



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

**LIDIANE AMARAL BARBOSA**

**CURA OU CONSERVAÇÃO: UM DILEMA SOCIOAMBIENTAL NA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO**

**BELÉM-PARÁ  
2017**

**LIDIANE AMARAL BARBOSA**

**CURA OU CONSERVAÇÃO: UM DILEMA SOCIOAMBIENTAL NA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de concentração: Educação em Ciências.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadia Magalhães da Silva Freitas.

**Coorientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elinete Oliveira Raposo

**BELÉM-PARÁ  
2017**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –**

**Biblioteca do IEMCI, UFPA**

---

**Barbosa, Lidiane Amaral.**

**Cura ou conservação: um dilema socioambiental na formação continuada de professores da educação / Lidiane Amaral Barbosa, orientadora Profa. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas - 2017.**

**Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.**

**1. Professores - Formação. 2. Educação. 3. Ambientalismo - aspectos sociais. 4. Ecologia humana. I. Freitas, Nádia Magalhães da Silva, orient. II. Título.**

---

**LIDIANE AMARAL BARBOSA**

**CURA OU CONSERVAÇÃO: UM DILEMA SOCIOAMBIENTAL NA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de concentração: Educação em Ciências.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadia Magalhães da Silva Freitas.

**Coorientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elinete Oliveira Raposo

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadia Magalhães da Silva Freitas – Orientadora

---

Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro – Membro Interno

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Darlene Teixeira Ferreira – Membro Externo

---

Prof. Dr. Sergio Cardoso de Moraes – Membro Externo (NUMA/UFPA).

Ao meu amado Esposo, Luiz Guimarães, aos meus queridos Filhos, Luiz Eduardo, Thiago Barbosa, Maria Eduarda e Luiz Miguel Barbosa Guimarães (*in memoriam*). Por todo carinho, afeto, compreensão, paciência e incentivo na realização desta nova etapa da minha vida acadêmica, minha eterna gratidão.

“... a vida continua em seu eterno ciclo, e para se perpetuar, o homem deve incluir-se nele e dele participar, mantendo-o”.  
José Galizia Tundisi (2003)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por fortalecer o meu Espírito nas horas de angústia dando-me coragem para continuar, lançando sempre luz em meus caminhos, conduzindo-me à realização de mais uma etapa tão importante para minha vida acadêmica e profissional, a Ele toda honra e glória para sempre.

À minha orientadora Professora Doutora Nádia Magalhães da Silva Freitas, pelo apoio com o material bibliográfico, por acreditar em mim, incentivando-me a melhorar, educando-me com sua humanidade e com seus exemplos de profissional ético. Obrigada pela paciência!

Ao meu esposo Luiz Guimarães, por seu amor que me incentivou a não desistir do meu objetivo mesmo quando a visão ficou turva e o coração chorava pela dor da perda de nosso querido filho Miguel. Eu te amo!

Aos meus queridos filhos, Luiz Eduardo, Thiago Barbosa e Maria Eduarda, pelas palavras de carinho e apoio, principalmente pela compreensão nas horas de ausência em que eu precisei me dedicar a minha pesquisa.

Em especial ao meu anjinho (Luiz Miguel *in memoriam*), que veio tão breve a este mundo, mas me fez refletir que a caridade está acima de tudo, ensinando-me que o verdadeiro sentido da vida não está nas coisas passageiras e sim, no amor que é eterno.

À minha terna Mãe Terezinha de Jesus, que sempre me exortou a continuar meus estudos, mostrando-me os valores que a vida tem. Obrigada por suas orações, conselhos e apoio nos momentos em que pensei em desistir.

Ao meu Pai (Esmaelino Barbosa *in memoriam*) por me ensinar o desapego das coisas materiais e apreciar as coisas simples da vida.

As minhas irmãs, Leida Cristina, Liziane, Liliane e Livia, por contribuírem de maneira tão especial para o meu crescimento como pessoa humana, acreditando no meu sonho de ser uma profissional que possa fazer diferença porque acredita na educação.

À minha amiga de fé, Vanessa Ferreira Pimentel, por todo o seu carinho, orações e visitas, que me confortaram com palavras inspiradas, acalmando minhas tempestades, para que eu pudesse manter o passo no ritmo certo.

À minha querida amiga Elinete Oliveira Raposo por toda atenção, exemplo, confiança e oração, alicerce importante na construção da minha pesquisa.

Às pessoas que nesta breve jornada aprendi a amar e admirar pelo jeito simples e verdadeiro de ser, com vocês nunca me senti menor ou maior, Luciana Aguiar,

Cacilene Moura, Darlene Teixeira, Josyane Barros, Chirla Miranda, Manuella Teixeira, Silvanei Ferreira, Nívia Freitas, Gerlany Pereira, Elisangela Santana, Sebastião.

Agradeço de forma muito especial e carinhosa ao meu querido Padre Ednaldo Ferreira e Padre Cosme Ferreira, pelos conselhos e orientações necessárias para minha vida em toda a sua plenitude, exortando-me de forma amorosa a ser sal e luz, a exemplo de Jesus.

Aos Professores Doutores Ana Cristina Pimentel, Sergio Cardoso de Moraes, João Manoel da Silva Malheiro, pelo respeito e generosas contribuições ao meu trabalho.

A **CAPES** pela concessão de Bolsa.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>1. MINHAS LENTES PARA A ESCOLHA DO TEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>2. NOSSA PREOCUPAÇÃO FUNDAMENTAL: A CRISE SOCIOAMBIENTAL .....</b>	<b>21</b>
<b>3. A FLORESTA COMO UM DESAFIO SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEO E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>32</b>
<b>4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DOS CONTEXTOS GERAIS AOS CONTEXTOS SOCIOAMBIENTAIS – A COMPLEXIDADE COMO PONTO DE INFLEXÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>5. CAMINHOS DA PESQUISA .....</b>	<b>50</b>
<b>6. CURA OU CONSERVAÇÃO: AS QUESTÕES DE SAÚDE HUMANA E O ECOSISTEMA – DECISÕES E FUNDAMENTAÇÕES DE UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....</b>	<b>54</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>

## RESUMO

Alterações climáticas, desertificação, desmatamento, queimadas, extinção de espécies da fauna e da flora, são algumas das questões que marcam a crise ambiental e, deste cenário, emergem alguns questionamentos, tais como a racionalidade do pensamento da atual civilização, o homem como centralidade do universo, os valores de dominação da natureza, o processo incontável e insustentável de produção, o reforço à cultura do consumo, a constituição de um mundo economizado. É nesse contexto, que se apresentam os desafios socioambientais contemporâneos, a saber: qualidade socioambiental e a sustentabilidade das cidades, mitigação e enfrentamento da mudança climática, gestão da água e dos resíduos sólidos, gestão das florestas, demanda crescente e alternativas energéticas, entre outros. O significado aqui atribuído ao termo desafio diz respeito às possibilidades de superação dos agravos que importam em insustentabilidade. Este trabalho trata o que hoje representa um dos desafios socioambientais contemporâneos – a floresta. Assim, a pesquisa foi conduzida pela seguinte questão: como professores, em processo de formação continuada, fundamentam sua tomada de decisão frente a um dilema socioambiental envolvendo o tema floresta? A pesquisa apresentou abordagem qualitativa, e se deu no contexto de um processo de formação continuada de professores da educação básica, que tinha como objetivo problematizar os recentes desafios socioambientais. As análises apresentadas referiram-se aos dados secundários produzidos em uma das atividades formativas, precisamente de um estudo de caso (fictício, mas verossímil) intitulado “*Cura ou conservação: as questões de saúde humana e o ecossistema*”, que envolvia um dilema socioambiental, o qual envolvia a extração de um bioativo antitumoral (paclitaxel – nome comercial taxol), encontrado no *Taxus brevifolia*, presente curiosamente em terras indígenas da Amazônia, o que implicaria na depleção desta espécie florestal. Os posicionamentos dos professores, em linhas gerais, manifestaram a integração de conhecimentos de duas áreas: ciências naturais e ciências sociais, aproximando-as. E, os professores chamaram atenção, em certa medida, para a necessidade de abolir o fosso existente entre essas duas áreas, constituindo-se movimento de quebra de paradigma e de diálogos entre disciplinas. Os professores consideraram aspectos como identidade, cultura e conhecimentos tradicionais, esquivando-se de posicionamentos que exorcizam a alteridade e a soberania dos conhecimentos científicos, em relação aos demais. As questões socioambientais mostraram-se de difícil abordagem, dado o seu caráter complexo. Assim, pensar a floresta, notadamente a Amazônica, requer abordagem diferenciada, ao consideramos sua natureza multidiversa e, assim, o fizeram os professores, ao apresentarem seus posicionamentos. Evocaram aspectos para além da sua formação específica, integrando conhecimentos, em uma autêntica atitude interdisciplinar na consideração do dilema socioambiental proposto na formação. As discussões dos professores foram legítimas, seus posicionamentos pertinentes e mostraram-se atuais, ao considerarmos as preocupações que incidem no campo socioambiental.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Desafios socioambientais. Floresta.

## ABSTRACT

Climate change, desertification, deforestation, burning, extinction of species of fauna and flora, are some of the issues that mark the environmental crisis and, from this scenario, some questions arise, such as the rationality of the thinking of the present civilization, man as centrality of the universe, the values of domination of nature, the uncontrollable and unsustainable process of production, the reinforcement of the culture of consumption, the constitution of an economized world. It is in this context that the contemporary socio-environmental challenges are presented: socio-environmental quality and sustainability of cities, mitigation and confront with climate change, water and solid waste management, forest management, growing demand and energy alternatives, among others. The meaning here attributed to the term challenge refers to the possibilities of overcoming the aggravations that matter in unsustainability. This dissertation deals with what today represents one of the contemporary socio-environmental challenges - the forest. Thus, the research was driven by the following question: how teachers, in a process of continuous formation, base their decision-making in the face of a socioenvironmental dilemma involving the forest theme? The research presented a qualitative approach, and occurred in the context of a process of continuous training of teachers of basic education, which aimed to problematize the recent socio-environmental challenges. The analyzes presented referred to the secondary data produced in one of the formative activities, precisely of a case study (fictitious but verisimilious) entitled "Cure or conservation: the questions of human health and the ecosystem", that involved a socio-environmental dilemma, which involved the extraction of an antitumoral bioactive (paclitaxel - commercial name taxol), found in the *Taxus brevifolia* (pacific yew - vulgar name), present curiously in indigenous lands, in the Amazon. The positioning of the professors, in general lines, manifested the integration of knowledge of two areas: natural sciences and social sciences, approaching them. The teachers called attention to the need to abolish the existing gap between these two areas, constituting a paradigm-breaking movement and dialogues between disciplines. The teachers considered aspects such as identity, culture and traditional knowledge, avoiding positions that exorcize the otherness and the sovereignty of scientific knowledge in relation to others. Socio-environmental issues are difficult to approach given their complex nature. Thus, thinking about the forest, especially the Amazon rainforest requires a differentiated approach, considering its multidiverse nature, as did the teachers in their positioning. They evoked aspects beyond their specific training, integrating knowledge, in an authentic interdisciplinary attitude in the consideration of the socio-environmental dilemma proposed in the training. The teachers' discussions were legitimate and their positions relevant and current, when considering the aspects involved in the socio-environmental field.

**Key-words:** Teacher training. Socio-environmental challenges. Forest.

## 1 MINHAS LENTES PARA A ESCOLHA DO TEMA

Durante minha jornada como estudante de graduação, muito aprendi e também desaprendi. Sei que muitas vezes me sentia como um odre velho que quando recebia o “vinho novo” do conhecimento, estourava, derramando o conteúdo, muitas vezes ficando com o mínimo possível. Tive que aprender a educar os meus ouvidos e o meu olhar. Refletir sobre os meus valores, questionar a mim mesma, antes de questionar o mundo a minha volta. Percebi que, dentro de mim, há uma semente em potência que deseja aos poucos germinar no espaço da educação.

Compreendi que ser educador ultrapassa todas as fronteiras, porque vai além de ensinar os assuntos específicos de cada área. É incentivar, por meio de sua vida, de seus exemplos, uma história que pode mudar para melhor a escolha de muitos cidadãos. Percebi, então, minha parte de responsabilidade para com o mundo e, confesso, tive medo! Mas, já não podia retornar, porque seguir adiante quando se acredita na mudança, é sinal de crescimento.

Muitas coisas me inquietavam no ambiente acadêmico. Busquei, autonomamente, as respostas para algumas delas. Assim, deparei-me com um grande conflito interno, porque observei que somos incoerentes nas nossas ações, pois muitas vezes pregamos o que não vivemos. Tentamos responsabilizar sempre terceiros pelo que acontece de negativo no mundo, como por exemplo, o excesso de lixo, a falta de água, os desmatamentos, as queimadas, entre outros. Esquecemos que todos somos cidadãos e temos direitos e deveres, como por exemplo, o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado e o dever de juntamente com o poder público zelar por esse equilíbrio, conforme prevê a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Parei para analisar e refletir! Somos parte da natureza, mas historicamente nos distanciamos da natureza e, ao mesmo tempo, incorporando a ideia que somos superiores as outras espécies, criando a dualidade homem *versus* natureza. Passamos a crer em uma falsa superioridade da nossa espécie em relação às outras e, como consequência, exploramos sem medir os efeitos de nossas ações aos ecossistemas e os impactos à manutenção da vida em nosso planeta.

