mais isolada, nem neutra, nem longe dos problemas da sociedade, mas numa “visão ampliada”, como destacam os autores a seguir:

A perspectiva ampliada [...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização dos mitos: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 105).

As concepções/ideias do coletivo de professores do nosso GT no Colóquio corroboram com um dos objetivos centrais da abordagem CTS que é o desenvolvimento de uma cidadania responsável – uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas (SANTOS, 1999, p. 25).

O autor ainda reforça o caráter interdisciplinar da abordagem CTS, corroborando também com o discurso do coletivo dos professores do GT. A interdisciplinaridade é uma das características mais marcantes do ensino com enfoque CTS, visto que para compreender um problema real ou entender situações abertas que envolvem C&T, os conhecimentos puramente científicos não são suficientes.

A abordagem CTS para mim é poder trabalhar junto com os educandos temas geradores com o propósito de provocar e promover nestes a formação cidadã, onde a ciência com o uso da tecnologia forme cidadãos comprometidos com a sociedade, comprometidos com a biodiversidade, não mais como meros receptores de conhecimento e sim como formadores de tais conhecimentos (P3) [grifo nosso].

A abordagem CTS sobre o tema Biodiversidade na perspectiva da educação para a cidadania seria dentro de uma visão crítica acerca das implicações biológicas, sociais, tecnológicas, ambientais e éticas da Ciência. Considera as relações de poder e as implicações mais amplas que a tecnologia em termos de suas consequências sobre a diversidade biológica, o ambiente e a sociedade, pode exercer; entre outras visões esclarecedoras.

Neste sentido, posso inferir que a abordagem CTS tem um forte caráter de educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2009) e patrimonial ambiental (SILVA, 2012). A visão crítica inclui necessariamente a reflexão, ou seja, possibilita repensar o conjunto de relações existentes na sociedade, da ciência e tecnologia e na visão Patrimonial ambiental, além do aspecto da crítica, repensar aspectos importantes interrelacionados à preservação e respeito à biodiversidade.

Outra ideia circulada pelo coletivo de professores foi relacionar CTS como Tecnologias da informação utilizadas em sala de aula.

São as tecnologias utilizadas no meio científico para uma sociedade ou uma comunidade escolar (P15). É uma integração de diferenciadas metodologias a serem aplicadas no ensino, para que se tenha uma aprendizagem significativa compartilhada, utilizando muitas tecnologias (P10).

P15 e P10 interpretam que a abordagem CTS está relacionada ao emprego dos aparatos tecnológicos na escola. É importante ressaltarmos que o enfoque CTS extrapola o campo meramente metodológico ou técnico. Esta concepção da abordagem CTS relaciona a *tecnologia* enquanto produto tecnológico que são utilizados na escola, como por exemplo, o datashow, o computador, o tablet, o quadro de escrever, entre outros. Há, portanto, um equívoco nesta interpretação.

Estes professores compreendem que trabalhar com recursos tecnológicos (aparelho multimídia, por exemplo) no ambiente educativo é proporcionar aos educandos um entendimento das relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esta ideia até certo ponto poderia ser contemplada, desde que não ficasse apenas no saber utilizá-los como recursos tecnológicos. Os recursos dos quais estamos tratando poderia servir como tema em se tratando de produto tecnológico a serviço de facilitar o trabalho pedagógico. Contudo, não está atrelado ao tema Biodiversidade se ficar apenas nessa ideia. O uso de um microscópio, por exemplo, na aula de ciências, serviria de instrumento facilitador para explicações minuciosas, como a caracterização anatômica de determinado ser vivo ou de uma célula.

Para Vargas (1994) a tecnologia consiste em um conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado. Nesse sentido, a tecnologia envolve três aspectos centrais: o técnico, o organizacional e o cultural, conforme Pacey (1990):

O aspecto técnico relaciona-se a conhecimentos, habilidades e técnicas; instrumentos, ferramentas e máquinas; recursos humanos e materiais; matérias-primas, produtos obtidos, dejetos e resíduos. *O aspecto organizacional* compreende a atividade econômica e industrial; a atividade profissional dos engenheiros, técnicos e operários da produção; o envolvimento de usuários e consumidores; a atuação de sindicatos. Já *o aspecto cultural* refere-se aos objetivos, sistema de valores e códigos éticos, crenças sobre o progresso, consciência e criatividade (PACEY, 1990, p. 19).

Em geral, as pessoas têm um entendimento restrito de tecnologia quanto aos aspectos organizacional e cultural. Para Acevedo-Díaz (1996), a abordagem CTS deve propiciar uma compreensão dos aspectos organizacionais e culturais da tecnologia, pois assim deixariam de considerá-la apenas como produtos e ferramentas e passam a compreender que ela é um sistema complexo dependente dos sistemas sociopolíticos, dos valores e das ideologias da cultura em que se insere, o que implica assumir uma visão em que a sociedade deve tomar um posicionamento mais crítico nas decisões sobre o uso e desenvolvimento das tecnologias.

Compreendo que o professor não deve ser criticado por apresentar ideias/concepções e posturas desfocadas da abordagem CTS, visto que os processos formativos pelos quais passaram, estavam embasados no modelo da racionalidade técnica e que ainda estão presentes em algumas práticas dos professores formadores nas licenciaturas em muitas instituições de ensino superior e aqueles já formados carecem atualizar-se.

É importante mencionar que a maioria dos professores do GT do Colóquio desconhecia a abordagem CTS, por não terem estudado a respeito nos cursos de graduação ou, na formação continuada não tinham vivenciado experiências que promovessem discussões sobre a natureza da Ciência e da Tecnologia e as implicações destas na sociedade e vice-versa.

As ideias circuladas sobre biodiversidade na abordagem CTS revelam que os estilos de pensar a ciência e tecnologia tiveram contribuições das visões dos professores, de suas experiências e das abordagens na mesa redonda e na palestra do Colóquio. Vimos que ainda acontecem distorcidas; porém, é preciso mais leituras e discussões para acontecer mudanças no estilo de pensar sobre a Ciência e a Tecnologia.

Após as discussões sobre a abordagem CTS, introduziu-se no GT a seguinte questão: Como tratar o tema biodiversidade na perspectiva CTS? No quadro 8 (Apêndice E) seguem propostas metodológicas e atividades práticas sugeridas por professores para abordar o tema Biodiversidade na perspectiva CTS.

As propostas dos professores no GT estão relacionadas ao estilo de pensar que pode se manifestar no agir destes professores ao tratar o tema Biodiversidade, uma vez que Vieira e Martins (2005, p.4) afirmam que “as concepções dos professores refletem-se nas práticas de sala de aula”.

P20 falou das práticas que vem realizando nas escolas onde trabalha. As questões estão diretamente e indiretamente relacionados à biodiversidade, tais como, água, drogas, ervas, conforme a narrativa:

Trabalhamos [na escola] a partir de projetos: como por exemplo, o projeto água na qual visitamos uma escola e realizamos palestra, aplicamos questionário para tratar da conscientização em relação ao desperdício da água, da necessidade de cuidar de um bem precioso que é a água e sua importância para a biodiversidade do planeta. Outro projeto é o “Além dos Muros” que trabalha o tema das drogas, no qual fazemos palestras com alunos sobre como as drogas podem influenciar e interferir na vida social; outro projeto é “O poder das plantas medicinais” realizado com alunos da EJA-Médio, no qual pesquisamos as plantas e sua forma de utilização entre os alunos da escola (P20).

As temáticas apresentadas pela professora P20 são de grande relevância social e ambiental e afetam diretamente a biodiversidade. Os projetos sobre a água e o de plantas medicinais trazem à discussão temas que possibilitam discussões e questionamentos capazes de promover reflexão e posterior tomada de decisão pelos alunos e que poderá ser levada a termo em uma perspectiva CTS voltada a Educação para a cidadania. No entanto, observei que as atividades realizadas não relacionam os problemas às implicações do conhecimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade.

Concordo com Silva (2010, p. 117), quando diz que “cabe ao docente incorporar às suas práticas, discussões sobre temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à CT; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas e a discussão dos valores envolvidos.

Os professores do GT também apresentaram propostas levando em conta elementos da abordagem CTS. As propostas se aproximam de casos simulados e debates, respectivamente, que são atividades comumente utilizadas na abordagem de temas sociais com enfoque CTS. A seguir, temos duas propostas dos professores nessa direção.

Eu acredito que uma forma de trabalhar seria partindo de uma situação problema e fazer com que eles [os alunos] possam perceber porque aquele problema está acontecendo e buscar soluções. Exemplo: Está na ideia a construção da ponte, a gente espera, porque quem usa as balsas sabe da dificuldade que é viajar pra cá, pois às vezes temos que ficar horas esperando a balsa. Mas, os meus alunos do Icatú que dependem disso diariamente, eles querem a ponte. Então, partindo dessa situação vamos analisar quais os problemas e os impactos que a construção desta ponte vem trazer. Ela vem trazer benefícios? Vem. Mas, de que modo ela vai

afetar a biodiversidade? Tanto os seres humanos, quanto os outros, os impactos ambientais. E também, ela pode trazer benefícios, pois as pessoas quando param na balsa para se alimentar jogam na margem do rio uma infinidade de copos descartáveis, latas de refrigerante, garrafas de água. Então, a partir desta situação que eles vivenciam, vamos analisar os prós e os contras, e acredito que [a abordagem] CTS consegue abarcar (P19).