Nesse processo, assumimos o papel de “administradores” dos recursos naturais e passamos a determinar o quê, como e onde explorar, sem, no entanto, despertar para uma característica fundamental dos recursos naturais: a sua finitude. Como destaca Berry (2004), esquecemos que a terra fértil é a nossa única fonte de nutrição, que a única reserva de oxigênio que temos é a que está presente na atmosfera; são os rios e os córregos que fornecem a água necessária à sobrevivência de todas as espécies. O resultado desse esquecimento é que maltratamos o solo explorando mais do que ele suporta, poluindo-o por meio de despejo de material de forma inadequada, lançamos na atmosfera resíduos sem nenhum tipo de tratamento e jogamos nos rios e córregos todo tipo de material provocando poluição e contaminação das águas.

Para Leff (2010, p. 21), a “[...] crise ambiental é o resultado do [...] imaginário economicista uma ‘mania de crescimento’, de uma produção sem limites”. O ser humano vive, então, na ilusão de que o progresso de uma sociedade significaria avanço intensivo na ciência e na tecnologia, o que me faz questionar que progresso seria este que estamos vivendo, que mais exclui, agride, polui, do que gera vida e cidadania.

Nesse sentido, a crise ambiental vem se impondo como um problema que começa a ser levado a sério pelos governos e pelas populações porque está pondo concretamente em risco a vida de muita gente. Muitas vezes, a crise ambiental é também a crise de um conjunto de relações sociais. Os problemas ambientais denunciam desigualdades profundas no acesso das populações aos recursos da natureza e às boas condições ambientais. As lutas de comunidades em torno de saneamento básico, remoção de depósitos de lixo de áreas densamente povoadas e despoluição de mananciais, são alguns exemplos disso (CARVALHO, 1998, p.17).

Considero, portanto, que a degradação ambiental é um sintoma da crise de civilização, a visão de poder que predomina pela razão tecnológica sobre a organização da natureza, e o pensamento que esta mesma ciência e tecnologia sejam capazes de reverter às consequências negativas da exploração excessiva.

Sabemos, porém, que nos tempos modernos, garantir a sustentabilidade é a segurança para as gerações vindouras, e este conceito está ligado a uma visão holística, que leva em consideração as pessoas e seus saberes e, por isso, deve ser considerada em todas as suas dimensões: social, ambiental, territorial, econômico,

político, entre outras. Segundo Sachs (2008, p.17), a “[...] transição para o desenvolvimento sustentável começa com o gerenciamento de crises, que requer uma mudança imediata de paradigma”. Portanto, deve-se pensar em outros modos de desenvolvimento que incorporem as várias dimensões que incidem na dinâmica da sociedade.

Ainda para o mesmo autor,

A educação é essencial para o desenvolvimento, pelo seu valor intrínseco, na medida em que contribui para o despertar cultural, a conscientização, a compreensão dos direitos humanos, aumentando a adaptabilidade e o sentido de autonomia, bem como a autoconfiança e a auto-estima (SACHS, 2008, p. 39).

Além da ausência de preocupação da nossa espécie com o solo, com o ar e com a água, temos ainda sérios problemas com nossas florestas. O que agride nossa floresta, assim como os outros recursos naturais, são os nossos excessos, nosso egoísmo, nossa imprudência. É bem verdade, que o capitalismo nos impulsiona a querer sempre mais, oferecendo novos atrativos, porque se alimenta da cultura do consumo e, por esta razão, cega-nos à visão ética.

Em nossa região, a floresta representa nossa identidade. Não há como pensar e falar da Amazônia sem fazer menção à floresta, sem destacar suas singularidades e, ao mesmo tempo, os danos intensos provocados nas últimas décadas pela ação humana, principalmente após a instalação de projetos agropecuários que, de acordo com Lima e Pozzobon (2005), foram financiados pelo governo militar. A instalação desses projetos, ainda segundo Lima e Pozzobon (2005, p. 63), representou o “[...] primeiro movimento de um processo contínuo de formação de extensos domínios privados no interior da Amazônia, trazendo graves consequências sociais e ambientais para a região”.

Nessa direção, Viana (2006) destaca que o desenvolvimento da Amazônia, nas últimas décadas, tem sido baseado na agroindústria da soja, na pecuária e na instalação de indústrias exportadoras da Zona Franca de Manaus, que se fixaram na região para produzir mercadorias - motocicletas, produtos eletrônicos dentre outros, – empreendimentos totalmente dissociados do contexto socioambiental e cultural do amazônida. De acordo com Viana (2006), desconsideraram, assim, a possibilidade de implantação de indústrias que utilizassem produtos da floresta, a exemplo da castanha, madeira, borracha, palmito e óleos medicinais, entre outros, como matéria-prima.

O resultado do desrespeito à vocação da nossa região pode ser observado pela substituição do verde pelo cinza (VIANA, 2006), pois conforme Almeida e Rodrigues (2008, p. 154), o “[...] fogo tem se tornado um dos maiores riscos ambientais para a Amazônia”, ocasionando, entre outras coisas, perda da biodiversidade e conseqüentemente a perda da oportunidade de conhecer quimicamente nosso território (KAPLAN; FIGUEIREDO, 2006).

É certo que não penso uma natureza intocada. Seria hipocrisia se pensássemos assim. Queremos é fazer despertar, por meio de reflexões para uma nova/outra consciência, de que não precisamos explorar para além das necessidades humanas. E, que cada cidadão, portador de um núcleo moral, pode escolher mudar seus hábitos e seus costumes para conservar os recursos naturais, garantindo, assim, um futuro previsível. Essas questões socioambientais, em especial a floresta, chamaram-me muito a atenção, e comecei a refletir sobre as possibilidades de inclusão desse tema em sala de aula, afinal estamos inseridos no contexto amazônico, numa das regiões com maior biodiversidade do planeta.

Considero importante, portanto, que ao longo do percurso formativo, os professores tenham acesso a discussões sobre temas socioambientais, em geral, e, em particular, sobre florestas e os múltiplos aspectos a ela vinculados. A floresta, na nossa região, representa muito além de uma área verde com grande concentração de espécies; ela representa muito mais, por isso é preciso compreender que sua destruição ocasiona não apenas a perda da biodiversidade, mas, também, a de um de seus principais recursos estritamente relacionado à constituição das identidades de seus povos, e que se refere ao seu patrimônio cultural e à manutenção de sua organização social (LAURIOLA, 2001; MATHIAS, 2006).

Acredito que o conhecimento é expansivo e nos aponta estratégias necessárias para a formação de cidadãos críticos e reflexivos frente às problemáticas ambientais, em especial a floresta. Refletir sobre o que está ocorrendo com nossas florestas, deveria ser tarefa de toda a sociedade (governo, empresas, escolas, universidades, comunidade etc.). É nesse contexto que a formação de professores assume relevância, notadamente aquela que se propõe a colaborar para uma educação de qualidade social, que aborde os problemas sociais, e que considere o contexto local como, por exemplo, os problemas socioambientais vivenciados na região Amazônia, como o desmatamento acentuado da floresta.

No processo de formação (inicial e/ou continuada), o docente é envolvido por muitas informações, o qual não está desvinculado do processo de reflexão, no sentido de constituir-se espaço que se possa ponderar sobre ganhos, perdas, evolução, confrontando ideias, abrindo mão de pré-conceitos, cujas situações de ensino possam ser renovadas (RIBAS; CARVALHO, 2003). O processo de formação de professores, em tempos de crise ambiental, precisa favorecer discussões que destaquem o papel importante de cada um na sociedade, atualmente marcada por passivos de toda a ordem.

As questões socioambientais sempre me inquietaram. Foi durante meu estágio de docência, na graduação, precisamente nos anos finais do ensino fundamental, que entrei em contato com o tema meio ambiente, cuja perspectiva de abordagem pressupunha a transversalidade, conforme orienta os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998).

Entretanto, o que pude observar foram abordagens simplistas, sem um aprofundamento da realidade ou mesmo uma discussão pautada em autores que denunciasses os elementos constitutivos da crise ambiental, inclusive, nesse contexto, a referência à temerária situação da Amazônia frente aos “impulsos” capitalistas, também no contexto de ensino, entre outros. O maior espaço cedido à reflexão desse tema era, por vezes, a Feira da Cultura que, ao invés de transversalizar o tema, restringia-se à disciplina Ciências Naturais.

Permanecendo ainda minhas inquietações, refleti o que poderia fazer para contribuir com a educação, no sentido de formar cidadãos mais críticos e reflexivos, que pudessem fazer uma leitura de mundo para, assim, atuarem com ética, na consideração dos recursos naturais. Minha trajetória continuou! Agora, adentrando, novamente, na Universidade Federal do Pará, no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), em busca de uma formação continuada, por meio do mestrado acadêmico. Nesse caminho, fiz a escolha de participar de um grupo de estudos e pesquisas “Educação em Ciências e Sustentabilidade na Amazônia”<sup>1</sup> (doravante

---

<sup>1</sup> Grupo de pesquisa filiado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará, que busca contribuir para o conhecimento e o desvelamento dos desafios que envolvem a Educação para a Sustentabilidade, notadamente no campo da compreensão, dos discursos mediadores e dos aspectos constitutivos da sustentabilidade, com ênfase especial para os contextos amazônicos e sua articulação com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, precisamente na construção do conhecimento científico e na constituição do ensino de ciências.



Grupo de Pesquisa) que trabalha a questão do ensino de ciências e a sustentabilidade na Amazônia, para, assim, satisfazer meus anseios, os meus muitos questionamentos e ampliar meus conhecimentos.

Destaco que assumimos, no âmbito do Grupo de Pesquisa, o conceito de desenvolvimento como um processo de mudança e de transformação, com valor social, na consideração das necessidades fundamentais da coletividade (as pessoas como propósito final e não o mercado), bem como na atenção aos aspectos socioculturais e ambientais; e ainda, como um processo de ampliação das oportunidades sociais e do desenvolvimento das potencialidades humanas, apoiados em alguns autores (SOUZA, 1996; OLIVEIRA, 2002; KLIKSBERG, 2003; SEN, 2010), potencialidades que são colocadas em risco quando destruimos a floresta com fogo e motosserra. Com essa compreensão, o desenvolvimento pauta-se pelo pressuposto da sustentabilidade – sustentabilidade como qualidade do desenvolvimento (FONSECA NETO, FREITAS; FREITAS, 2017).

Acredito que uma das possibilidades de enfrentamento da crise socioambiental reside no Educar para Sustentabilidade (EpS). Ressalto, que no Grupo de Pesquisa considera-se que a EpS ocupa-se em favorecer a análise crítica dos atuais processos de desenvolvimento da sociedade, quanto aos seus aspectos incidentes nos campos social, ambiental, econômico, político, cultural, científico, tecnológico e ético. Para Gadotti (2008, p.77),

Educar para a sustentabilidade implica mudar o sistema, implica o respeito à vida, o cuidado diário com o planeta e cuidado com toda a comunidade da vida, da qual a vida humana é um capítulo. Isso significa compartilhar valores fundamentais, princípios éticos e conhecimentos como respeito à terra e a toda a diversidade da vida; cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor; construção de sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas. A sustentabilidade é um conceito central de um sistema educacional voltado para o futuro.

Assim, em contextos de intenso processo de transformação da atual sociedade, as questões socioambientais têm sido foco de abordagem de diversos setores, culminando em uma preocupação legítima, precisamente ao considerarmos que o cenário em vigência tem apontado para o avanço das desigualdades sociais e econômicas, com implicações importantes para o contexto ambiental. Então, concordo com Gadotti (2008, p. 77), ao afirmar que a “[...] sustentabilidade é um conceito central de um sistema educacional voltado para o futuro”.

O papel que nos cabe como o educador é contribuir para que nossos alunos reflitam sobre esse estado de coisas. Certamente porque nossa sociedade não é prospectiva, não avalia os riscos em longo prazo ela é o que podemos chamar uma sociedade imediatista. E, quando reflete, o faz em momentos de crise e, ainda, quando é atingida diretamente por aquilo que ela mesma criou.

Sabemos, portanto, que a possibilidade de superação para tantos agravos cometidos, por exemplo, para a nossa floresta, é agora considerá-la segundo o pressuposto da sustentabilidade. Mas, como fazê-lo, dado o atual e complexo contexto? Certamente, assumindo-a como um desafio socioambiental contemporâneo, a ser considerado em todos os campos societários. Aqui, o fazemos no campo educacional.

Assim, pude compreender a dimensão do assunto e a importância de se discutir as questões ambientais nos termos da sustentabilidade. Mergulhei nas entrelinhas de alguns artigos que me conduziram a pensar na possibilidade de abordar a floresta, tomando-a como um desafio socioambiental contemporâneo. A oportunidade surgiu quando da minha participação, como sujeito de pesquisa de um curso de formação continuada de professores, intitulado **Coletivo de Estudos e Práticas em Educação para o Desenvolvimento Sustentável**, promovido no âmbito no Grupo de Pesquisa que abordou os seguintes desafios socioambientais: água, cidades, lixo, mudanças climáticas, energia e floresta. Em um dos encontros do Coletivo de Estudos, foi desenvolvido um estudo de caso no ensino sobre floresta, intitulado “Cura ou conservação: as questões de saúde humana e o ecossistema”. O caso era fictício, mas verossímil, e se constituía em um dilema socioambiental.

Aceitei, então, analisar criticamente os posicionamentos dos professores manifestos na tomada de decisão do caso (dilema). Busquei, também, no contexto da presente pesquisa, refletir sobre os seguintes temas: a crise socioambiental, as questões de sustentabilidade, as florestas como desafio socioambiental e a importância da formação continuada de professores, numa abordagem do paradigma da complexidade. O tema floresta foi de suma importância para mim, pois, nas minhas inquietações, ele sempre esteve presente, por estarmos, justamente, na Amazônia. Precisamos discutir, sim, as questões que envolvem esse cenário, que interliga todos nós.

Por fim, minha pesquisa foi norteada pela seguinte questão: como professores, em processo de formação continuada, fundamentam sua tomada de decisão frente a um dilema socioambiental envolvendo o tema floresta? Assim, temos o seguinte objetivo geral: ponderar sobre os posicionamentos de professores, precisamente em uma tomada de decisão, frente a um dilema socioambiental, na consideração das múltiplas conjunções que envolvem o tema floresta.

O presente trabalho de dissertação está organizado em 7 capítulos, incluindo a abordagem acima, representando o **Capítulo 1**, intitulado “Minhas lentes para a escolha do meu tema”. O **Capítulo 2**, intitulado “Nossa preocupação fundamental: a crise socioambiental” discute os fundamentos da atual crise socioambiental, dialogando com autores que nos alertam sobre o risco decorrente das ações do homem sobre o ambiente, e destas sobre o próprio homem.

No **Capítulo 3**, discorro sobre “A floresta como um desafio socioambiental contemporâneo e sua importância no contexto da educação para a sustentabilidade”. Início com uma abordagem biológica, para o reconhecimento da importância da vida da floresta com seus recursos finitos que, usados de forma indiscriminada, comprometerá a sobrevivência e as aspirações humanas. Discuto as questões sociais que envolvem o tema Floresta, na sua consideração como um desafio socioambiental contemporâneo, além da importância de discutir o tema no contexto da educação para a sustentabilidade.

Com o título “A formação de professores: dos contextos gerais aos contextos socioambientais – a complexidade como ponto de inflexão”, apresento o **Capítulo 4**, onde ressalto a importância da formação de professores em uma abordagem crítica e reflexiva, na perspectiva do paradigma da complexidade, para que professores (e seus alunos) possam fazer leitura apropriada do atual momento socioambiental, cujos objetos de estudo/ensino se mostram complexos, ou seja, múltiplas dimensões os constituem.

No **Capítulo 5**, intitulado “Caminhos da pesquisa”, dou a conhecer a abordagem metodológica da pesquisa. Descrevo de forma detalhada cada etapa enfatizando o contexto em que foi realizada, a participação dos sujeitos envolvidos, a coleta e análise dos dados. Já os resultados e discussões são apresentados no **Capítulo 6** que foi denominado “Cura ou conservação: as questões de saúde humana e o ecossistema – decisões e fundamentações de um estudo de caso”, no

qual apresento e discuto os múltiplos aspectos envolvidos no problema, os argumentos, as reflexões, os conflitos e as ideias dos professores na tomada de decisão. E, por último, no **Capítulo 7**, teço as “Considerações finais”.

## 2. NOSSA PREOCUPAÇÃO FUNDAMENTAL: A CRISE SOCIOAMBIENTAL

Diante dos desequilíbrios ambientais ocasionados pela forma irracional e insustentável com que os indivíduos da nossa espécie utilizam os recursos naturais, passamos a observar e a sofrer, nas últimas décadas, as consequências desses desequilíbrios. Alterações climáticas, desertificação, desmatamento, queimadas, extinção de espécies da fauna e da flora, são algumas das questões que inflaram o surgimento de reflexões sobre a conservação dos recursos naturais, em cada uma das nações, na tentativa de encontrar soluções para a crise que se configurou (BRUGGER, 2004).

Foi na década de 1960 que a crise ambiental passou a ganhar mais evidência com o desenvolvimento da consciência ambiental decorrente do lançamento do livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, em 1962 (CARSON, 2010). Porém, de acordo com Jollivet e Pavé (2002), foi somente no início da década de 1970, que as consequências danosas das intervenções humanas, no funcionamento da biosfera, começaram a ser divulgadas de maneira mais ampla, principalmente após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972.

Segundo Afonso (2006, p. 20), essa conferência é “[...] considerada um marco histórico na discussão das questões ambientais porque foi a primeira reunião voltada à discussão dos aspectos políticos, sociais e econômicos dos problemas ambientais”. Ainda nessa conferência, conforme Leff (2001, p.16), “[...] foram assinalados os limites da racionalidade econômica e os desafios da degradação ambiental ao projeto civilizatório da modernidade”. Loureiro et al. (2000, p. 24) ressalta o seguinte:

As causas da degradação ambiental e da crise na relação sociedade/natureza não emergem apenas de fatores conjunturais ou do instinto perverso da humanidade, e as consequências de tal degradação não são consequências apenas do uso indevido dos recursos naturais; são sim, de um conjunto de variáveis interconexas, derivadas das categorias: capitalismo/ modernidade/ industrialismo/ urbanização/ tecnocracia.

Essa crise é multicausal, ou seja, possui várias origens. Inicialmente, apontou-se para o consumo. De fato, o consumo foi e continua sendo um ponto importante a ser discutido e refletido, no contexto do cenário socioambiental com

que nos deparamos atualmente, pois é ele o responsável pela manutenção do modelo de crescimento adotado pela maioria das sociedades humanas. Modelo que reside no consumo cada vez mais acentuado de bens e produtos, e como resultado, temos uma produção, também importante nesse quadro, sem limites, mecanicista, que agride a vida como um todo, “[...] coisifica o mundo, desestruturando a natureza e acelerando o desequilíbrio ecológico”, comprometendo as futuras gerações (LEFF, 2010 p. 25).

É válido ressaltar que o “[...] consumo é a interação primordial entre os seres vivos e o ambiente, seja pela utilização do solo como substrato e fonte de nutrientes, seja pelo uso de reservas de combustíveis fósseis como fonte de energia” (MELLO, 2009, p. 111). Todos os seres vivos interagem e alteram o ambiente, mediante utilização dos recursos disponíveis. Porém, a nossa espécie, desde o início de sua existência, sempre interferiu no ambiente e, atualmente, influencia, praticamente, todos os sistemas físicos, químicos e biológicos do planeta (MELLO, 2009).

Como consequência, temos o seguinte:

A deterioração ambiental, a devastação dos recursos naturais e seus efeitos nos problemas ambientais globais (perdas de biodiversidade, desmatamento, contaminação da água e solo, erosão, desertificação e, inclusive, a contribuição da América Latina ao aquecimento global e diminuição da camada de ozônio), são em grande parte consequência dos padrões de industrialização, centralização econômica, concentração urbana, capitalização do campo, homogeneização do uso do solo e uso de fontes não renováveis de energia (LEFF, 2009, p. 42).

No Brasil, por exemplo, a industrialização foi estimulada na década de 1960, pois se acreditava que com a instalação de fábricas geraria o desenvolvimento do país. Porém, o que se observou ao longo das primeiras décadas do processo de industrialização foi o crescimento econômico acentuando que não teve reflexo nenhum na melhoria da qualidade de vida da população brasileira. O que se constatou foi o início de problemas ambientais decorrentes da liberação dos dejetos produzidos pelas indústrias no meio ambiente (PENTEADO, 2007).

Assim, a industrialização no Brasil, bem como em todo o mundo, acentuou a crise, frequentemente denominada socioambiental. A crise socioambiental é caracterizada por uma situação de risco que implicará não somente na exaustão dos recursos naturais, mas também, na degradação da qualidade de vida, aumento da população considerada pobre, no campo e na cidade, a perda de valores e práticas culturais. Corroboramos com Cavalcante (2009, p. 160), ao afirmar que o “[...] uso

[...] de matéria e energia em doses excessivas e crescente, exaurindo recursos ambientais acima da capacidade de regeneração, obviamente tende a torná-los menos disponíveis para as futuras gerações”.

O agravamento da crise socioambiental, então, transpassa o triunfo do sistema capitalista onde a superprodução é altamente gerenciada em torno de lucros exorbitantes. Seguindo esse trajeto, há cada vez mais o aprofundamento de desigualdades sociais e consequências negativas para o meio ambiente. Desse modo, pode-se dizer que

A crise que caracteriza o final do século XX e o começo do novo milênio, composta não apenas pela sua vertente econômica, social e política mais evidente, mas também permeada pela contestação a velhos paradigmas, qualifica-se por um grau de intensidade e capilaridade muito maior que as suas antecessoras. Pela primeira vez na história, o grau de integração em que se encontra a humanidade alcança níveis de causa e efeito nunca antes experimentados pelas culturas humanas. Destaca-se, nesse contexto, a emergência da questão ambiental em escala local e global, em virtude dos impactos ambientais crescentes gerados pelo modo de produção capitalista dominante baseado na utilização dos recursos naturais de forma desenfreada, alheio aos ritmos de reprodução da natureza (QUINTANA et al., 2011, p. 228).

Para Tristão (2004, p. 23), a “[...] crise ambiental não é somente uma crise ecológica e sim uma crise do pensamento da civilização ocidental”. Para a referida autora, estamos engendrados na “[...] racionalidade formal e instrumental fundamentada no aspecto econômico” (TRISTÃO, 2004, p. 23). Vivemos em tempos em que “[...] a maioria das sociedades aderiu à luta competitiva pela existência, acredita no progresso como crescimento econômico e tecnológico [...]” (VASCONCELOS et al., 2014, p. 247). Essa conformação societária tem gerado questionamentos em relação à racionalidade econômica e tecnológica dominante (BIGLIARD; CRUZ, 2007).

É nesse contexto que emergem alguns questionamentos, tais como a racionalidade do pensamento da atual civilização, o homem como centralidade do universo, os valores de dominação da natureza, o processo incontrolável e insustentável de produção, o reforço à cultura do consumismo, a constituição de um mundo economizado. (LEFF, 2010). Ainda para o mesmo autor,

A solução da crise ambiental – crise global e planetária – não poderá dar-se somente pela via de uma gestão racional da natureza e do risco de mudança global. A crise ambiental nos leva a interrogar o conhecimento do mundo, a questionar esse projeto epistemológico que buscou a unidade, a uniformidade e a homogeneidade; esse projeto que anuncia um futuro comum, negando o limite, o tempo, a história; a diferença, a diversidade, a outridade (LEFF, 2010, p. 20).

Assim, é possível compreender, a partir de tudo que foi arrolado, a necessidade de adoção dos princípios da racionalidade ambiental, a saber:

Incorpora [...] as bases do equilíbrio ecológico como norma do sistema econômico e condição de um desenvolvimento sustentável; da mesma forma se funda em princípios éticos (respeito à harmonia com a natureza) e valores políticos (democracia participativa e equidade social) que constituem novos fins do desenvolvimento e se entrelaçam como normas morais nos fundamentos materiais de uma racionalidade ambiental (LEFF, 2012, p. 85).

Nesse ponto, é importante salientar que a racionalidade ambiental exige a compreensão da conexão existente entre natureza e economia. Entretanto, por um lado, apresenta-se o capitalismo com suas estruturas de poder e de dominação de extração dos recursos, orientado pelas regras quantitativas do mercado, sem levar em consideração os transtornos futuros. E, ainda, profundamente associados à concepção de desenvolvimento e crescimento econômico, inclusive no que diz respeito à conformação das relações de desigualdade entre países centrais e periféricos (SILVA, 2010). Do outro lado, observa-se a consciência ambientalista, a qual busca valorizar os recursos naturais, orientada pela questão conservacionista destes mesmos recursos, questionando a lógica do capital, apontando os limites que a natureza tem para se refazer e garantir o futuro das próximas gerações (STAHEL, 2009).

A crise socioambiental não pode ser interpretada somente pelas causas externas, mas, principalmente, pelo modo como pensamos a vida, de como cada indivíduo interpreta o que é certo ou errado, analisando criticamente as dimensões que permeiam a sociedade de consumo e estabelecem a cultura de massas. A crise pode ser considerada também como peneira, que filtra o que edifica e o que destrói, fazendo-nos tomar posição frente às consequências de ações de um passado que tem insistido em se perpetuar.