Podemos trabalhar com os alunos da 6ª série acerca da variedade de ervas naturais/medicinais da nossa região, seu nome científico, princípios ativos e a utilização de medicamentos industrializados. Discutir com os alunos o fato de que ao sentirmos uma dor de cabeça, tomamos imediatamente uma dorflex, ao invés de tomar um chá etc (P16).

A proposta de P16 para trabalhar o tema “plantas medicinais” é pertinente, pois se atribui grande valoração aos medicamentos industrializados em detrimento da utilização de ervas e sementes, cujos princípios ativos, em grande parte, constituem os medicamentos industrializados. No entanto, pensar a industrialização das plantas e discutir com os alunos os perigos à saúde pela utilização das ervas sem os cuidados e conhecimento de causa, necessários, e ainda tratar a respeito do processo de manipulação ou pela utilização inadequada, das plantas medicinais ou mesmo a quantidade administrada dos medicamentos industrializados para tratar determinado sintoma, ou doença é altamente necessária dentro de uma discussão bem orientada.

Para Vieira e Martins (2005), a abordagem CTS no ensino possibilita o confronto dos pontos de vista, a análise crítica dos argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas e saber formular novas questões. Concordo com Silva (2012, p. 2-3) ao afirmar que é necessário “educar científica e tecnologicamente o cidadão em todos os níveis. Permitir-lhe apresentar suas representações sobre as questões de natureza científica e tecnológica, conhecer o seu saber interpretar, saber decidir, compreender, tomar decisões e refletir criticamente é um passo importante nessa educação”.

Os casos simulados podem ser controvérsias fictícias sobre decisões tecnocientíficas verdadeiras, ainda que não sejam reais, podem concorrer para compreender o tema. No município de Igarapé-Miri existe um leque de questões que podem ser discutidas a partir de uma metodologia, ou abordagem CTS, compreendendo a biodiversidade. É o caso do açaí, por exemplo, a introdução de novos genes para o aumento da produtividade ou para o amadurecimento do fruto mais cedo pode trazer à baila conhecimentos ambientais, sociais, biológicos, tecnológicos e as implicações sociais.

P16 apresenta uma proposta que se aproxima da metodologia de *solução de problemas*, resultante de um processo de estudo, análise, discussão e seu estilo de pensar:

Hoje o mundo questiona o aumento da temperatura do planeta e a nossa região Amazônica tem um histórico de desmatamento, que vem de décadas e afeta a biodiversidade [...] assim, podemos plantar mais árvores, até porque uma árvore adulta produz o oxigênio mas, em quantidade mínima, porque ela precisa do oxigênio para sua sobrevivência, as plantas que estão em fase de crescimento elas produzem oxigênio e acumulam CO2 na biomassa que vai formar a árvore até a fase adulta. Desenvolvemos então na escola um projeto de produção de mudas do Paricá. Junto com os alunos produzimos mil mudas da planta, assim surgiu o projeto “Sequestro do Carbono”, que foram plantadas em três áreas desmatadas (P16).

Neste sentido, o enfoque das interrelações CTS permite que o docente trabalhe na escola situações-problemas vivenciadas pelos próprios educandos (pela comunidade local). Essa necessidade como ponto de partida, como desafio, desencadeia atitudes, como afirma Auler (2002), de querer conhecer, de ampliar a compreensão das contradições existentes na sociedade.

As propostas apresentam aproximações com a abordagem Patrimonial Ambiental, visto que o rio, considerado a rua dos ribeirinhos e abrigo de uma rica biodiversidade precisa ser protegido do lixo que é atirado pelos viajantes que atravessam nas balsas. E ainda, as ervas medicinais, além de sua importância biológica, constituem-se importantes elementos da cultura, da tradição dos povos da região Amazônica, portanto, patrimônio das comunidades.

A abordagem CTS permite ao professor uma gama enorme de estratégias e metodologias de ensino, que inclui a utilização de palestras, demonstrações, sessões de questionamentos, solução de problemas, experimentos de laboratório, jogos e simulações, fóruns e debates, projetos, redação de cartas autoridades, visitas técnicas a indústrias e museus, materiais audiovisuais e demais atividades didáticas (TEIXEIRA, 2003).

P12, que é professora do Programa Saberes da Terra da Amazônia Paraense cujas aulas e demais atividades são realizadas em comunidade ribeirinha que funciona em sistema de alternância, se manifestou dizendo que já havia trabalhado o tema biodiversidade na perspectiva CTS, sem mesmo conhecer os elementos e objetivos desta abordagem.

Outra proposta é a discussão com a comunidade dentro de determinado tema, já que os temas são gerados na aula. Trabalhei com os alunos a produção de paródias sobre o tema aves, a questão do consumo do frango congelado e do frango criado no lote dos alunos, sem hormônio. O alimento que vem para o nosso consumo é o frango congelado, mas os alunos da comunidade se recusam a consumir o frango com hormônio. A partir disso, comecei a provocá-los para que se posicionassem, construindo argumentos e assim defender suas opiniões. Após as aulas, em que entraram em contato com os conceitos científicos sobre as aves, hormônios e muitas discussões a respeito, os alunos construíram seus argumentos e defenderam o uso do frango criado no lote e manifestaram isso através da criação de paródias. Assim pude trabalhar com eles as tecnologias empregadas nos lotes e os possíveis impactos na saúde humana e no ambiente (P12).

A atividade narrada por P12 mostra a importância de se trabalhar com os alunos conceitos científicos e informações sobre o tema a ser abordado, para que eles possam compreender as interrelações e interdependências entre ciência e sociedade, tecnologia e sociedade e ciência e tecnologia, fornecendo-lhes base para construção de argumentos, de forma a assegurar o desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão*.

É importante lembrar que a educação para a cidadania caracteriza-se por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual são introduzidos conceitos científicos que em seguida são utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. Assim, tal abordagem propicia a contextualização do conteúdo pela associação direta com o cotidiano e desenvolve no aluno a capacidade de *tomada de decisão*, uma vez que ele é estimulado a buscar informações antes de emitir um parecer final a respeito do problema em estudo.

Nesta perspectiva, o indivíduo estará sendo preparado para enfrentar discussões pertinentes relacionadas ao uso sustentável do patrimônio biológico da região Amazônica, de modo a auxiliar na formação da consciência crítica de valorização dos bens biológicos e culturais das comunidades.

Os resultados apresentam um corpo de conhecimentos e práticas que são compartilhados por um grupo de professores no ensino de Ciências ou Biologia e que são originadas a partir dos estilos de pensamento que eles manifestam em relação à biodiversidade e à abordagem CTS. Nesse sentido, Fleck (2010) destaca o papel da circulação intercoletiva de ideias e o peso da formação na forma de posicionar-se em relação à biodiversidade, ou seja, os estilos de pensamento destes professores sofreram influência de grupos de pesquisadores, que integram o círculo esotérico, contribuindo para a ampliação dessa temática ao longo dos anos.

É possível inferir utilizando a categoria complicação de Fleck (2010), que a mesa redonda, palestra, discussões no GT, em que ocorreu uma abordagem sobre a biodiversidade em diferentes perspectivas, - como as perspectivas Patrimonial Ambiental e CTS e sua relação com outros contextos, para além da Biologia -, iniciaram-se os questionamentos sobre a forma de conceber a biodiversidade, os conceitos, a atuação dos seres humanos em relação ao ambiente e as consequências da ação humana para a sobrevivência dos seres vivos e a sustentabilidade de planeta.

Os professores compreenderam que a biodiversidade não podia ser vista apenas como um recurso natural ou do ponto de vista biológico, mas que agrega outros significados e valores, que podem ser econômicos, políticos, culturais, sociais e patrimoniais. Lorenzetti (2007) enfatiza a importância de o professor incorporar em suas práticas os aspectos sócio-político-econômico-cultural, indicando que as questões relacionadas à biodiversidade precisam ser vistas, concebidas e tratadas de forma interdisciplinar.

Penso que o EP em transição, que emergiu no GT, “Biodiversidade como patrimônio ambiental”, compreende um pensar e uma atuação mais crítica, pois incorpora questões ambientais, aspectos sociais, econômicos e políticos em uma relação de interdependência e interrelações entre os seres vivos, uma vez que sua dimensão crítica é um importante elemento nas abordagens CTS e Patrimonial Ambiental.

Este EP poderá favorecer a realização de práticas em Ciências e Biologia capazes de potencializar a abordagem de temas na perspectiva crítica, considerando que as concepções e ideias que os professores apresentam sobre biodiversidade influenciam significativamente sua forma de ensinar, bem como adoção de métodos, estratégias de ensino e sua forma de se posicionar frente às questões que possuem dimensões científicas, tecnológicas e socioambientais.

SEÇÃO 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Busco em minhas considerações finais refletir sobre os dados obtidos nessa caminhada investigativa, com vistas a evidenciar aspectos necessários no tratamento do tema biodiversidade, o qual envolve dimensões socioambientais, culturais e patrimoniais.