A crise pode, então, possibilitar um pré-requisito para o (re)nascimento, quando a partir de reflexões assumimos nossa responsabilidade e mudamos nossas atitudes insustentáveis (LEFF, 2010). Para tanto, acredito ser necessário o entendimento de que:

A busca de modelos sustentáveis requer uma visão holística da realidade, capaz de integrar os requerimentos materiais da sustentabilidade (equilíbrio físico-químico-biológicos) à compreensão do funcionamento histórico da sociedade humana. Porém, mais do que isto, tal integração tem de estar integrada a uma redefinição política da nossa sociedade atual e do seu modelo de civilização, bem como um trabalho de consciência individual de



integração da psique pessoal, capaz de gerar ações rumo à mudança (STAHEL, 2009, p.126).

Para Nascimento (2012), a ideia de sustentabilidade tem duas origens, sendo a primeira na biologia, mais precisamente na ecologia e a segunda, na economia. Na biologia, o termo é utilizado na ecologia relacionado-a à capacidade de resiliência dos ecossistemas, após agressões antrópicas, como desflorestamento, queimadas, ou naturais, como terremotos, tsunamis etc. A dimensão ambiental é, geralmente, conforme Nascimento (2012), a primeira a ser lembrada e citada. Inclusive muitas ações são pautadas e limitadas apenas a esse aspecto. Para Nascimento (2012), essa dimensão “[...] supõe que o modelo de produção e consumo seja compatível com a base material em que se assenta a economia, como subsistema do meio natural”, ou seja, a produção e o consumo devem ser realizados de forma que os ecossistemas possa exercer sua capacidade de resiliência.

Na Economia, a ideia de sustentabilidade surge em conjunção com o termo desenvolvimento (desenvolvimento sustentável), em decorrência da “[...] percepção crescente ao longo do século XX de que o padrão de produção e consumo em expansão no mundo, sobretudo no último quarto desse século, não tem possibilidade de perdura” (NASCIMENTO, 2012, p. 51). Assim, de acordo ainda com Nascimento (2012, p. 51), “[...] “ergue-se, assim, a noção de sustentabilidade sobre a percepção da finitude dos recursos naturais e sua gradativa e perigosa depleção”.

Portanto percebemos que originalmente a ideia de sustentabilidade foi ligada a ecologia e a economia. No entanto, com o tempo e com a realização de eventos, a exemplo de Estocolmo (1972) e do Rio de Janeiro (1992), reuniões realizadas para discutir questões relacionadas à degradação ambiental, começa-se a associar a sustentabilidade também ao aspecto social (NASCIMENTO, 2012). A inclusão da dimensão social, segundo ainda Nascimento (2012), possui relação com a ideia de que a pobreza provoca sérias agressões ambientais e, conseqüentemente, a sustentabilidade deve contemplar a equidade social e a qualidade de vida da geração presente e das futuras.

Numa sociedade sustentável todos os cidadãos devem possuir o mínimo necessário para uma vida digna e que ninguém aspire bens, recursos naturais e energéticos que sejam prejudiciais a outros, ou seja, para que uma sociedade seja sustentável, é preciso “[...] erradicar a pobreza e definir o padrão de desigualdade

aceitável, delimitando limites mínimos e máximos de acesso a bens materiais. Em resumo, implantar a velha e desejável justiça social” (NASCIMENTO, 2012, p. 56).

Apesar do reconhecimento de que a crise que vivenciamos deve ser pensada considerando os aspectos ambientais, econômicos e sociais, ainda há questionamentos sobre se apenas essas três dimensões são suficientes para a compreensão e, conseqüentemente, desenvolvimento de ações voltadas à sustentabilidade. Por isso, há autores que apresentam outras dimensões, além da ambiental, da econômica e da social. Sachs (2008), por exemplo, destaca ainda a dimensão territorial, relacionada à distribuição espacial dos recursos, das populações e das atividades, além da dimensão política relacionada à governança democrática, como basilar.

Nessa direção, Leff (2012, p. 246) afirma o seguinte:

Os desafios do desenvolvimento sustentável implicam a necessidade de formar capacidades para orientar um desenvolvimento fundado em bases ecológicas, de equidade social, diversidade cultural e democracia participativa. Isto estabelece o direito à educação, a capacitação e a formação ambiental como fundamentos da sustentabilidade, que permita cada pessoa e cada sociedade produzir e apropriar-se de saberes, técnicas e conhecimentos para participar na gestão de seus processos de produção, decidir sobre suas condições de existência e definir sua qualidade de vida.

Compreendo que Leff (2010; 2012) evoca o desenvolvimento sustentável como uma perspectiva para enfrentamento da crise que ora se apresenta. Note-se que o autor agrega aspectos/condições importantes a sua configuração, tais como bases da dinâmica ecológica como norma do sistema econômico, princípios éticos na consideração do homem e da natureza, equidade social, respeito à diversidade cultural, democracia, dentre outros.

Nesse sentido, Afonso (2006) afirma que a sustentabilidade precisa ser entendida como um processo contínuo que necessita da participação de todos os setores da sociedade para que possa ocorrer de fato. Esse envolvimento é fundamental porque “Nenhum aspecto da vida é deixado à margem do desenvolvimento sustentável, assim como o desenvolvimento que seja cada vez mais sustentável repercutirá em todas as facetas da vida” (UNESCO, 2005, p. 41).

Considero, portanto, que a ideia de sustentabilidade deve ser entendida como um processo de mudança e transformação, com valor social, na consideração das necessidades fundamentais da coletividade (as pessoas como propósito final e não o mercado), bem como na atenção aos aspectos socioculturais e ambientais; e

ainda, como um processo de ampliação das oportunidades sociais e do desenvolvimento das potencialidades humanas. Com essa compreensão, o desenvolvimento pauta-se no pressuposto da sustentabilidade – sustentabilidade como qualidade do desenvolvimento (FONSECA NETO; FREITAS; FREITAS, 2017).

Entretanto, não é recomendada a adoção, por exemplo, de “[...] uma visão romântica e ingênua de meio ambiente ou pelo imaginário alcance da sustentabilidade ambiental fundado na ideia de um equilíbrio entre razões econômica e ambiente” (BARBOSA; MARQUES, 2015, p.1131). Pelo contrário, devem-se discutir criticamente os desdobramentos do fundamento capitalista, para os campos social, ambiental, político, cultural, econômico, dentre outros. Além disso, é imprescindível pensar e ponderar sobre práticas e processos de desenvolvimento que possam prolongar a existência humana no planeta.

Acredito que para que as discussões possam ser críticas e capazes de contemplar todos os aspectos envolvidos no processo de degradação ambiental é preciso abrir espaços maiores para temas que envolvam a crise socioambiental. Não podemos pensar em uma educação que não priorize discussões relacionadas aos processos que culminaram nos problemas ambientais que ora se apresentam e alteram a vida da população em todo o planeta (FERREIRA, 2011). Além disso, é necessária a

[...] integração das diferentes áreas do conhecimento que permitirá a compreensão da crise socioambiental em todos os seus aspectos, uma vez que existem múltiplas dimensões que devem ser abordadas na tentativa de minimizar os efeitos dessa crise que vem afetando variados setores da sociedade (CONFERÊNCIA, 1997, p. 534).

No âmbito educacional, a Agenda 21, em seu capítulo 36, destaca a educação como principal instrumento para fomentar o Desenvolvimento Sustentável. Segundo o documento, o

[...] ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento [...]. O ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisões (CONFERÊNCIA, 1997, p. 533-534).

Os temas socioambientais locais podem ser o ponto de partida para discussões sobre sustentabilidade e, conseqüentemente, para a introdução e o alargamento das discussões de temas mais globais, ressaltando sempre a conexão

entre os ecossistemas, alertando que problemas locais são também globais e os globais são igualmente locais.

Na região Norte, por exemplo, a destruição da floresta impacta não só a população local, mas todo o restante do país e do mundo. Destruir a floresta amazônica significa destruir não só a biodiversidade, mais também modos de vida, significa diminuir ou até mesmo anular a possibilidade de descobertas de cura de várias doenças já que pelas dimensões e variedade de riquezas temos ainda uma floresta grande parte desconhecida e que pode ser destruída antes mesmo de ter seus valiosos tesouros químicos naturais descobertos (KOHLHEPP, 2002).

A compreensão da forma como nossa floresta Amazônica foi e continua sendo tratada, pode ser avaliada ao recorrermos à história da ocupação da nossa região. Historicamente, o processo de ocupação foi conturbado, pois não se reconhecia, como ainda não se reconhece, a vocação da região (BECKER, 2005). O que se via e servia de atrativo eram grandes extensões de terras distantes dos grandes centros comerciais e, portanto, baratas. O resultado foi a atração de grandes pecuaristas.

Assim, nossa floresta passou a ser derrubada para dar espaço a pastos (FERREIRA; SALATI, 2005). Gonçalves (2008) ressalta que há uma grande contradição nessa atividade, pois se, por um lado, a pecuária aparece como atividade economicamente mais viável do ponto de vista capitalista de curto prazo, de outro é um desastre ecológico e sociocultural, pois o desmatamento destrói as bases naturais de sobrevivência das populações.

Segundo Viana (2006), as florestas passaram, então, a serem tratadas pelos *polices makers* como um estorvo que precisava ser retirado para a expansão da agropecuária. Inicia-se, assim, a retirada da vegetação para a abertura de áreas para a instalação de projetos agropecuários a que começaram, então, a modificar o cenário Amazônico. Lima e Pozzobon (2005, p. 63) afirmam que os "[...] projetos agropecuários financiados pelo governo militar representavam o primeiro movimento de um processo contínuo de formação de extensos domínios privados no interior da Amazônia, trazendo graves consequências sociais e ambientais para a região".

Nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, a economia da Amazônia tem sido baseada na agroindústria da soja, da pecuária e na instalação de indústrias exportadoras da Zona Franca de Manaus, que se fixaram na região para

produzir mercadorias - motocicletas, produtos eletrônicos etc. – empreendimentos que não possuem nenhuma relação com a realidade da região. Nesse processo de ocupação, muito pouco se pensou na possibilidade de implantação de indústrias que utilizassem produtos da floresta, a exemplo da castanha, madeira, borracha, palmito e óleos medicinais, entre outros, como matéria-prima (VIANA, 2006).

É esse contexto de ocupação e das possibilidades de mudanças no processo de exploração da floresta, que acredito que devam ser discutidos. Assim, pensando a respeito do papel da educação, afirmo, no contexto de constantes metamorfoses, a importância de se refletir criticamente sobre o valor da floresta e todos os seus agentes. É consenso também do Grupo de Pesquisa, que abordar as questões de sustentabilidade implica, necessariamente, discutir as relações que se estabelecem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e vice-versa, ao considerarmos os seguintes argumentos:

[...] 1) o momento socioambiental atual é tenso, quando se considera os limites do planeta; 2) a tecnologia, produto do conhecimento científico, parece não ter sido construída em vinculação a uma ética que indique o sentido e os limites de sua difusão e aplicação no meio social; 3) a educação científica passou por um período de 'cegueira' em relação às consequências que o uso do conhecimento científico poderia ocasionar à sociedade, em virtude do obscurantismo técnico, fomentado pelo cartesianismo (VASCONCELOS; FREITAS, 2012, p. 91).

Assim, por meio do que foi elencado é possível justificar a importância da transposição das discussões sobre sustentabilidade, no que se refere aos seus aspectos multidimensionais e desdobramentos pertinentes ao campo, para aquelas que dizem respeito às relações CTS, configurando, assim, um autêntico processo de EpS.

Neste ponto, cabe destacar que embora pareça que há uma eficiente combinação entre ciência e tecnologia, em relação aos recursos naturais, no contexto do sistema capitalista, confrontar seus resultados econômicos com outros resultados sociais e ambientais, leva-nos a pensar que não se trata de uma perspectiva simplista (SALGADO; CANTARINO, 2006; FERREIRA; FREITAS, 2012). Em realidade, a tecnologia não conserva o imenso capital natural, ela explora os recursos naturais de forma insustentável (CAVALCANTE, 2009; BECKER; STENNER, 2008).

Desse modo, ponderar sobre a “[...] multiplicação dos riscos, em especial os ambientais e tecnológicos de graves consequências é elemento chave para se

entender as características, os limites e as transformações da nossa modernidade” (JACOBI, 2007, p. 55), notadamente aqueles que se apresentam para o campo econômico. Ainda de acordo com Jacobi (2005, p. 243), a “[...] complexidade [...] de transformação de um planeta, não apenas crescentemente ameaçado, mas também diretamente afetado pelos riscos socioambientais e seus danos, é cada vez mais notória”.

Vivemos em tempos cuja complexidade se mostra presente no processo de transformação da sociedade. Se desconsiderarmos tal fato, estamos adotando uma conduta de risco que se traduz em agravos socioambientais. Mesmo porque, o conceito de risco está estreitamente ligado aos impactos e às preocupações referentes à ação do homem sobre o ambiente (MARTINS, 2004). Entretanto, esse não se reduz a dimensão ambiental, posto que “[...] uma das mais graves dimensões desencadeada pela presença de situações de risco na sociedade contemporânea [provoca também] alterações de fundo no tecido do panorama social” (REGO, 2008, p.17). Portanto, não é sem razão que somos considerados, hoje, uma sociedade de risco<sup>2</sup>.

Segundo Beck (2010), os riscos atuais explicitam os limites e as consequências decorrentes das práticas sociais; mas, incorporado a estas práticas, apresenta-se um novo elemento, a reflexividade. Assim, essa mesma sociedade produtora de risco, torna-se “[...] crescentemente reflexiva [e] toma um tema e um problema para si própria” (JACOBI, 2007, p. 55). É nesse contexto, de crise socioambiental, que a educação, de um modo geral, tem assumido para si discussões sobre a crise que aí está, com o desvelamento dos aspectos implicados. Os educadores têm um papel determinante na discussão das questões ambientais, notadamente quando pensamos que estes assumem para si a tarefa de preparar

[...] os alunos para um posicionamento crítico face à crise socioambiental, tendo como horizonte a transformação de hábitos e práticas sociais e a formação de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade no seu significado mais abrangente (JACOBI, 2005, p. 233).

---

<sup>2</sup>Expressão cunhada por Ulrich Beck para referir que vivemos um momento de ruptura no interior da própria modernidade, reconfigurando-a no sentido de mudanças radicais na política, na economia e no comportamento – a produção social de riquezas associa-se, cada vez mais, à produção social de riscos (produto histórico, imagem refletida das ações humanas e de suas omissões, resultado do grande desenvolvimento das forças produtivas) (BECK, 2010).

Então, pensando no que Jacobi (2007; 2005) aponta como um novo elemento no contexto da crise socioambiental – a reflexividade – **justificamos** a escolha do tema floresta, por considerarmos que a mesma, hoje, em especial a floresta amazônica, constitui-se um desafio socioambiental contemporâneo, dado os aspectos implicados no “seu uso”, com desdobramentos importantes para o campo ambiental, social, cultural, ético, político, religioso, moral, motivo pelo qual desenvolvemos o capítulo que segue.

### **3 A FLORESTA COMO UM DESAFIO SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEO E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE**

O significado aqui atribuído ao termo desafio diz respeito às possibilidades de superação dos agravos que importam em insustentabilidade, nos múltiplos contextos societários. Uma das possibilidades de enfrentamento desse desafio, para nós, é a educação. Muitos são os desafios socioambientais e dentre eles, podemos destacar os seguintes: qualidade socioambiental e a sustentabilidade das cidades, mitigação e enfrentamento da mudança climática, gestão da água e resíduos sólidos, gestão das florestas, demanda crescente e alternativas energéticas, entre outros. Assim, buscaremos, nesta seção, trazer alguns aspectos que dizem respeito à floresta, notadamente na sua configuração com um tema socioambiental contemporâneo, em especial em relação à floresta Amazônica.

As florestas são fundamentais às nossas vidas e ao ambiente. Decerto por fornecerem serviços ecológicos relacionados ao clima, proteção das espécies vegetais e animais, conservação e emissão de carbono, em função da conversão constante da biomassa vegetal, entre outros aspectos. Ao longo dos tempos, as florestas se ampliaram e se contraíram, como resultado das mudanças climáticas naturais. Também, mais recentemente, em função da intensa intervenção humana, o tamanho das florestas tem sido alterado, basicamente pela desatenção quanto aos limites de sua exploração (MORAN, 2010).

É no transcorrer do século XIX, que se acolheu definitivamente a relação de dependência mútua entre homem e floresta. Mesmo porque,

A combinação do avanço tecnológico com a explosão demográfica demonstrou que a antiga filosofia da destruição não tem futuro. Passou-se a reconhecer que a floresta é um importante recurso renovável: uma fonte perpétua de benefícios, se for bem protegida, e extremamente frágil se for maltratada (LEÃO, 2000, p. 22).

Segundo ainda Leão (2000), sem as florestas o nosso planeta seria um lugar desértico e inabitável. Isso porque, as grandes corporações florestais formam significativos complexos ecológicos, a saber: eliminam o excesso de dióxido de carbono do ar e restituem o oxigênio, bem como protegem o ambiente



contra os efeitos do vento, chuva, calor e frio (solo, todos os animais e vegetais menores). A interação dos elementos da floresta entre si, e destes com a atmosfera, é responsável pelo equilíbrio necessário entre os gases, a água e os nutrientes para garantir a vida das espécies (LEÃO, 2000).

Consciente de seu valor absoluto, a floresta deve ser considerada fundamentalmente como um ecossistema, no qual participam elementos minerais, seres animais e o próprio homem, produtores e consumidores de energia que interagem ou se relacionam entre si, formando um sistema estável (BATISTA, 2007). Assim, reconhecendo que a floresta tem um valor muito importante para o equilíbrio da vida do planeta, é urgente refletir e pensar sobre as incidências perniciosas de seu uso. Com isso, é importante lembrar que:

Em todas as épocas, as matas foram amplamente exploradas e destruídas em nome do progresso. Mas nunca em ritmo tão avassalador como nos últimos tempos [...] o avanço da agricultura e das rápidas mudanças provocadas pela revolução industrial deixaram muitos países com a cobertura vegetal natural reduzida a uma pequena parcela da superfície territorial (LEÃO, 2000, p. 22).

Na mesma linha, podemos afirmar que a história nos mostra que a exploração dos recursos naturais da floresta, de forma predatória, começou em mil quinhentos e trinta e dois (1532), desde suas raízes, com a chegada dos primeiros colonizadores no Brasil e o que percebemos é que muito pouco se tem feito para conservar a floresta e/ou recuperar as áreas degradadas. A Amazônia se tornou um campo de cobiça, uma fonte de lucros fáceis, com explorações nocivas à população (HOSANNAH, 2015).

Pesquisas revelam que na Amazônia muitas espécies já não existem mais, muitos genes foram perdidos, assim como a cultura do povo que habita a floresta está constantemente ameaçada pelo progresso científico desordenado; os conhecimentos tradicionais são biopiratedados e patenteados por empresas multinacionais e instituições científicas – animais e plantas também, e o que é mais injusto, a população tradicional não usufrui dos lucros do sistema capitalista e das multinacionais (KEGEYAMA 2010, HATHAWAY 2008).

Segundo Becker, Vieira (2015, p. 64),

Redes representativas de pesquisa e grupos epistêmicos da sociedade civil brasileira têm denunciado de forma constante a violação de direitos ambientais, culturais, territoriais e humanos que tem sacrificado as populações indígenas, comunidades tradicionais e segmentos populares, no cenário avassalador da destruição trazida pelos empreendimentos privados orientados para a expansão e acumulação de capital. No comando

gerencial e da mediação sistêmica dessas iniciativas, encontra-se o Estado brasileiro e sua ideologia desenvolvimentista danosa aos interesses majoritários da sociedade Amazônia.

Tudo isso nos leva a refletir que estamos caminhando ou nos deixando conduzir para um futuro incerto e duvidoso, em relação ao que se constitui hoje um dos maiores patrimônios da sociedade brasileira – a Amazônia, como toda a sua privilegiada sociobiodiversidade. É, em meados do século XIX, ou talvez um pouco antes ainda, que se inicia a conscientização sobre a importância das florestas e da necessidade de sua preservação, expansão e gestão de forma sustentada (LEÃO, 2000).

A visão mítica da Amazônia como vazio demográfico, inferno verde, ou pulmão do mundo, foi superada, o que gerou, na região e nos países amazônicos, um lento processo de construção de uma nova visão. Deve-se Reconhecer, pelo menos no discurso, que a riqueza maior da região é a sua biodiversidade, sua floresta, enfim, seu capital natural (ARAGÓN, 2008).

Com esse fundamento devemos pensar a floresta, a partir de um plano de manejo que leve em consideração o tempo que a mesma tem para se recuperar naturalmente. O manejo florestal apresenta possíveis características segundo Batista (2007, p. 164-165), a saber:

Antes de mais nada, é preciso mudar o sistema de extrair madeiras da floresta, a qual não deve ser contudo completamente eliminada. O indicado, portanto, seria derrubar exemplares de boas espécies, com diâmetro de 45 cm à altura do peito para cima, de maneira a deixar as outras arvoretas das mesmas espécies com maiores oportunidades de desenvolvimento pela ação da luz. Podem ser feitos também clareamentos na mata, eliminando apenas as plantas de menor interesse econômico, aproveitadas para lenha ou fins menos nobres. Com isso se obterá ainda um maior ensolejamento que proporcionará um crescimento mais rápido das citadas árvores jovens, que começarão a produzir sementes, lançando-as à terra, carregadas pelo vento, pelos pássaros ou pelos insetos: assegura-se a multiplicação natural das espécies. [...] é preservar a ecologia, com a permanência da flora e da fauna da microrregião trabalhada, fazendo-se uma exploração racional das madeiras de lei.

Em relação à floresta amazônica, porém, o problema fundamental é a de proteção, até agora insubstituível, de um solo sabidamente pobre, do ponto de vista químico, e que devido às queimadas e ao excesso de extração de madeira deixa-o ainda mais desprotegido, entendendo que são as folhas das próprias árvores que servem de húmus para este solo que, em sua característica, é bem arenoso. Uma vez derrubadas às árvores sem controle adequado, implicará

desertificação, ocasionando às altas temperaturas e a erosão produzida pelas chuvas, importando na degradação irrecorrível dos solos (BATISTA, 2007).

Então, devemos entender que estamos diante de uma das últimas reservas vegetais do planeta, e que o exemplo de exploração ocorrida nas matas brasileiras, em cinco séculos, é preocupante. Dependemos do importante papel das florestas para nossa sobrevivência. É preciso não acreditar, única e exclusivamente, no poder de resiliência e, assim, não desnudar os solos já naturalmente pobres, quebrando o equilíbrio ecológico, uma vez que o regime das águas está intimamente ligado à própria floresta (BATISTA, 2007).

Por outro lado, temos de considerar que a floresta não deve se constituir barreira que dificulte o desenvolvimento econômico da Amazônia. Porém, a mesma deve ser analisada em toda a sua complexidade, posto que representa um dos mais preciosos recursos para a humanidade (BATISTA, 2007). Nesse contexto, podemos depreender que a devastação da floresta Amazônica, além de ser uma questão ambiental, também é uma questão social, principalmente quando analisada sob a ótica do excessivo controle do capitalismo na exploração da floresta, constituindo-se, portanto, um desafio socioambiental contemporâneo. Assim,

É preciso compreender que a Amazônia é uma unidade de povo e natureza únicos no mundo. E que não se pode repetir, com êxito, experiências históricas que deram certo noutros lugares e noutros contextos sociais e naturais completamente diferentes dos sistemas e contextos amazônicos apenas transplantando-as mecanicamente para região. Assim, qualquer concepção de desenvolvimento regional deve respeitar este seu caráter singular e se fundar numa experiência original, que leve em conta seu povo, sua cultura e sua natureza. É preciso compreender também que apesar de todos os problemas e comprometimentos ambientais havidos até agora, a Amazônia continua sendo o mais rico, variado e abundante sistema de rios, matas e animais do mundo (LOUREIRO, 2004, p. 329).

Temos que considerar que os grandes grupos sociais que habitam a floresta Amazônia desenvolvem um importante estilo de vida, passando seus costumes e práticas culturais de geração em geração, sem, entretanto, haver um reconhecimento político de suas existências. Podemos acrescentar que “Cada palavra, cada gesto, cada pedacinho dessa gente e de seus lugares, quase invisíveis, foram-se acumulando, revelando uma forma singular de vida que revela o irrevelável, que exprime o inexprimível” (FRAXE et al., 2015 p. 30).

Precisamos compreender que, segundo Reigota (2002, p. 68), a “[...] Amazônia é a maior reserva de espécies vivas do planeta, portanto, a mais rica

biodiversidade, cuja aplicabilidade e importância é pouco conhecida”. Falar da Amazônia é tentar buscar refletir alternativas éticas para se manter a floresta em pé, rejeitadas a visão de natureza intocada, mas assumindo a possibilidade de sua exploração, com a consideração dos aspectos sociais, culturais e ambientais, importando assumir o pressuposto da sustentabilidade em sua multidimensão. Corroboramos com Troncarelli, Würker e Schmidt (2008, p. 208), ao afirmar que

Sócio e biodiversidade, natureza e cultura estão indissociavelmente ligadas há milhares de anos uma reforçando a outra, uma recriando indefinidamente a outra. Sendo assim, a proteção das culturas tradicionais dentro de seus ecossistemas possibilita alcançar ao mesmo tempo os objetivos de conservar a diversidade biológica e a diversidade cultural.