Historicamente o termo biodiversidade teve origem dentro do contexto da Biologia e à medida que foi se popularizando passou a agregar novos significados, tanto na escola como na sociedade. Na intenção de elucidar ideias, compreensões e estilos de pensamento dos professores de Ciências e Biologia acerca de biodiversidade e apreender sinalizações do tratamento do tema nas abordagens Patrimonial Ambiental e CTS em sua prática, me propus a realizar este estudo.

Ao iniciar a pesquisa, parti do pressuposto básico de que existem formas de pensar, compreender e conceber a biodiversidade e que a opção por uma dessas formas implicaria diferentes maneiras de abordar o tema em práticas docentes.

Nesta pesquisa, professores de Ciências e Biologia constituíram coletivos ao compartilharem EPs sobre o tema biodiversidade. Professores constituem o círculo *exotérico*, por serem leigos com formação específica, e estes ao interagirem com o círculo *esotérico*, que são os especialistas do EP, passam a construir e compartilhar conhecimentos. Nessa perspectiva, o I Colóquio sobre Biodiversidade, realizado no Município de Igarapé-Miri, constituiu-se espaço de circulação intercoletiva de ideias, pois houve ampla circulação de informações sobre a gênese do conceito de biodiversidade, a biodiversidade na perspectiva Patrimonial Ambiental e a abordagem CTS na mesa redonda, pelo círculo esotérico e durante as discussões dos GT.

Para entender a dinâmica de circulação de ideias sobre biodiversidade pelos professores de Ciências e Biologia nas abordagens CTS e Patrimonial Ambiental, utilizei nesta pesquisa como referência categorias oriundas da teoria do conhecimento de Fleck (2010): O modo de ver, compreender e conceber; Corpo de conhecimentos e práticas; Compartilhamento pelo coletivo e a Linguagem estilizada. Compreendo que o ver formativo, estilizado, assim como conhecimentos e práticas compartilhadas pelo coletivo de professores sobre a biodiversidade são elementos que nos possibilitam identificar e caracterizar os EPs presentes nos discursos dos professores.

Identifiquei três EPs sobre a biodiversidade: Biodiversidade na visão ecológica, Biodiversidade como potencial econômico e Biodiversidade como patrimônio ambiental, considerado como estilo em transição, em razão de que ele começa a ser pensado e concebido a partir das atividades do Colóquio.

O EP Biodiversidade na visão ecológica foi o estilo predominante entre os membros do círculo exotérico. Neste EP a biodiversidade é concebida a partir de dois aspectos: diversidade da vida e preservação da natureza.

No aspecto da diversidade da vida, a biodiversidade é compreendida como a diversidade biológica existente no planeta, cuja importância está relacionada ao fato da mesma ser responsável pelo *equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas*. No aspecto da preservação da natureza, destaca-se no discurso do sujeito coletivo a preocupação com a conservação e a preservação das espécies e dos recursos naturais existentes, mostrando a necessidade de orientar as pessoas a preservar a natureza, as espécies (flora e fauna) para garantir a harmonia entre os seres vivos.

Esta forma de compreender a biodiversidade se articula com as definições encontradas na literatura. Assim, é possível inferir que as ideias dos professores, trazem elementos de sua formação para o centro das discussões, pois fatores como a tradição, a educação e hábito geram a disposição para um sentir e agir de acordo com um estilo de pensamento.

O EP Biodiversidade como potencial econômico foi compartilhado por um grupo menor de professores. Neste EP a biodiversidade foi vista sob dois aspectos: sustentabilidade e recursos naturais.

No aspecto da sustentabilidade, a biodiversidade é concebida pelo coletivo como elemento fundamental para a sustentabilidade do planeta, pois considera que as diversas formas de vida são fundamentais para o equilíbrio e a estabilidade dos ecossistemas. No DSC destaca-se a preocupação com o desaparecimento das espécies, visto que, isto compromete em níveis globais, o funcionamento e o equilíbrio dos ecossistemas. No aspecto dos recursos naturais, o discurso do CP caracteriza-se por conceber a biodiversidade a partir de uma perspectiva utilitarista, na qual os demais seres vivos encontram-se à disposição dos seres vivos “humanos” para seu usufruto, suas atividades agrícolas, industriais, como potencial econômico.

Também se verificou a existência de um grupo de professores em que se evidencia um processo de transição, ou seja, um grupo de professores que começou

a pensar a biodiversidade com outros olhares, sinalizando que está ocorrendo a consciência da complicação e estão num processo de transição entre os EPs ecológico e econômico para o EP patrimonial.

A consciência da complicação ocorre quando o CP passou a ter compreensão dos problemas e incongruências não solucionadas pelo EP que compartilham. Neste sentido, os conhecimentos e práticas socializadas no Colóquio Biodiversidade contribuíram para o surgimento de complicações no EP desses professores, possibilitando a reflexão sobre os conceitos já estabelecidos e apontamentos para novos estilos de pensar e conceber a biodiversidade, contribuindo assim, para uma alteração nos valores de pensamento.

As complicações surgidas possibilitaram a emergência de uma nova forma de pensar a biodiversidade, a perspectiva do patrimônio. Por patrimônio, entende-se tudo o que herdamos dos nossos pais e antepassados. Mas, esta herança só passa a ser nossa, para ser usufruída, se nos apropriarmos dela, se a conhecermos e reconhecermos como algo que nos foi legado, e que deveremos cuidar e deixar para nossos filhos, para as gerações que nos sucederão no tempo e na história.

Partindo desta perspectiva, entendo que a biodiversidade como patrimônio ambiental é um bem ou uma herança coletiva que estabelece relações com aspectos culturais, históricos, políticos e sociais, do ambiente. Constitui-se, então, um EP pautado em uma perspectiva ética e de respeito ambiental às diversas formas de vida existentes no Planeta em defesa dos limites de exploração, como preconiza o princípio dez da EPA.

Na perspectiva Patrimonial Ambiental, biodiversidade e ambiente são vistos e concebidos sob diversos contextos: locais, regionais e globais focalizando aspectos diversos tais como: biológico, natural, social, ecológico, político e cultural dentro de uma perspectiva complexa e crítica. Esta abordagem oportuniza conhecer criticamente a realidade e a apropriação consciente pelas comunidades sobre seus diferentes aspectos patrimoniais. Essa apropriação e conscientização são fatores indispensáveis no desenvolvimento do processo sustentável dos bens patrimoniais, que inclui bens imateriais, a biodiversidade, as relações histórico-culturais e o fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania.

Nesta perspectiva, visualizo aproximações, das abordagens Patrimonial Ambiental e CTS no tratamento do tema biodiversidade, posto que tratam as questões e problemas do ambiente, da sociedade a partir de suas interrelações com

fatores que são políticos, econômicos, históricos em uma perspectiva crítica, visando o desenvolvimento da formação crítica.

Para desenvolver tais compreensões, as práticas pedagógicas devem incluir uma discussão multidimensional da ciência, na qual os conhecimentos científicos sejam entendidos na sua história, natureza e relação com a sociedade criando condições para os alunos aprenderem conteúdos que sirvam de instrumentos à compreensão crítica da realidade, como também entenderem relações mais amplas e diversificadas, fundamentais ao exercício da cidadania.

Ao analisar as práticas dos professores no tratamento do tema e as propostas elaboradas por eles para abordar a biodiversidade nas perspectivas Patrimonial Ambiental e CTS, percebi que os EPs Ecológico e Econômico, convivem, o que nos mostra que os professores não abandonam as suas concepções facilmente, uma vez que inicialmente devem-se estabelecer as complicações, objetivando que os professores reconheçam que os seus conhecimentos atuais não são suficientes para compreender e atuar frente aos novos conhecimentos que estão sendo vinculados, e posteriormente transformar os seus conhecimentos e práticas.

O corpo de conhecimentos e práticas que estão sendo compartilhadas pelo círculo esotérico referente às abordagens CTS, Patrimonial Ambiental e Educação Ambiental Crítica, por exemplo, não estão sendo incorporados pelos professores que desenvolvem práticas educativas no contexto escolar. Esse dado é preocupante, uma vez que mostra o distanciamento entre o conhecimento produzido pelo círculo esotérico e práticas desenvolvidas no cotidiano escolar e aponta a existência de baixa circulação intercoletiva de ideias que está ocorrendo sobre a biodiversidade para além dos aspectos biológicos e econômicos.

Considero que há a necessidade de provocar complicações no Estilo de Pensamento dos professores, discutindo as implicações dos modelos pedagógicos tradicionais no dia-a-dia da escola, a dificuldade dos docentes em relação à compreensão dos conceitos socioambientais e também quanto à forma de trabalhar com eles mesmos, havendo, portanto, necessidade de uma reflexão e mudança no estilo de pensamento, sobre os parâmetros que devam nortear o seu ensino.

A epistemologia fleckiana defende uma postura de tolerância ao afirmar que os diferentes EPs não precisam ser julgados ou classificados como verdadeiro ou errado, pois favoreceram o desenvolvimento do saber e revelaram-se satisfatórios.

No entanto, determinados EPs foram ultrapassados, não por estarem equivocados, mas porque o pensamento se desenvolve.

Considerando que o modo de ver e conceber o objeto do conhecimento é inerente aos condicionantes históricos, sociais e culturais, penso que como educadores, devemos entender que o saber se desenvolve e que os valores do pensamento se modificam à medida que nos abrimos para novas formas de ver o mesmo objeto, a partir de uma ótica multidimensional e complexa.