O crescimento econômico deve compreender como objetivo o bem comum, sem, necessariamente, exaurir os recursos, devastando, por exemplo, as florestas. É bem verdade que

O avanço de nossa ‘civilização’ sobre a natureza contribuiu para a diminuição das florestas brasileiras e para a extinção de diversas espécies. [...] E é importante ter claro que não se trata da simples presença humana, mas sim de um modelo de desenvolvimento predatório, baseado na exploração dos recursos naturais para além das necessidades básicas da população. Não é a toa que boa parte da cobertura florestal ainda existente, em especial na Amazônia brasileira, está em área onde vivem populações indígenas e tradicionais, cujos sistemas produtivos têm impactos reduzidos (RAMOS, 2008, p. 383).

Para apoiar tal assertiva, podemos considerar as observações de Ferreira e Freitas (2012), ou seja, o sistema capitalista considera as diversas dimensões da natureza como força produtiva da sociedade (e as florestas não escapam a este desiderato). E, como desdobramento tem-se a subordinação da natureza a reprodução e a manutenção do capital.

Destacamos, neste ponto, que se reconhecer como parte da natureza e posicionar-se frente às problemáticas do seu próprio contexto social são habilidades que podem ser potencializadas na educação, notadamente aquela que se propõe a educar para a sustentabilidade. Isso porque a educação para a sustentabilidade estabelece-se

[...] como organizadora de uma atmosfera, capaz de promover habilidades, competências e atitudes que possam sustentar o aprendizado com postura crítica, frente às constantes transformações pela qual vem passando a sociedade, nem sempre favoráveis à comunidade de vida (FONSECA NETO; FREITAS; FREITAS, 2017, p. 134).

Em linhas gerais, essa ideia está posta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quando se refere à importância de se conhecer mais sobre a vida e sobre sua condição singular na natureza, o que permite ao aluno se posicionar acerca de questões importantes (BRASIL, 1998). Para exemplificar, podemos referir à questão do desmatamento e seus múltiplos desdobramentos.

Assim, ao discuti-lo em sala de aula, podemos pontuar aspectos atinentes aos campos social, ambiental, econômico, cultural, entre outros, na consideração do pressuposto da sustentabilidade. A perspectiva é contribuir para pensar mudanças frente à situação existente, possibilitando a compreensão, por exemplo, da importância da floresta, no que concerne a sua conservação, à manutenção da integralidade do ecossistema, entre outros aspectos.

Ademais, é diante da possível degradação do planeta que surgem alternativas que fomentam a cultura da sustentabilidade (GADOTTI, 2008), assumindo novos paradigmas, concepções e visões de mundo. Neste contexto, corroboramos com Moraes (1997, p. 20) ao afirmar o seguinte:

A ciência está exigindo uma nova visão de mundo, diferente e não fragmentada. A atual abordagem que analisa o mundo em partes independentes já não funciona. Por outro lado, acreditamos na necessidade de construção e reconstrução do mundo, tendo como um dos eixos fundamentais, a educação, reconhecendo a importância de diálogos que precisam ser restabelecidos, com base em um enfoque mais holístico e em um mundo menos fragmentado de ver um mundo e nos posicionarmos diante dele. [...].

É bem verdade que,

Os paradigmas clássicos, fundados numa visão industrialista predatória, antropocêntrica e desenvolvimentista, estão se esgotando, e não dando conta de explicar o momento presente e de responder as necessidades futuras. Precisamos de outros paradigmas, fundados numa visão sustentável do planeta Terra. O globalismo é essencialmente insustentável. Ele atende primeiro as necessidades do capital e depois às necessidades humanas. E muitas das necessidades humanas a que ele atende, tornaram-se “humanas” apenas porque foram produzidas como tais para servirem ao capital (GADOTTI, 2008, p.73).

É precisamente nesse contexto, que nos reportamos ao pressuposto da sustentabilidade para garantir o desenvolvimento das sociedades, ou seja, a necessária incorporação da sustentabilidade como qualidade do desenvolvimento. Por sua vez, podemos mencionar “[...] que sustentabilidade é um conceito sistêmico, complexo. E, como tal, compreende várias dimensões distintas, mas que, entretanto, possuem relações de interdependência ou em outros termos, se intersejam e se fertilizam” (FONSECA NETO; FREITAS; FREITAS, 2017, p. 135).

Para Brandão (2008, p. 136), sustentabilidade

Opõe-se a tudo o que sugere desequilíbrio, competição, conflito, ganância, individualismo, domínio, destruição, expropriação e conquistas materiais, indevidas e desequilibradas, em termos de mudança e transformação da sociedade ou do ambiente. Assim, em seu sentido mais generoso e amplo, a sustentabilidade significa uma nova maneira igualitária, livre, justa, inclusiva e solidária de as pessoas se unirem para construir os seus mundos de vida social, ao mesmo tempo em que se lidam, manejam ou transformam sustentavelmente os ambientes naturais onde vivem e de que dependem para viver e conviver.

Atualmente, a emergência das discussões sobre a necessidade de configuração de novos paradigmas de desenvolvimento, em muito decorre da vigência, na sociedade, das questões socioambientais, da insustentabilidade que configura o atual modelo de desenvolvimento; também, da construção de um novo domínio científico – a Ciência da Sustentabilidade, que busca incorporar o pressuposto da complexidade e da sustentabilidade para entender os aspectos concernentes aos processos de desenvolvimento (PEDUZZI; VILCHES; GIL-PEREZ, 2013).

Portanto, pensar questões de (in)sustentabilidade que envolvam os recursos florestais é hoje fundamental, tanto no campo educacional, notadamente para alunos e professores em formação inicial como continuada, como em outros. A perspectiva educacional é constituir cidadãos críticos para a compreensão dos aspectos implicados, no que hoje representa um dos desafios socioambientais contemporâneos – a floresta. Assim sendo, instrumentalizar professores para mediar discussões e reflexões, sobre esse tema, em um processo formativo, inclusive sob a ótica de outro paradigma, que não o tradicional, é fundamental. Desse modo, o capítulo a seguir apresentado busca refletir sobre os principais aspectos necessários à formação de professores, em tempos de acelerada mudanças.

#### **4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DOS CONTEXTOS GERAIS AOS CONTEXTOS SOCIOAMBIENTAIS – A COMPLEXIDADE COMO PONTO DE INFLEXÃO.**

A importância atribuída aos professores para a consecução de uma educação de qualidade é largamente reconhecida. Entretanto, a educação de qualidade constitui-se ainda desafio, e vários aspectos são concorrentes, a saber: a formação inicial e continuada, os planos de carreira e de salários, as condições de trabalho, em contextos que garantam condições adequadas de trabalho e de valorização profissional. Assim, a formação de professores, a despeito do reconhecimento que as questões de fundo digam respeito às políticas públicas e às essenciais condições de funcionamento das escolas públicas, apresenta-se, na atualidade, com importância decisiva (LIBANÊO, 2011).

Nosso objeto de estudo, neste trabalho de dissertação, diz respeito à formação de professores, especificamente à formação continuada. São vários os autores que discutem o tema e o apresentam sob diferenciados enfoques (RIBAS, CARVALHO E ALONSO 2003, GIL-PÉRIS E CARVALHO 2011, MALDANER 2003, IMBERNÓN 2010). Não pretendemos, aqui, discorrer sobre as várias perspectivas de formação de professores ou tratar o tema segundo seus aspectos históricos, mas tão somente, refletir sobre a formação de professores, em tempos que se faz necessária a adoção de novos paradigmas que possam acompanhar as transformações crescentes da atual sociedade.

Entretanto, para situar nossas reflexões e apresentar um pano de fundo inicial, discorreremos, mesmo que sinteticamente, sobre a chamada perspectiva clássica de formação continuada de professores, ainda presente nos tempos atuais, a qual ressalta os lócus de produção do conhecimento, considerados tradicionais, ou seja, “[...] onde circulam as informações mais recentes, as novas tendências e busca nas diferentes áreas do conhecimento” (CANDAU, 1997, p. 53). É nesse contexto, que se tem na universidade, e em outras instituições a ela vinculadas, os locais privilegiados, de onde emanam propostas que se constituirão em progresso científico e profissional.

Essa modalidade de formação de professores caracteriza-se pela transmissão do saber ou das teorias e técnicas, previamente selecionadas pelos formadores, segundo critérios próprios, sem levar em conta as situações reais vivenciadas pelos professores em seu dia a dia – são propostas idealizadas que se traduzem na dicotomia entre teoria e prática, saber e fazer, situação muito comum também nos cursos de licenciatura. Essas estratégias de formação se concretizam por meio dos famosos treinamentos, cuja finalidade é impor aos professores os saberes selecionados e os modismos pedagógicos importados; muitas vezes, de outras realidades. Compreendemos que a partir do modelo tradicional, a ideia que se configura é de difícil quebra de paradigma.

É neste ponto, que destacamos que o atual momento está fortemente marcado por mudanças paradigmáticas. Interessa-nos, aqui, aquelas que se inscrevem no campo educacional e ambiental. No que diz respeito à educação, observa-se “[...] a profusão de novas propostas [...] que sugerem redimensionamento, não só da educação, mas também da formação, profissionalização e do trabalho docente, a partir de novas bases epistemológicas” (MAGALHÃES, 2013, p. 266). Em um cenário globalizado, com intensas e aceleradas mudanças culturais, o exercício profissional do professor necessita integrar-se a este processo de mutação para, assim, apreender aspectos importantes deste novo cenário, na perspectiva de colaborar com a formação dos indivíduos pela difusão de informação, conhecimento e para o exercício da cidadania (CARVALHO; SOUZA, 2014).

Uma aprendizagem crítica e transformadora deve pautar-se por paradigmas inovadores (FLACH; BEHRENS, 2008). Segundo Behrens e Oliari (2007, p. 54-55),

A evolução histórica mostra que os paradigmas científicos vão se modificando constantemente. [E] a aceitação ou resistência a um paradigma reflete diretamente na abordagem teórica e prática da atuação dos profissionais em todas as áreas de conhecimento.

Segundo ainda Behrens e Oliari (2007, p.55), os paradigmas funcionam como

[...] os ‘óculos’ com que se efetua a leitura da realidade. Essa leitura paradigmática possibilita o discernimento entre o ‘certo’ e o ‘errado’ ou do que é aceito ou não pela comunidade científica e pela população em geral.

É Thomas Kuhn que inaugura, no campo científico, o conceito de paradigma para explicar o processo histórico das ciências, introduzindo a ideia de



descontinuidade na ciência, por meio do conceito de revoluções científicas e alertando para o papel dos paradigmas no processo de produção do conhecimento científico (KUNH, 2010).

Não pretendemos aqui traçar a caminhada histórica dos paradigmas da ciência e dos seus reflexos no conhecimento. Mas, tão somente, destacar que o paradigma tradicional ou newtoniano-cartesiano<sup>3</sup> levou à “[...] fragmentação do conhecimento e a supervalorização da visão racional” (BEHRENS; OLIARI, 2007, p. 59). E, ainda, considera que os “[...] paradigmas da ciência influenciam todas as áreas do conhecimento, e de forma específica a Educação e por conseqüência a prática pedagógica e a formação de professores [...]” (FLACK; BERHENS, 2008, p. 10118).

É no contexto do paradigma tradicional que a “[...] ação docente concentra-se em criar mecanismos que levem a reproduzir o conhecimento historicamente acumulado e repassado como verdade absoluta” (BEHRENS; OLIARI, 2007, p. 59). E, ainda hoje, a escola é impregnada pela mera transmissão de informação (CHASSOT, 2011).

Podemos afirmar, na mesma linha, que os “[...] professores são influenciados pelos paradigmas da sua própria formação, os quais determinam as concepções sobre visão de mundo, de sociedade, de homem e da própria prática pedagógica desenvolvida em sala de aula” (SANTOS et al., 2010, p. 524). Então, não é sem sentido ouvirmos falar que “[...] as escolas estão no século XIX, os professores no século XX e os alunos, no século XXI” (GENTILINI; SCARLATTO, 2015, p. 15). A escola ainda insiste em difundir uma ciência carregada de conceitos, de fatos, de leis científicas, bem como imprimir ações de reprodução e de fragmentação do conhecimento, apartando-se da realidade do ambiente do educando (POZO; CRESPO, 2009).

O paradigma tradicional pauta-se no pressuposto de que o aluno é “[...] caracterizado como ouvinte, receptivo e passivo, deve aprender sem questionar enquanto que o professor é o dono da verdade, autoritário e trata seus alunos com uniformidade” (FLACK; BERHENS, 2008, p. 10121). Assim, o paradigma tradicional,

[...] reducionista e linear, perdeu-se em termos de sensibilidade, estética, sentimentos e valores, especialmente, em função da supervalorização dada pela mensuração, quantificação e comprovação dos fenômenos. Gerou-se uma concepção de vida em sociedade pautada na competitividade, no

---

<sup>3</sup> Assume a racionalidade, a objetividade e o rigor científico por meio das medições.

isolamento, no individualismo e no materialismo desenfreado. A crença no progresso material a ser alcançado pelo crescimento econômico e tecnológico como fim em si mesmo não considerou as consequências para a sociedade, a natureza e o próprio ser humano (BEHRENS; OLIARI, 2007, p. 60).

Como consequência, a “[...] a humanidade submergiu a um processo de fragmentação, de atomização e desvinculação, alienando-se da natureza, do trabalho e de si mesmo, ficando a cultura dividida, os valores mais individualizados e os estilos de vida mais patológicos” (BEHRENS; OLIARI, 2007, p. 61).

Então, entendemos que esse paradigma apresenta processos disjuntivos que certamente levaram (e têm levado) as sociedades a colapsos de várias ordens. No nosso entendimento, a crise ambiental é uma das manifestações disjuntivas desse paradigma – “[...] uma falha nos modos de compreender o mundo de construção de conhecimentos [...] do modo hegemônico de produção do mundo que desenhou formas de insustentáveis de habitabilidade da Terra e desencadeou um processo progressivo de degradação ecológica do planeta” (LEFF, 2016, p.13). A crise ambiental “[...] é uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento” (LEFF, 2009, p 17).

É nesse contexto, que se conforma a necessidade de adoção de um novo paradigma de ação docente, notadamente na abordagem das questões socioambientais, o que certamente exigirá, também, a incorporação de novos paradigmas de formação.

Assim, podemos referir que desde o final do século XX,

[...] vive-se uma transição paradigmática, buscando um novo paradigma que demanda uma revisão na visão de mundo, de sociedade e de homem. O contexto no qual a sociedade está inserida consiste num universo menos previsível, mais complexo, dinâmico, criativo e pluralista, numa dança permanente, um mundo sujeito a variações e criatividade. A educação tem papel essencial neste processo paradigmático transformador, a mudança depende de uma nova visão. O ensino precisa ser compatível com a nova leitura de mundo advindo da visão sistêmica e complexa do universo (FLACK; BERHENS, 2008, p. 10123).

Desse modo, ao considerarmos todas as características que encerram o paradigma tradicional justificam-se as críticas ao mesmo, notadamente na configuração da crise da educação e a necessidade de superar tal paradigma. Cabe destacar, neste ponto, que

[...] o paradigma newtoniano cartesiano não foi um erro, e sim foi importante para constituir uma trajetória para a evolução do

pensamento humano. Este paradigma focalizou a especialização, e propôs uma visão que separou mente, corpo e espírito para examiná-los especificadamente. Mas tal forma de ver o conhecimento apresentou-se limitada diante da sociedade atual que teve um progresso científico-tecnológico grande, ou seja, o paradigma vigente não consegue mais contemplar tal realidade (FLACK; BERHENS, 2008, p. 10124).

Então, surge à proposição de adoção de um paradigma inovador, qual seja:

O Paradigma da Complexidade, sistêmico ou emergente [que] propõe que o homem seja visualizado como um ser indiviso, numa perspectiva de aliança e encontro, buscando uma ação pedagógica que leve a produção do conhecimento e busque formar um indivíduo sujeito de sua própria história (FLACK; BERHENS, 2008, p. 10124).

O sentido mais frequente do uso do termo complexidade é o de “[...] negação; ou seja, é a negação de que estas problemáticas possam ser compreendidas por um modelo que simplifique realidade” (VIÉGAS, 2005, p.73). Reconhece-se, também, no campo educacional, que “[...] é impossível explicarmos/compreendermos os problemas sócio-ambientais dentro do paradigma cartesiano” (VIÉGAS, 2005, p. 71).

No campo da ação docente, por sua vez, a complexidade pressupõe integração das disciplinas, de modo a propiciar a interconexão dos conteúdos, na perspectiva de colaborar com a unificação dos conhecimentos e a compreensão da realidade, dos fenômenos e da própria mudança de paradigma (BERHENS, 2005).

Já o processo de formação continuada, na consideração, por exemplo, dos desafios socioambientais contemporâneos, exigirá, no nosso entendimento, que o professor seja estimulado a perceber um dado objeto de estudo/ensino sob uma perspectiva multidimensional, com dimensões não concorrentes mas, sim, integradoras, com relações de interdependência. Nos termos de Moraes (2007), pensar na perspectiva da complexidade é ver o objeto relacionalmente. Mesmo porque “[...] tudo que isola um objeto, destrói sua realidade” (MORIN, 1996, p, 187). Compreender a complexidade dos fenômenos socioambientais é aspecto fundamental da formação crítica de professores (VIÉGAS, 2005).

É no contexto da emergência planetária, que as questões ambientais, a crise ecológica, também designada de crise ambiental ou crise socioambiental precisam ser contempladas, também no campo educacional (CARVALHO, 2008). Entretanto, a abordagem das questões socioambientais precisa ir além da compreensão a que as mesmas estão relacionadas

[...] apenas a fatores relativos à natureza, mas também às dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais que permeiam a interação dos seres humanos com o ambiente. Trata-se de opor-se, pois, a um padrão ainda observado com frequência no trabalho pedagógico, no qual o tema *ambiente* é tratado da perspectiva somente de uma visão naturalista, que reduz o ambiente à natureza, sem vínculos com as demais dimensões que mediam a interação das sociedades humanas com os sistemas naturais (SILVA; EL-HANI, 2014, p. 228).

Os eventos que configuram a atual crise socioambiental extrapolam a dimensão ambiental, adentrando ao campo social, econômico, político, ético, entre outros. Em realidade, a crise ambiental “[...] é uma crise civilizatória, uma crise nos modos de compreensão, de cognição e de produção de conhecimentos que através de sua hegemonia, construíram um mundo insustentável” (LEFF, 2016, p. 19-20).

Dessa forma, é necessário refletir ainda sobre as palavras de Leff (2003, p. 19), quais sejam: a “[...] crise ecológica atual pela primeira vez não é uma mudança natural; é uma transformação da natureza induzida pelas concepções metafísicas, filosóficas, ética, científica e tecnológica do mundo”. As mudanças naturais, por vezes drásticas, foram frutos da evolução ecológica e geológica da Terra. Mas, o que se evidencia no presente século é algo absolutamente novo, resultado da intensa interferência antrópica no planeta (LEFF, 2003).

A crise ambiental “[...] é a crise do nosso tempo” (LEFF, 2003, p. 15). Tempos de ascensão do capitalismo predatório (MELO, 2006); também, “[...] de uma concepção antropocêntrica e utilitarista da natureza [...]” (QUEIROZ; PLÁCIDO, 2012, p. 2). De fato, o dualismo entre ser humano e natureza é fruto do

[...] processo histórico de distanciamento do ser humano perante a natureza, que culmina na cristalização da visão antropocêntrica, ou seja, na forma de pensamento que concebe a realidade unicamente a partir da perspectiva humana, pois o ser humano se encontra na condição de centralidade do universo (LAYRARGUES, 2012, p. 79).

Por sua vez, Jacobi (2004, p. 23), a “[...] crise ambiental não é somente uma crise ecológica e sim uma crise do pensamento da civilização ocidental [e] [...] o grande desafio é a ruptura com a racionalidade formal e instrumental fundada no aspecto econômico”. Na atualidade, “[...] presencia-se a cristalização de uma sociedade mercadologizada, servil aos ditames do modelo desenvolvimentista, fundamentada em uma visão antropocêntrica de mundo” (FONSECA NETO; FREITAS, FREITAS, 2017, p. 134). De acordo com a ótica de Guimarães (2004, p. 50), tal condição “[...] privilegia os interesses privados em detrimento dos bens

coletivos”, o que tem ocasionado impactos predatórios que originam os desequilíbrios socioambientais.

As questões socioambientais são de complexa abordagem, posto que “[...] carrega todos os problemas da tão engenhosa teia social, com todos os seus conflitos, diálogos, políticas institucionais [...]” (QUEIROZ; PLÁCIDO, 2012, p. 2). Para o enfrentamento dessas questões, a educação é considerada um dos caminhos. Não qualquer educação, mas aquela que realize aprofundamentos, interconexões, considere a multidimensionalidade dos objetos de estudo, pondere sobre a realidade local, entre outros aspectos para, assim, refletir criticamente em relação aos limites e aos paradoxos que envolvam a construção de sociedades que ser quer sustentáveis, abandonando, por sua vez, a simples prática de sensibilização para a problemática ambiental (LOUREIRO, 2011).

A despeito desses aspectos, deparamo-nos com processos de formação frágeis na instrumentalização de professores na abordagem da dimensão socioambiental. A fragilidade reside na visão reducionista da problemática ambiental (QUEIROZ; PLÁCIDO, 2012; WATANABE-CARMELLO; KAWAMURA, 2014). Então, faz-se necessária “[...] a construção de uma compreensão sociopolítica e integrada dos problemas ambientais [...]” (SILVA; EL-HANI, 2014, p. 225), precisamente no sentido de novas abordagens no tratamento e no entendimento das relações complexas que se estabelecem na sociedade em inter-relação com o ambiente.

Podemos referir que tratar questões socioambientais na formação de professores,

[...] não representa nenhum modismo efêmero, mas acolhe o imperativo de contribuirmos para uma educação alicerçada numa cidadania consciente da atual situação de crise ambiental [...] [e] em interlocução com os aspectos sociais, estaremos aproximando o social do natural (VASCONCELOS et al., 2014, p. 249).

A perspectiva almejada é considerar a complexidade que caracteriza as questões socioambientais, a reflexividade e a criticidade, que no conjunto são necessárias a uma compreensão pertinente da realidade frente às mudanças e aos riscos presentes na atual sociedade. Neste movimento, é importante considerar as questões locais, precisamente com a intencionalidade de aproximação da realidade, para “[...] fazer emergir nos indivíduos a responsabilidade que tem e terão com o ambiente” (WATANABE-CARMELLO; KAWAMURA, 2014, p. 262).

Em contextos amazônicos, faz-se necessária também uma formação adequada para abordagem crítica dos desafios socioambientais contemporâneos. Tal afirmativa pauta-se em resultados de pesquisa que indicaram que alguns professores amazônidas filiam-se a “[...] pensamentos de atores externos, que vêm [...] à possibilidade de interferir e, até mesmo dominar o espaço amazônico de acordo com interesses próprios” (VASCONCELOS; FREITAS, 2011, p.11). Podemos referir, que a “[...] natureza amazônica acordou a ambição de muitos, face às desmedidas possibilidades de exploração econômica que, além de expectativas, causam preocupação desde muito tempo” (VASCONCELOS, 2016, p. 162).

Também para a Amazônia, faz-se necessário repensar outros/novos modos de interação entre os seres humanos e a natureza. Mas, a despeito dessa condição premente, presencia-se, inclusive nos dias atuais, a espoliação do seu patrimônio socioambiental (BECKER, 2009; GONÇALVES, 2008). Isso porque, ao longo dos tempos, tem se estabelecido uma relação que demonstra “[...] um tipo de racionalidade que considera a humanidade como ‘sujeito’ e a natureza como ‘objeto’ (VASCONCELOS et al., 2016, p. 258) . Parece-nos temerária tal apreensão.

A Amazônia apresenta natureza singular, exatamente em função da sua sociobiodiversidade. Assim, entender

[...] todos os aspectos que contribuíram para a constituição de cenários passados e ainda contribuem para cenários presentes, é de fundamental importância para uma abordagem que considere as singularidades da região. Além do mais, conhecer a dinâmica socioambiental da região, certamente, permitirá posicionamentos e tomada de decisões qualificadas (VASCONCELOS et al., 2016, p. 258).

Mas, a Amazônia também é cenário de conflitos socioambientais que precisam ser problematizados (CAMPUS et al., 2013). Também temos que considerar que as cidades que compõem a Amazônia estão encravadas na floresta. E, como todas as cidades, as da floresta apresentam problemas de várias ordens: urbanização desordenada, irregularidade na coleta de resíduos sólidos, inadequada destinação final de resíduos sólidos, desemprego, violência, entre outros aspectos. Trata-se, portanto, de uma Amazônia complexa.

Entendemos que a formação continuada de professores pode colaborar para processos reflexivos e críticos e, assim, trazer aportes para abordagens pertinentes frente aos desafios socioambientais contemporâneos. Trata-se do

[...] esforço de contribuir para a aquisição do repertório da cultura da sustentabilidade em suas múltiplas dimensões, considerando as práticas

sociais, as relações produtivas e mercantis, as instituições, as doutrinas político-ideológicas, as condições socioeconômicas e culturais, e também para a compreensão da magnitude dos problemas ambientais atuais e do saber ambiental necessário à compreensão da vida e da relação humano-sociedade-natureza (SILVA, 2005, p. 5).

Nesse sentido, uma estratégia pertinente é eleger questões ambientais candentes, notadamente do âmbito local, em um cenário real ou fictício (mas verossímil), de modo que se manifestem a gênese da vontade política e de tomada de decisão (TAVOLARO, 2005). Imbernón (2010, p. 65-66) aponta que a formação de professores deve ser desenvolvida a partir de processos reflexivos que levem em conta a

[...] participação, com contribuição pessoal, não rigidez, motivação metas comum, normas claras, coordenação, autoavaliação e mediante uma metodologia de formação centrada em casos, trocas, debates, leituras, trabalho em grupo, incidentes críticos, situações problemáticas etc.