O modo de pensar a biodiversidade na perspectiva do patrimônio ambiental poderá contribuir significativamente para que alunos e professores compreendam um novo modo de ver e de ser no ambiente, que concebam o ser humano como ambiente natural, social, político e cultural e patrimônio ambiental. Portanto, depende da preservação da sua teia, que além de ser natural é social e política.

Este estudo possibilitou discussões e reflexões críticas sobre os EPs que permeiam o fazer docente, sinalizando a necessidade e importância de ver, compreender e conceber a biodiversidade e o ambiente, com outros olhares e estilos que se estendam para além dos aspectos biológicos. Em outras palavras, apontar caminhos para práticas que tenham como objetivo a formação de cidadãos críticos e conscientes de sua condição no mundo, e que assim se vejam capazes de intervir em seu meio. Nesta perspectiva se insere as contribuições das abordagens CTS e da EPA neste estudo.

7- REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, J. A. **La tecnología em las relaciones CTS**: uma aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, v.14, n.1, p. 35-44. 1996.
- ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. 2. Ed. São Paulo, Paz e Terra, 1999.
- AINKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Tradução: Maria Teresa Oliveira. Mangulade: Edições Pedagogia, 2009.
- ALBAGLI, S. **Da Biodiversidade à Biotecnologia**: a nova fronteira da informação. *Ciência da Informação* [online]. Vol.27, n.1, p. 7-10. 1998. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso: 10 maio de 2009.
- AMORIM, A. C. **O Ensino de Biologia e as Relações entre C/T/S**: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio? Dissertação de Mestrado. UNICAMP/FE: Campinas, 1995.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese de Doutorado em Educação, UFSC: Florianópolis, 2002.
- _____. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**: Modalidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 1998.
- _____. **Alfabetização científico-tecnológica**: um novo “paradigma”? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio>> Acesso: 01/2009.
- AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.1. p.1-13, 2001.
- _____; _____; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2001.
- _____; DELIZOICOV, D. **Ciência-Tecnologia-Sociedade**: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.
- BARBOSA, L.G. D.C; **O debate sobre o aquecimento global em sala de aula**: o sujeito dialógico e a responsabilidade do ato frente a um problema sócio-científico controverso. Dissertação de Mestrado em Educação pela UFMG. Belo Horizonte, 2010.
- BARROS, J. V. **Representações Sociais do Ambiente do Igarapé da Rocinha como Patrimônio por crianças das Séries Iniciais**. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - NPADC-UFPA – Belém, 2008.
- BARROS, J. H. A. **Conhecimento e Discurso**: reflexões sobre articulações entre a epistemologia de Fleck e a Análise de Discurso em Educação Científica e Tecnológica e no Ensino de Ciências. In: VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

BERTONI, D; LUZ, A. A. **Estilos de Pensamento Biológico Sobre o Fenômeno Vida**. Revista eletrônica Contexto e Educação. Editora Unijuí: Ano 26, nº 86, Jul./Dez. 2011

BORGES, C.D; SANTOS, M. A. **Aplicações metodológicas da técnica de Grupo Focal**: fundamentos metodológicos, potencialidades e limites. Rev. SPAGESP, v.6, n.1, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.

_____. Lei 9.795: **Política Nacional de Educação Ambiental**. República Federativa do Brasil, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 1997.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

_____. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 mar. 2002a. Seção I, p. 8-9.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, Distrito Federal, 2000.

BRUGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 2ª. Ed. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1999.

CAAMAÑO, A. **La educación Ciencia-Tecnología-Sociedad: una necesidad em El diseño Del nuevo currículo de ciencias**. Alambique: didáctica de lãs ciencias experimentales, Barcelona, v.2,n.3, p.4-6, Enero 1995.

CARVALHO, D. P. **A nova Lei de Diretrizes e Bases e a formação de professores para a Educação Básica**. Ciência & Educação. Bauru, v. 5, p. 81-90, 1998.

CARVALHO, A. M. P. **Crítérios estruturantes para o Ensino de Ciências**. In: Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, I. C. M. **A invenção ecológica**. Porto Alegre, EDUFRGS, 2001.

CARVALHO, I. C. M. **Os sentidos do "ambiental"**: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, E. (Org.). A complexidade ambiental. Cortez Editora, São Paulo, 2003.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 5ª Edição – São Paulo: Cortez, 2011.

- CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.
- CRUZ, S. M. S. C. **Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- DA ROS, M. A. **Estilo de pensamento em educação médica: um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir de epistemologia de Ludwik Fleck**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- DELIZOICOV, D. **Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.21, n.2, p.145-175, 2004.
- DELIZOICOV, D. A. **Potencialidade das reflexões epistemológicas**. In: BORGES, R. M. R. (Org.). Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- DELIZOICOV, D. et al. **Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física. v. 19, número especial, jun. 2002.
- FAZENDA, I.C. (Org.). **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo, Cortez: 2008.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.
- FONSECA, M. J. C. F. **A Biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA)**. Revista eletrônica Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.1, p. 63-79, jan./abr. 2007.
- FÓRUM INTERNACIONAL DE ONGs E MOVIMENTOS SOCIAIS. Tratado das ONGs- aprovados no Fórum Internacional de Organizações não Governamentais e Movimentos sociais no Âmbito do Fórum Global- ECO 92. Rio de Janeiro, s.d.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra S.A, 1996.
- _____. **Pedagogia do Oprimido**. 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- _____. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, A. M. A. O legado de Paulo Freire à Educação Ambiental, In: NOAL, F. O; BARCELOS, V. H. de L. (orgs.). **Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 2003.
- FREIRE, L. I. **Pensamento Crítico: enfoque educacional CTS e ensino de Química**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – UFSC: 2007.
- FREITAG, B. **A Teoria crítica: ontem e hoje**. 5ª. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 2004.
- FREITAS, D.; VILLANI, A.; ZUIN, V.G. REIS, P.R.; OLIVEIRA, H.T. **A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de**

pós-graduandos numa abordagem CTS. 2006. Disponível em: <<http://www.ufscar.br>. Acesso em 30 de abril de 2009.

GAMBOA, S. S; **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. Chapecó: Argos, 2007.

GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A.L; LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad**. Uma introducción al estudio social de la ciência y la tecnologia. Madrid: Tecnos, 1996.

GIL-PÉREZ, D. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GONZALEZ-GAUDIANO, E. **Educação Ambiental**. [S.l.]: Instituto Piaget. 2005.

GONÇALVES, T. V. O; SILVA, M. F. V; OLIVEIRA, Sued. **Educação, ciência e cidadania**. Belém: EdUFPA, 2005.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. 1ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) **A questão Ambiental: diferentes abordagens**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2008.

HALL, S. **A identidade Cultural na Pós-Modernidade**. Tradução Tomaz Tadeu da Silva, Guacira Lopes Louro. 10. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

HORKHEIMER, M. **Teoria Tradicional e Teoria crítica**. In: Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1991.

HORKHEIMER, M; ADORNO, T. W. **A dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1985

HORTA, M. L. P; GRUNBERG, E; MONTEIRO, A. Q. **Guia Básico de Educação Patrimonial**. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Museu Imperial. 1999.

JACOBI, P. R. **Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago, 2005.

JUNIOR REIS, A. M. **A formação do professor e a educação ambiental**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

KIND, L. **Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais**. Psicologia em revista, Belo Horizonte, v.10, n.15, p.124-36, 2004.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1992.

LAYRARGUES, P. P. "A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental?" In: REIGOTA, M (Org.). **Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro, DP&A Editora, 1999.

- LAYRARGUES, P. P (Org.). **Sociedade e Meio Ambiente**: A educação ambiental em debate. 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- LEFF, E (Coord.). **A Complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do Sujeito Coletivo**: um novo enfoque de pesquisa qualitativa (desdobramento). 2ª ed. Caxias do Sul: Educs, 2005.
- LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP: Edusc, 1999.
- LIMA, G. F. da C. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. In: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004, p. 85-112.
- LINSINGEN, I. V. **Perspectiva educacional CTS**: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Forgrad em Revista, n. 3, p. 36-47, 2008.
- LINSINGEN, I. V; CASSIANI, S. **Educação CTS em Perspectiva Discursiva**: Contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Redes, vol. 16, núm. 31, Universidad Nacional de Quilmes Buenos Aires, Argentina, p. 163-182, 2010.
- LOPES, A. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.
- LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e Educação**: um olhar da ecologia política. Coleção questões da nossa época; v. 39. São Paulo: Cortez, 2012.
- _____. **Trajetórias e fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.
- _____. Teoria Crítica. In: JÚNIOR, Luiz Antonio Ferraro (Org.) **Encontros e Caminhos**: formação de educadoras (es). Brasília: MMA. Diretoria de Educação Ambiental, 2005.
- _____. **Educação Ambiental**: repensando o espaço da cidadania. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- _____. (Org.). **Repensar a Educação Ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.
- _____. (Org.). **Sociedade e meio ambiente**: A educação ambiental em debate. 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- LORENZETTI, L. **Estilos de pensamento em Educação Ambiental**: uma análise a partir das dissertações e teses. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC: Florianópolis, 2008.
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. **A produção acadêmica brasileira em educação ambiental**. In: V Congresso Europeo CEISAL de latinoamericanistas., 2007, Bruxelas. <http://www.reseau-amerique-latine.fr/ceisal-bruxelles/CyT-MA/CyT-MA-2-Lorenzetti.pdf>., 2007.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- LUZ, P. C. S. **A transversalidade no processo de formação do educador Patrimonial Ambiental**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Educação Matemática

e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas- UFPA: Belém, 2010.

LUZZI, D. A ambientalização da educação formal: um diálogo aberto na complexidade do campo educativo. In: LEFF, E (Coord.). **A Complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

MARANDINO, M. (Org.) **Olhares sobre os diferentes contextos da Biodiversidade**: pesquisa, divulgação e educação. GEENF/FEUSP/INCTTOX: São Paulo, 2010.

MARTINS, G. A. de. **Estudo de Caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006.

MATURANA, H. R; VARELA, F. J. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Trad. Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Pala Athenas, 2001.

MEDINA, N. M. **Amazônia numa perspectiva interdisciplinar de Educação Ambiental**. Brasília: IBAMA, 1994.

MOTOKANE, M. T; OLIVEIRA, A.D. **Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de Ciências?** In: MARANDINO, M. (Org). Olhares sobre os diferentes contextos da Biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010.

NASCIMENTO, T. G., I. LINSINGEN. **Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências**. Revista Convergência, v. 13, n. 42, p. 95-116: Toluca, 2006.

ODALIA-RÍMOLI, A. **Biodiversidade, Biotecnologia e Conservação Genética em Desenvolvimento Local**. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. V.1. n. 1, p.21-30, 2000.

OLIVEIRA, A. D.; MARANDINO, M. **A Biodiversidade no saber sábio**: Investigando concepções de Biodiversidade na literatura e entre pesquisadores. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.1 n.1 ago/dez, 2011.

OLIVEIRA, L. B. **As Concepções de Biodiversidade**: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, R. J. F; SANTOS, A. G.; SILVA, M. F. V. **Representações Sociais de Ambiente em um Curso de Educadores Ambientais**. Anais do ENECAZ, Bragança-PA, UFPA, 2008. ISBN: 978-85-247-0487-1 (NPADC-UFPA)

OLIVEIRA, R. J. F. **Alcances, possibilidades e impactos de metodologias em educação patrimonial ambiental**. Dissertação de Mestrado, – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2010.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 7ª. Ed. Campinas, SP: Pontes, 2012.

PACEY, A. **La cultura de la tecnología**. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica, 1990.

PAPAVERO, N.; LORENTE-BOUSQUETS, J.; MASCARENHAS, R. **História da Biologia Comparada**. Desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente. Ribeirão Preto: Holos. 2000.

PAULILO, M. A. S. **A Pesquisa Qualitativa e a História de Vida**. Disponível em: http://www.ssrevista.uel.br/c_v2n1_pesquisa.htm. Acesso em: 14 de agosto de 2008.

PERNAMBUCO, M. M. C. A.; SILVA, A. F. G. da. **Paulo Freire: a educação para a transformação do mundo**. In: CARVALHO, I. C. M. de; GRÜN, M.; TRAJBER, R. (orgs). *Pensar o ambiente: bases filosóficas para a educação ambiental*. Brasília: SECAD/MEC/UNESCO, 2009.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-74, 2005.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001.

RAMOS, M. B; SILVA, H. C. **Para pensar as controvérsias científicas em aulas de Ciências**. *Revista Ciência & ensino*, v. 1, p. 11, 2007.

RAVEN, P. **Natureza e valor da biodiversidade**. In: *A Estratégia Global da Biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra*. Ed. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. Cap. I, p.1-5, 1992.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. Coleção Primeiros passos. São Paulo: Brasiliense, 1994.

RIBEIRO, C. W. **Teoria Crítica: Contribuições para se pensar a Educação Ambiental**. *Revista Eletrônica Sinapse Ambiental*, v. 4, n. 2, Dezembro de 2007.

SATO, M. **Educação para o Ambiente Amazônico**. 245p., il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 1997.

SATO, M. **Subjetividade da Educação Ambiental**. In: SATO, M.; Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (org.). *Projeto ambiental escolar e comunitário*. 1 ed. Cuiabá: Tanta Tinta, v. 4, p. 11-16, 2004.

SATO, M; SANTOS, J. E. **Tendências nas pesquisas em Educação Ambiental**. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Org.) *Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 253-283, 2003.

SANTIAGO, J. **Igarapé-Miri: a verdadeira terra da cachaça**. FCPTN, Belém, 2013.

SANTOS, I. N. L; SILVA, M. F. V. **Saberes da Tradição na produção de Brinquedos de Miriti: Patrimônio Cultural**. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*. Sinop/MT, v.2, n.2, p.63-77, jul./dez. 2012.

SANTOS, M. E. V. M. **A cidadania na voz dos manuais escolares**. Lisboa: Livros, 2001.

SANTOS, M. E. V. M. **Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências**. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2. 1999.

_____. **Educação pela Ciência e educação sobre Ciência nos manuais escolares.** In: Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, v. 2, p. 76-89, 2004.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão:** principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação de Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

_____. **Aspectos sociocientíficos em aulas de Química.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

_____. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva Crítica.** Ciência e Ensino, v.1, número especial, s/p, 2007a.

_____. **Educação Científica na perspectiva de Letramento como prática social:** funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36, p. 474-492, 2007b.

_____. **Educação científica humanista em uma perspectiva freireana:** resgatando a função do ensino de CTS. Alexandria, v.1, n.1, p. 109-131, 2008. 138 p

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências.** Ciência & Educação, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n. 2, p. 1-23, 2002

SANTOS, W. L.P.; MORTIMER, E.F.; **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências:** possibilidades e limitações. Investigações em Ensino de Ciências, v.14, n.2, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/artigo>. Acesso em 12 de julho de 2010.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química:** compromisso com a cidadania. 4ª ed. ver. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SAUVÉ, L. **La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad:** en busca de un marco educativo integrador. Tópicos en Educación Ambiental. México: Semarnap, v. 2, n. 5, 1999.

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. **Introdução – Fundamentos da perspectiva sociológica de Ludwik Fleck na teoria da ciência.** In: FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico.* Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, L. R. **Impacto da Educação Patrimonial na Formação de Professores do Município de Vigia de Nazaré.** Dissertação de Mestrado. IEMCI/UFPA, Belém, 2007.

SILVA, M. F.V da, SILVA, F.H.S. da, SILVA, L.R da. (Org.) – **Educação Patrimonial**

Ambiental [Publicação do NPADC], Universidade Federal do Pará. – v.1, n. 1, maio(2007) – Belém, NPADC/UFPA, 2007.

SILVA, K. M. A. **Abordagem CTS no Ensino Médio**: Um estudo de caso da prática pedagógica de professores de Biologia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2010.

SILVA, M. F. V. **A Educação Patrimonial Ambiental no Ensino de Ciências**. GEPAM: UFPA, 2012.

SILVA, M. F. V. **Interfaces entre CTS Ensino de Ciências e Espaços não formais**. In: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia-Sustentabilidade Economia Verde-Eradicação da Pobreza. Conferência. Universidade do Estado do Amazonas: Parintins, 2012.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. **A Temática Ambiental e o Processo Educativo**: o ensino de Física a partir de temas controversos. *Ciência & Ensino (UNICAMP)*, v. 1, p. V. Especial, 2007.

SILVA, E. H. S. S.; SILVA, M. F. V. **Representações de Biodiversidade nos livros didáticos**. Anais do 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia (SECAM). Universidade Estadual do Amazonas, 2012.

SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education**: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

TEIXEIRA, P. M. M. **A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de Ciências**. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TORRES, J. R.; MAESTRELI, S. R. P. **A Concepção Educacional Freireana e o Contexto Escolar**: Subsídios à Efetivação das Dimensões “Pesquisa e Ação” Em educação Ambiental na Escola. Anais do VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental Ribeirão Preto, setembro de 2011.

TORRES, J. R. **Apropriações da Concepção Educacional de Paulo Freire na Educação Ambiental**: Um Olhar Crítico. *Revista Contemporânea de Educação* N^o 14 – agosto/dezembro de 2012.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Temas Ambientais como temas geradores**: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. In: *Educar em Revista*. Curitiba - PR, v. 27, p. 93-110, 2006.

VALE, J. M. F. do. **Educação Científica e sociedade**. In: NARDI, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, P. 1-7, 1998.

VARGAS, Milton. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Editora Alfa-Ômega, 1994.

VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. **Educação ambiental por meio de tema CTSA**: relato e análise de experiência em sala de aula. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), p. 1-10, 2008.

VIEIRA, M. R.; MARTINS, I. P. **Formação de Professores principiantes do ensino básico**: suas concepções sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade. *Revista CTS*, n^o 6, vol 2. Pág. 101 -121, Diciembre de 2005.

VILELA, Rita Amélia Teixeira. Para uma Sociologia crítica da Educação em Adorno e Horkheimer: apontamentos. In: MAFRA, Leila de Alvarenga. **Sociologia para educadores 2**: o debate sociológico da educação para o século XX e as perspectivas atuais. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

WARKS, L. **Educación en ciencia, tecnología y sociedad**: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales. In: MEDINA, M.; SANMARTIN, J. (Eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad, estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos, p.42-75, 1990.

WESTPHAL, M. F.; BÓGUS, C. M.; FARIA, M. M. **Grupos focais**: experiências precursoras em programas educativos em saúde no Brasil. Boletim Oficina Sanitária Panamericana, v. 120, n. 6, p. 472-482, 1996.

WILSON, E.O. **Diversidade da vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992

WILSON, E. O. **Introduction**. In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, D. E. & WILSON, E. O. (org.). Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources. Washington, D. C.: Joseph Henri Press. Chapter 01: p.1-3, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Quadro 2 – Ideias dos professores de Ciências e Biologia sobre Biodiversidade

Ideias/Concepções sobre biodiversidade	Unidades de sentido	Categorias de análise	Estilos de Pensamento (os sentidos)
<p>- <u>é a variedade de espécies (fauna e flora) (P2)</u></p> <p>- <u>diversidade ou variedade de formas de vida no planeta:</u> genes, ecossistemas, natureza viva. (P5)</p> <p>- <u>conjunto de todas as formas de vida presente no planeta (P19)</u></p> <p>- <u>é a variedade de seres vivos que se apresentam no ambiente (P12)</u></p> <p>- <u>Totalidade de variedade de formas de vida que podemos encontrar na terra: plantas, aves, mamíferos, insetos e microorganismos (P14)</u></p> <p>- <u>é a variedade de espécies de seres vivos de um ecossistema (P16)</u></p> <p>- <u>é a diversidade da vida e a relação entre a vida e o meio. (P3)</u></p> <p>- <u>grande número de espécies de seres vivos existentes no planeta Terra que se relacionam com o meio físico, modificando-o. (P7)</u></p> <p>- <u>diversas formas de vida que interagem dando sustentabilidade ao planeta. (P17)</u></p> <p>- <u>Desenvolver mais na escola o tema biodiversidade. (P1)</u></p> <p>- <u>a biodiversidade deve ser preservada para que haja</u></p>	<p>- variedade de espécies</p> <p>- diversidade ou variedade de formas de vida</p> <p>- variedade de seres vivos</p> <p>- todas as formas de vida</p> <p>- diversidade da vida</p> <p>- a vida e o meio</p> <p>- sustentabilidade</p> <p>- valorização dos recursos naturais</p> <p>- equilíbrio dos ecossistemas</p> <p>- preservar a natureza</p> <p>- respeito</p> <p>- fonte de potencial econômico</p> <p>- complexidade ecológica</p> <p>- flora e fauna</p> <p>- costumes culturais.</p>	<p>- Variedade de formas de vida</p> <p>- Formas de vida para a sustentabilidade.</p> <p>- Preservação das espécies</p> <p>- Valorização dos recursos naturais</p> <p>- Equilíbrio do ecossistema</p> <p>- Preservação da natureza</p> <p>- Respeito à natureza</p> <p>- Fonte de Potencial econômico</p>	<p>- Biodiversidade na visão ecológica</p> <p>- Biodiversidade como potencial econômico</p>

<p>continuidade das espécies(P20)</p> <p>- Eu acredito que todas as três biodiversidades são de grande importância na aplicação estudantil de qualquer faixa etária, para maior <u>valorização dos recursos naturais</u>. A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza por ser responsável pelo <u>equilíbrio</u> e pela estabilidade dos <u>ecossistemas</u>. (P8)</p>			
<p>- é um assunto muito discutido devido a grandes desmatamentos e extinção. Então, devemos reverter situações de desmatamento e extinção e procurar meios de <u>preservar a natureza</u>. (P13)</p> <p>-é responsável por garantir o <u>equilíbrio dos ecossistemas</u> e a sobrevivência dos seres humanos. (P6)</p> <p>-é crucial para a <u>sobrevivência dos seres humanos</u>. Os agricultores, são vistos como guardiões da biodiversidade agrícola, cuja subsistência depende diretamente da biodiversidade. (P21)</p> <p>- é preciso conservar e manipular com <u>respeito</u>, para que haja harmonia entre os seres humanos, animais e o ambiente (P9)</p> <p>- é tudo aquilo que a natureza possui e que <u>podemos analisar e usufruir</u>, porém com bastante cautela, sempre <u>incentivando a preservação</u> e o reflorestamento. (P 10)</p> <p>- é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos <u>ecossistemas</u>. É <u>fonte de imenso potencial econômico</u></p>			

<p>por ser a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras, florestais e da indústria da biotecnologia (P4)</p> <p>-</p> <p>- <u>é a diversidade da vida, que também pode ser definida como a variedade existente entre os organismos vivos e suas complexidades ecológicas.</u> (P18)</p> <p>- <u>devemos sempre nos preocupar em preservá-la, porque estamos todos interligados, basta lembrarmos da cadeia alimentar.</u> (P22)</p> <p>- <u>totalidade de variedade de formas de vida encontradas na terra, torna-se de grande importância para a natureza por ser responsável pelo equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas</u> (P11)</p> <p>- <u>é uma determinada área rica em uma grande diversidade de flora e fauna numa determinada região ou país, como a Amazônia, e Brasil, ricos não só em fauna e flora, mas em costumes culturais e etnias</u>(P15)</p>			
---	--	--	--

APÊNDICE B

Quadro 3: Respostas dos professores de Ciências e Biologia à pergunta inicial do Grupo Focal

Ideias/Concepções sobre biodiversidade	Unidades de sentido	Categorias de análise	Estilo de Pensamento (os sentidos)
<p>- como o conceito já diz retrata as diversas <u>formas de vida</u> existentes na natureza as quais de forma harmônicas se completam criando uma <u>sustentabilidade</u> no planeta, essas variedades enriquecem nosso meio em que vivemos (P11)</p> <p>- é a grande <u>variedade de animais e plantas</u> que temos conhecimento da importância e função de cada um. Vivemos na Amazônia, lugar com grande <u>diversidade biológica</u>. Acredito que é só uma questão de tempo de aprender a trabalhar de maneira correta, não só de forma econômica (P8)</p> <p>- A biodiversidade relata as diferentes <u>formas de vida</u> na terra, como classificar as espécies animais e vegetais, relacionados a fatores <u>culturais, sociais e históricos</u> (P2)</p> <p>- pode ser dita como a imensa <u>variedade de espécies</u> existentes no planeta, mas não apenas restringido a animais e vegetais, e sim aos outros organismos existentes, como os vírus, bactérias, protozoários, fungos, pois a presença e a existência destes também são muito importantes para o planeta de diversas formas. <u>No dia-a-dia, das pessoas, essa biodiversidade se faz importante na alimentação, obtenção de remédios etc.</u>(P9)</p> <p>- Biodiversidade é na verdade as <u>variedades de indivíduos</u> envolvidos dentro de um ecossistema. As interações entre os envolvidos precisa ser respeitadas, começando pelo menor até chegar no maior. Dessa forma, teremos um ciclo sem alterações, respeitando os limites de cada um, deixando portanto, cada um desenvolver um papel dentro da Biosfera (P6)</p> <p>-<u>Trata no âmbito geral de todos os seres vivos e suas influências no meio ambiente. É a interação entre os seres</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - formas de vida - sustentabilidade -Diversidade biológica -variedade de animais e plantas. - formas de vida relacionadas a fatores culturais, sociais e históricos. - variedade de espécies -variedade de indivíduos -seres vivos e o meio -conjunto das espécies -natureza - pluralismo de vida - Patrimônio ambiental - diversidade da vida nos seus múltiplos aspectos: biológico, social e cultural 	<ul style="list-style-type: none"> -Variedade de formas de vida. - Formas de vida para a sustentabilidade. - Pluralismo de vida - Respeito à natureza - Patrimônio ambiental - Importância econômica 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidade na visão ecológica - Biodiversidade como potencial econômico - Biodiversidade como patrimônio ambiental (em transição)

<p>com o planeta (P20)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>é a diversidade da vida e a relação desta com o meio (P3)</u> - <u>Conjunto de diversas formas de vida e suas interações com o meio (P19)</u> - <u>é o estudo aprofundado de vários segmentos do meio em que vivemos, seja ele natural ou artificial, bem como a <u>variabilidade das espécies</u> e suas influências no meio em que vivemos (P21)</u> - <u>Diferentes espécies de seres que vivem em sociedade, ou seja, um grupo organizado que apresenta certas semelhanças e diferenças (P10)</u> - <u>Diversas formas de vida que interagem sobre si e com o meio ambiente no qual está inserido (P17)</u> - <u>é o conjunto de todas as espécies diferentes de seres vivos microscópicos e macroscópicos, os quais vem sofrendo transformações desde a origem da Terra. E devido o principal transformador da natureza que é o homem fazer <u>uso desordenado</u> de tudo o que a <u>natureza</u> oferece, a biodiversidade vem sendo ameaçada, e com isso é necessário mudanças de atitudes e ideias, pois cada ser vivo tem uma função dentro da natureza (P7)</u> - <u>Trabalha o potencial das crianças para que elas aprendam a cuidar da biodiversidade desde pequenas. (P4)</u> - <u>Trata-se do <u>pluralismo de vida</u> existente, que é essencial para a sobrevivência de todos, sendo considerada <u>patrimônio Ambiental</u>. E ultimamente é um conceito que extrapola a área da biologia, atingindo outros contextos, outras áreas através de abordagens interdisciplinares (P22)</u> - <u>o mundo em que vivemos é cercado de uma <u>variabilidade de vidas</u> nos diferentes níveis, porém através de novos conhecimentos descobri que a biodiversidade não tem significado apenas no contexto da Biologia e sim <u>agrega outros valores: culturais e patrimoniais, com grandes significados</u></u> 			
---	--	--	--

<p><i>para a escola e sociedade (P14)</i></p> <p>- <u>Variabilidade de seres vivos</u>. Fala sobre a parte ecológica, orgânica e genética. Agrega várias áreas de conhecimentos, não se delimitando apenas na Biologia. Hoje se configura na cultura, <u>economia</u>, sociedade política etc.(P12)</p> <p>-é a <u>diversidade da vida</u> nos seus múltiplos aspectos: <u>biológico, social e cultural</u> (P18)</p>			
---	--	--	--

APÊNDICE C

Quadro 5: Compilação das propostas de atividades dos professores sobre como tratar o tema biodiversidade em suas aulas, na perspectiva patrimonial ambiental

Propostas de Atividades/Methodologias	Compilação das propostas
<p>- <u>Através de projetos de pesquisa ou de intervenção sobre um dado problema ou situação problema, em que poderemos instigar nossos alunos a questionar, pesquisar, investigar e propor soluções.</u> (P19)</p> <p>- <u>No primeiro momento apresentar aos alunos a ideia do patrimônio ambiental e através de atitudes fomentar a importância da diversidade biológica, resultando em uma preservação mais eficiente</u> (P22)</p> <p>- <u>A biodiversidade na perspectiva Patrimonial inclui trabalhar em forma de projetos, montar revistas e de aulas práticas, e visitas ao ambiente</u> (P20)</p> <p>-<u>Abordar a biodiversidade através das memórias, lendas e relatos do nosso município que tem relação com a biodiversidade.</u> (P8)</p> <p>- <u>estimular o pensamento crítico sobre os assuntos naturais/ambientais e suas consequências para a sociedade e o próprio meio ambiente.</u> (P9)</p> <p>- <u>Incentivar os alunos para terem cuidado com o Patrimônio cultural que tem ao seu redor, começando por si próprio como ambiente e também para não perder para outros como nosso açaí que se não for feito algo daqui a algum tempo esse patrimônio não é só da nossa região</u> (P7)</p> <p>- <u>Mostrar ao aluno que tudo que está a sua volta é um patrimônio: a escola, as cadeiras, o quadro, os servidores, a vegetação, a sua casa etc. Tudo tem um valor e precisa ser preservado como o meio ambiente e a biodiversidade. Somos dependentes dessa diversidade de vidas da qual fazemos parte, porque se não cuidarmos a biodiversidade vai morrer, nós vamos acabar, nós somos a biodiversidade.</u> (P13)</p> <p>- <u>Deve-se primeiramente tratar da história do lugar, abordando seu patrimônio histórico e cultural na perspectiva da diversidade</u></p>	<p>- Projetos de pesquisa ou de intervenção.</p> <p>-Aulas práticas</p> <p>-Visitas ao ambiente</p> <p>- Através das memórias, lendas e relatos do nosso município.</p> <p>-através de atitudes/preservação mais eficiente</p> <p>-estimular o pensamento crítico.</p> <p>- Incentivar o cuidado com o Patrimônio natural.</p> <p>- Tratar da história do lugar.</p> <p>- Visitação à uma parteira e benzedeira.</p> <p>- Resgatar a história e a identidade da escola; realizar a revitalização da escola.</p> <p>- Fazer um levantamento dos patrimônios</p> <p>- Através da preservação da natureza e do patrimônio depredado</p> <p>- trazer para a sala as formas de produção ou levá-los a presenciar tal experiência na prática</p> <p>- Através da Cultura da cidade</p> <p>- Propor conversas com pessoas que tem um conhecimento histórico do patrimônio local.</p> <p>- Através das memórias, narrativas e coleções.</p> <p>- trabalhar o ambiente como patrimônio</p> <p>- criar paródias</p>

ambiental, ou seja, tratar com os alunos, as mudanças e transformações do meio e o que ainda se mantém. Como o ambiente foi transformado e como resgatar e preservar a história e a cultura do lugar. (P3)

- Seria abordá-la levando em consideração todos os elementos que compõe a diversidade da vida na terra no âmbito social, cultural e biológico. Possibilitando aos nossos alunos desconstruir concepções fechadas e abrindo assim um leque de possibilidades para se entender a biodiversidade. Uma das metodologias seria levá-los à visitação a uma parteira e benzedeira mostrando-os a importância que essas mulheres possuíam ou possuem na localidade onde vivencia, discutindo com isso as ervas como medicamento no tratamento das parturientes. (P18)

- Escolher o patrimônio (a escola em que trabalho), resgatar a história da escola, com o objetivo de desenvolver o sentimento de pertença e resgatar a identidade da escola; revitalização da área da escola (P17)

- Através da preservação da natureza e do patrimônio depredado em nosso município, resgatar os pontos históricos já existentes e trazer para a atualidade através dos próprios alunos levando eles para uma viagem no passado do nosso município. (P2)

- Primeiro fazer um levantamento dos patrimônios, resgates históricos a serem abordados conforme a realidade de Igarapé-Miri: os engenhos, pesca, cachaça, Casa da Cultura, Igrejas, bairros, biblioteca pública. Trazer um historiador (da época) isso ajuda bastante e a partir daí traçar uma linha de investigação (P21)

- levar para a sala de aula o resgate da cultura da cidade onde ele vive, permitindo que o mesmo crie sua identidade pessoal e se veja como parte do ambiente em que está inserido. (P2)

- De acordo com as discussões aqui feitas a biodiversidade pode ser trabalhada de uma forma patrimonial, o que fará os alunos manterem maior importância, ou seja, valorizariam melhor o estudado. Exemplo: muito se fala do açaí, porém poucos conhecem os processos pelo qual ele passa até chegar ao comércio e por final na mesa de muitos de nós. Deveríamos trazer para a sala

as formas de produção ou levá-los a presenciar tal experiência na prática, com toda certeza os resultados seriam bem gratificantes. (P5)

- Resgatando primeiramente a identidade da escola, o histórico da biodiversidade local, histórias que foram construídas e que sustentam as ideias atuais. Propor conversas com pessoas que tem um conhecimento histórico de patrimônio local, assim resgatando e incentivando o cuidado com a história de forma prática. (P4)

- É importante compreender com nossos alunos que fazemos parte de um ambiente diverso de memórias, narrativas e coleções. É importante trabalhar o ambiente como patrimônio e mostrar aos alunos que ele existe, assim, eles poderão unir todos os conhecimentos sejam eles prévios, conceituais e práticos de uma forma mais viva e real. (P14)

- Fazendo com que o aluno pertença no âmbito da Biodiversidade, sensibilizando-os sobre suas riquezas naturais. Reconhecendo sua identidade e cultura (sendo biodiversidade e não estando); questioná-los para que todos consigam formar conceitos, e depois criar paródias produzidas a partir de suas práticas (P12)

- Antes de tudo é importante trabalhar os conceitos pré e pós sobre biodiversidade, ou seja, o aluno precisa antes de tudo sair de mundo limitado que se resume em uma discussão entre quatro paredes e mostrar para o aluno que biodiversidade é na verdade algo amplo e contextualizado, entre teoria e prática. (P6)

APENDICE D

Quadro 7: Concepções dos professores sobre a abordagem CTS

Concepções sobre abordagem CTS	Unidades de sentido	Subcategorias	Categorias
<p>- Ela se faz necessária no sentido de entendimento sobre o assunto e <u>importância da Ciência e tecnologia para a sociedade em geral. Ex: a construção de uma barragem é muito ou pouco importante? Existe outros meios de produção de energia mais eficiente que polui ou poluirá menos a natureza? (P9)</u></p> <p>- Na abordagem sobre CTS, <u>tecnologia é parte fundamental no desenvolvimento da ciência e da sociedade. Com o desenvolvimento da tecnologia diretamente a ciência vai evoluir e a sociedade vai se beneficiar com isso. (P13)</u></p> <p>- <u>São interações entre ciências, tecnologia e sociedade, tem caráter interdisciplinar e seu objetivo principal é de uma cidadania responsável, ou seja, formar alunos críticos, ético e transformadores em frente a sua realidade. (P12)</u></p> <p>-A abordagem CTS nos dá a oportunidade de trabalhar com os alunos de forma interdisciplinar. <u>Através de um caráter social, tecnológico e cultural podemos sugerir soluções p/ problemas existentes na sociedade. (P14)</u></p> <p>- A abordagem CTS visa contribuir para a <u>formação de cidadãos capazes de analisar criticamente os impactos que os produtos da ciência e tecnologia tem na sociedade, de modo a questionar seus benefícios</u></p>	<p>- importância da Ciência e tecnologia para a sociedade.</p> <p>- tecnologia é parte fundamental no desenvolvimento da ciência e da sociedade</p> <p>- São interações entre ciências, tecnologia e sociedade</p> <p>- caráter interdisciplinar</p> <p>-cidadania responsável</p> <p>- caráter social, tecnológico e cultural</p> <p>-formação de cidadãos críticos</p> <p>- discussões e reflexões sobre o fazer científico e tecnológico e suas interações com a sociedade.</p> <p>- práticas e metodologias do educador</p> <p>- desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento</p> <p>- tecnologias utilizadas no meio científico</p> <p>- é poder trabalhar junto com os educandos temas geradores com o propósito de provocar e promover</p>	<p>- Tecnologia é fundamental para o desenvolvimento da ciência e da sociedade.</p> <p>- interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p> <p>- abordagem que analisa criticamente os impactos da ciência e tecnologia na sociedade.</p> <p>- abordagem de caráter interdisciplinar, social, tecnológico e cultural.</p> <p>- Metodologias e tecnologias aplicadas ao ensino.</p> <p>- abordagem que contribui para a formação de cidadãos críticos.</p>	<p>- CTS na perspectiva salvacionista/cientificismo</p> <p>- CTS na perspectiva da educação para a cidadania.</p> <p>- CTS como recurso tecnológico.</p>

<p>e/ou malefícios (P19)</p> <p>-A abordagem CTS envolve <u>discussões e reflexões sobre temáticas que reportam o fazer científico e tecnológico e suas interações com a sociedade, entendendo que os fins e os objetivos da Ciência e Tecnologia de uma forma ou de outra estão direcionados para a sociedade.</u> (P16)</p> <p>-Levar essa <u>tecnologia até as escolas do campo, para que se utilize dessa Tecnologia e que os cidadãos que estejam sendo formados tenham um ensino crítico e que eles venham a ser cidadãos críticos.</u> (P4)</p> <p>- <u>Acredito que CTS envolve as várias práticas e metodologias do educador, que muitas vezes utilizamos. Quando trabalho projetos tecnológicos, social ou científico, faço CTS.</u> (P20)</p> <p>- <u>É o desenvolvimento de tecnologias ou melhoramento desta para serem aplicadas na área da Ciência e Sociedade para fins de conhecimentos sociais, culturais e ambientais.</u> (P21)</p> <p>- <u>Na atualidade os alunos já vem usando a tecnologia na sociedade e os professores precisam acompanhar a tecnologia, onde os educandos já estão bastante inseridos no seu cotidiano as CTS</u> (P7)</p> <p>- <u>São as tecnologias utilizadas no meio científico para uma sociedade ou uma comunidade escolar</u> (P15)</p> <p>- <u>A abordagem CTS para mim é poder trabalhar junto com os educandos temas geradores com o propósito de provocar e promover nestes a formação cidadã.</u></p>	<p>nestes a formação cidadã</p> <p>- É uma integração de diferenciadas metodologias a serem aplicadas no ensino.</p> <p>- Um novo pensar na prática e formação de cidadãos</p> <p>- metodologias a serem aplicadas no ensino</p> <p>- habilitar o cidadão para a ciência</p>		
--	--	--	--

<p>Onde a ciência com o uso da tecnologia forme cidadãos comprometidos com a sociedade, comprometidos com a biodiversidade, não mais como meros receptores de conhecimento e sem como os formadores de tais conhecimentos. (P3)</p> <p>- Um novo pensar na prática e <u>formação de cidadãos</u>. Uma <u>inovação na sociedade</u>, especialmente na sociedade educacional. Novas ações que <u>envolverão</u> pensamentos educandos, educadores e a sociedade de modo geral (P5)</p> <p>- É uma <u>integração de diferenciadas metodologias a serem aplicadas no ensino</u>, para que se tenha uma <u>aprendizagem significativa compartilhada</u>, utilizando muitas <u>tecnologias</u> (P10)</p> <p>- É <u>habilitar o cidadão para o tipo de ciência que se vivencia</u>. Desenvolver <u>atitudes de tomada de decisão</u> nesse cidadão, <u>questionar, refletir e contextualizar</u>, <u>formar cidadãos responsáveis para lidar com problemas que tem dimensão crítica, científica e tecnológica</u>. (P 17)</p>			
--	--	--	--

APÊNDICE E

Quadro 8: Compilação das metodologias e atividades propostas para tratar o tema biodiversidade na perspectiva CTS.

Metodologias e atividades propostas	Compilação das propostas
<p>- <i>A partir do uso do ambiente do próprio aluno: o “lote”, que além das questões de higiene podemos trabalhar a horta, a piscicultura que dá pra trabalhar a questão da sustentabilidade. Outra proposta é a discussão com a comunidade dentro do tema aves, a questão do frango congelado e frango criado no lote deles (caipira) sem hormônio, já que a comunidade recusa a utilização de frango com hormônio, assim podemos trabalhar as tecnologias empregadas nos lotes e os possíveis impactos na saúde humana e no ambiente. (P12)</i></p> <p>- <i>Eu acredito que uma forma de trabalhar seria partindo de uma situação problema e fazer com que eles possam perceber porque aquele problema está acontecendo e buscar soluções.</i></p> <p><i>Exemplo: está na ideia de que.. a gente espera, porque quem usa as balsas sabe da dificuldade que é viajar pra cá, sendo que as vezes temos que ficar horas esperando a balsa. Mas, os meus alunos do Icatú que dependem disso diariamente, eles querem a ponte. Então, partindo dessa situação vamos analisar quais os problemas e os impactos que a construção desta ponte vem trazer. Ela vem trazer benefícios? Vem. Mas de que modo ela vai afetar a biodiversidade? Tanto os seres humanos, quanto os outros, os impactos ambientais. E também, ela pode trazer benefícios, pois as pessoas quando param na balsa para se alimentar jogam na margem do rio uma infinidade de copos descartáveis, latas de refrigerante, garrafas de água. Então, a partir desta situação que eles vivenciam, vamos analisar os prós e os contras, e acredito que CTS consegue abarcar.(P19)</i></p> <p>- <i>A partir de projetos: como por exemplo, o projeto água na qual se visitamos uma escola e realizamos palestra, aplicamos questionário para tratar da conscientização em relação ao desperdício da água, da necessidade de cuidar de um bem precioso que é a água. Outro projeto é o “Além dos Muros” que trabalha o tema das drogas, no qual fazemos palestras com</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso do ambiente –“lote” dos alunos - discussão a partir de temas geradores - o consumo de frango congelado. - Situação problema – construção de uma ponte sobre o Rio Igarapé-Miri. - Através de projetos – Água, Plantas Medicinais e Além dos Muros - drogas. - Discussão sobre a utilização e industrialização de ervas medicinais. - produção de mudas do Paricá –projeto Sequestro do carbono. - vídeos sobre as histórias infantis – observação da diversidade das espécies - Através de pesquisa sobre temas do cotidiano e produção de maquetes, jornal Ciência e teatro. - a partir do tema energia- discutir o projeto de construção de uma usina.

<p>alunos sobre como as drogas podem influenciar a vida social; outro projeto: <u>O poder das plantas medicinais</u> realizado com alunos da EJA-Médio (P20).</p> <p>- trabalhar com os alunos da 6ª série a variedade de <u>ervas medicinais da região</u>, seu nome científico, princípios ativos e a utilização de medicamentos industrializados. Discutir com os alunos o fato de que ao sentirmos uma dor de cabeça, tomamos imediatamente uma dorflex, ao invés de tomar um chá etc. e também através da <u>Produção de mudas do Paricá</u> com os alunos para replantar uma área – sequestro do carbono – (P16)</p> <p>- Utilizar tecnologias para trabalhar com a educação Inclusiva.(P13)</p> <p>- Trabalho com <u>vídeos sobre as histórias infantis</u> com crianças a partir de um novo olhar, um olhar social. Observar a diversidade de plantas e espécies que existem nas florestas presentes nos filmes. (P18)</p> <p>- Partindo do real, dos <u>aspectos sociais presentes no ambiente</u>. O tema <u>água</u>, por exemplo, pode-se utilizar música como Asa Branca para abrir discussão sobre os aspectos da água. (P 14)</p> <p>- A partir do trabalho em grupo – o professor seleciona vários <u>temas do cotidiano</u>, orienta os alunos a <u>pesquisar</u>, e os mesmos escolhem os componentes do grupo e a metodologia de acordo com o tema escolhido utilizados na exposição do trabalho: <u>maquete jornal ciência, teatro e etc</u>".(P7)</p> <p>- Instigar o aluno a <u>pensar sobre a existência de um projeto de uma usina</u>, seus benefícios e impactos, visto que na 8ª série nós trabalhamos o <u>tema energia</u>. (P9)</p>	
---	--

APÊNDICE F
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título de Pesquisa: A Circulação de ideias sobre Biodiversidade por professores de Ciências e Biologia nas abordagens CTS e Patrimonial Ambiental.

Pesquisadora: Adriane da Costa Gonçalves

Professora orientadora: Prof^a Dr^a. Maria de Fátima Vilhena da Silva

Concordo com a participação neste estudo, bem como autorizo para fins exclusivamente desta pesquisa e de seus frutos, a utilização de informações coletadas (entrevistas, áudios e imagens) nesta pesquisa.

Estou de acordo com a divulgação de minha participação no I Colóquio sobre Biodiversidade realizado em Igarapé- Miri/PA nos dias 10 e 11 de setembro de 2013, para fins de estudos acadêmicos no PPGCEM-IEMCI-UFPA.

Igarapé-Miri- Pa, 11/09/2013

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____