Entendemos que a preocupação do autor reside no pressuposto de formação baseada em vivências do dia a dia, problematizada e problematizadora, numa perspectiva crítica. A abordagem crítica dos aspectos envolvidos no tratamento de questões ambientais permitirá, por exemplo, desvelar os elementos implicados em determinadas escolhas e tomada de decisão, além de considerar a alteridade, a partir das realidades/cenários socioambientais apresentados na formação, e observação da diversidade sociocultural e capacidade de resposta às necessidades socioculturais do outro (TAVOLARO, 2005; MAKIUCHI, 2005). Nesse sentido, faz-se necessário problematizar assimetrias de [...] uma hierarquia perversa da superioridade de quem estabelece e determina a contemporaneidade (SATO, 2005, p. 40).

Também, em uma perspectiva complexa de tratamento das questões socioambientais, tanto no ensino como na formação de professores, precisamos considerar o mosaico biorregional<sup>4</sup>, de modo a construirmos, primeiramente, uma cidadania local o que, evidentemente, não despreza a cidadania planetária (SATO, 2005). Assim, ao considerarmos, por exemplo, a Amazônia como uma biorregião, estaremos inseridos em um movimento que procura, para além da

---

<sup>B</sup>Biorregião “[...] significa ‘região com vida’, é um espaço estabelecido pela natureza, diferente ‘naturalmente’ também de outras áreas ou regiões, por causa dos registros culturais nela encontrados, e que ao se manifestarem em equilíbrio ecológico estão exercendo os pressupostos e os fundamentos éticos, baseado no fomento de culturas sustentáveis que exercitam o biorregionalismo, por meio dos conhecimentos sobre as dinâmicas do lugar onde vivemos” (GONZÁLEZ, 2010, p.3).

[...] tradicional visão determinista que condena certa região [...] perceber um local com características geográficas e biológicas inscritas numa história de vida [...] colaborando entre tantas outras possibilidades, de construir identidades fora dos centros hegemônicos, na relevância das lutas políticas em locais e territórios singulares (SATO, 2005, p. 41).

Trata-se de colaborar para que na formação docente haja a construção de metanarrativas do local, as quais “[...] pulverizaram as diferenças, dando homogeneidade ao todo e suas partes” (SATO, 2005, p. 41), no sentido de que “[...] não se circunscrevam a legitimar o discurso dominador do ocidente, mas sim um discurso emancipador de todas as culturas históricas, cujo elemento comum seria um conceito de humanidade” (ALVES, 2014). A perspectiva é o “[...] não desperdício das vivências locais” (SATO, 2005, p. 41).

As proposições de formação docente, para as questões socioambientais, na configuração de um coletivo de estudos, contexto do nosso trabalho de pesquisa, apresentam-se como espaço privilegiado de apreensão crítica da realidade socioambiental (local/global), em um processo inter-relacional. Assemelha-se a uma comunidade interpretativa, ou seja,

[...] como encontro entre diferentes interpretações da realidade, construindo uma compreensão mais ampla que não seria alcançada por um intérprete individualmente. [...] [E] na reciprocidade, no encontro entre diferentes formas de conhecer, seriam construídas novas possibilidades de compreender o mundo, às quais não teríamos acesso individualmente, em nosso horizonte histórico-cultural específico (AVANZI; MALAGODI, 2005, p. 95).

Então, a perspectiva é instituir o diálogo, nos seguintes termos:

[...] diálogo como abertura, um diálogo que apresenta ‘mundos’ - o mundo de cada sujeito no discurso. Esse diálogo não busca a coerência ou consenso por meio de uma racionalidade baseada em um discurso comum construído desde fora da relação, mas almeja [...] a unidade de uma pluralidade que não forma uma totalidade fechada (MAKIUCHI, 2005, p. 33).

Trata-se, a rigor, constituir espaços de formação para a emergência do diálogo e da análise crítica das realidades que permeiam as questões socioambientais. Realidades que precisam ser problematizadas à luz de referenciais que considerem o pressuposto da sustentabilidade – uma perspectiva que considera o paradigma da complexidade.

Assim, para a compreensão dos aspectos que favoreceram esse enredo formativo e investigativo, o Capítulo que se segue apresenta os elementos metodológicos que nortearam esta pesquisa, tanto do ponto de vista da ação



desenvolvida quanto à estratégia de constituição, de interpretação e de análise dos dados.

## 5. CAMINHOS DA PESQUISA

A pesquisa apresentou abordagem qualitativa, pois se estabeleceu a partir das relações humanas e, portanto, a subjetividade fez parte do processo de pesquisa (GATTI; ANDRÉ, 2011). O que se pretende é interagir com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes dos sujeitos (MINAYO, 2008). Cabe destacar, neste ponto, que não se trata de uma simples recolha de dados, mas, sim, de construção do conhecimento, a partir da análise e da interpretação dos dados constituídos na pesquisa, precisamente por considerar o caráter “[...] flexível da pesquisa qualitativa no que diz respeito a descobrir-construir seus objetos, à medida que a pesquisa progride [...]” (PIRES, 2008, p. 154).

Segundo Moraes (2003), a pesquisa qualitativa parte de textos preexistentes ou da produção de conteúdo voltado à análise a partir de observações e/ou entrevistas, ou seja, a pesquisa qualitativa visa

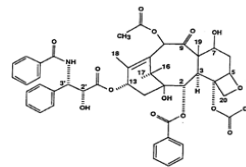
[...] aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão (MORAES, 2003, p. 191).

Nesse sentido, é importante destacar que a pesquisa se deu no contexto de um projeto de pesquisa mais amplo intitulado “Coletivo de Estudos e Práticas em Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, precisamente no contexto de um processo de formação continuada de professores da educação básica, o qual tinha como objetivo problematizar os recentes desafios socioambientais. Nosso objeto de análise referiu-se aos dados secundários produzidos a partir de uma das atividades formativas que envolvia o tema floresta, um dos desafios socioambientais tratados na formação<sup>5</sup>. Especificamente, a atividade que se constituía de um estudo de caso (fictício, mas verossímil) intitulado “*Cura ou conservação: as questões de saúde humana e o ecossistema*”, conforme é apresentado a seguir, como uma estratégia de ensino e de aprendizagem, também, para o contexto da formação de professores.

---

<sup>5</sup> Na formação foram tratados os seguintes desafios socioambientais, além do tema floresta: cidades, água, mudanças climáticas, energia, lixo.

## CURA OU CONSERVAÇÃO: AS QUESTÕES DE SAÚDE HUMANA E O ECOSISTEMA



O Dr. Gustavo de Andrade Filho, foi convocado pelo Comitê de Planejamento da Tribo Indígena dos Marajúas, no estado do Pará, para contribuir na avaliação do pleito realizado pelos representantes da multinacional BM, quanto a possibilidade de realizar a bioprospecção do *Taxus brevifolia*, presente curiosamente nas terras dos Marajúas. O objetivo da indústria farmacêutica é produzir a nova droga, o taxol. O taxol é uma das poucas drogas que se mostrou excelente eficácia no tratamento de cânceres que crescem rapidamente. "Ótimo", pensou! "Eu tenho um acúmulo de pacientes doentes na clínica e já agora eu tenho que correr até lá para votar na questão da terra. Porque eles não podem sempre planejar essas coisas melhor?" Mas, Gustavo sabia que o seu último pensamento era apenas uma maneira de culpar alguém pelo excesso de trabalho, mesmo porque os anciões da tribo tinham planejado o encontro com bastante antecedência, para que os consultores especializados tivessem tempo para se dirigirem a comunidade indígena que fica a 300 Km da capital do estado. "Eles provavelmente estão todos lá, esperando por mim, vai ser um daqueles dias", pensava ele. Em realidade, Gustavo não tinha percebido, o quão importante seria a sua posição no Comitê, para a questão a ser tratada. Quem poderia imaginar que uma das árvores das terras indígenas, o cedro vermelho, se tornaria a principal fonte de um "remédio milagroso" para pacientes com câncer? Ele só esperava que a droga fosse produzida a tempo de ajudar a sua mãe, recentemente diagnosticada com câncer de mama metastático. Então, Gustavo respirou fundo. Os outros 10 membros do Comitê de Planejamento já estavam sentados. O único assento restante era o dele, na frente e no centro como moderador. Ele rapidamente tomou seu lugar, deu um rápido aceno para os outros membros da comissão e iniciou a reunião, solicitando aos membros da comunidade indígena que fizessem a tradicional oração, quando da necessidade de tomar decisões importantes para o seu povo. "Oh, Grande Espírito, pedimos a sua orientação hoje para as questões importantes que se colocam para nós. Dai-nos a sabedoria para decidir o destino da terra que destes aos seus filhos". Finalizada a oração, Gustavo prosseguiu a reunião apresentando os consultores especializados: "à minha esquerda esta o Eng<sup>o</sup> Agrônomo Mário Carvalho, Diretor Adjunto de Gerenciamento da Floresta, do Escritório Regional de Serviços do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)", próximo a ele está o Dr. Érico Brasil, diretor do Departamento de Produtos Naturais do Instituto Nacional do Câncer. Ainda, a minha direita, está o Dr. Marcus Teixeira, diretor-executivo de pesquisas da Etnobiológica, instituição vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT/ Brasil). Próximo a ele está Haroldo Martins, Vice-Presidente da Sociedade de Conservação da Amazônia". "Sr. Haroldo Martins, pode começar com as suas observações, falou Dr. Gustavo. "Obrigado"! "Vou me referir aqui a questões muito importantes – muitas mulheres estão morrendo, todos os dias, de câncer de colo de útero e de mama. O setor de Gerenciamento da Floresta, do IBAMA, coloca alta prioridade em ajudar a empresa BM em todos os sentidos, garantidos os aspectos legais e ambientais. Por sua vez, o taxol parece ser a melhor droga para o tratamento dessas mulheres. Vamos permitir a coleta das árvores! Quem sabe quantos vidas estão sendo perdidas enquanto desperdiçamos tempo discutindo isso?" Dr. Érico Brasil disse: "eu concordo" Sr Haroldo, "temos que começar, pois no processo de produção a extração do taxol é demorada. O rendimento atual do taxol é de 1 grama por 30 quilos de casca, assumindo a taxa de recuperação de 73%. Considerando que essas árvores não são tão grandes, que significa que precisamos de 1,5 árvores para cada grama de taxol. A paciente normalmente exige 2g miligramas por tratamento, em quatro pulsos de 500 mg. Isso é, três árvores por paciente e há cerca de 40 mil mulheres necessitando desse tratamento agora". "Você usa toda a árvore para obter esse medicamento ou apenas algumas partes? Deve a árvore ser morta para obtê-lo?" perguntou Francisco, membro tribal. Dr. Marcus Teixeira respondeu "você sabe, essa é uma preocupação legítima. É principalmente na casca e, apenas, 10% da população das árvores em suas áreas florestais são do tamanho ideal para a extração da droga. Eu acho que se a empresa BM planeja atender esse nível de demanda na forma de casca da árvore, a espécie estaria em grande perigo. Como eu tenho certeza que você sabe, a remoção da casca automaticamente mata a árvore. Assim, corremos o risco de depleção dessas árvores em grau significativo, o que põe em perigo o futuro da espécie, removendo a fonte de sementes para as futuras gerações". Haroldo Martins acrescentou "Sim, Marcus, e isso não é tudo, o IBAMA estima que três a quatro milhões dessas árvores estão em terras federais. Para tratamento de um ano de pacientes com cancer de colo de útero e de mama são necessários, cerca de 150 mil tratamentos exigiria a casca de 1,5 milhão árvores. "Não é possível fazer a reprodução dessa árvores numa "fazenda de árvores?" Perguntou Francisco. Continua Francisco nas suas ponderações: "Não me agrada pensar em ter a nossa terra arruinada. Não sabemos o que essa remoção vai fazer para o resto das plantas e animais? Nosso povo usa essa árvore para fazer artesanato, como arcos, flechas, máscaras e outros itens, além de usá-las em cerimônias tradicionais". Continuando, Francisco falou que "Também dependem da floresta para se alimentar alguns animais, os quais são usados na alimentação de nossos familiares. Como seremos capazes de viver da terra se permitirmos o comprometimento de uma espécie de árvore?" Haroldo Martins acrescentou, "É uma espécie tolerante a sombra, de crescimento lento e é um alimento preferido, por exemplo, pelos veados. A colheita dessas árvores iria impactar as populações de alguns animais nesta área". Francisco, então, chegou ao cerne da questão, perguntando "A cura do câncer é bom, mas está é a verdadeira razão de vocês quererem a nossa terra? Você sabe, há sempre alguma dúvida em nossas mentes quando alguma instituição tem interesse nas terras indígenas. Aposto que a empresa farmacêutica terá grandes lucros com a produção dessa droga. Que tipo de compensação será oferecido a tribo? Será que nossa terra será capaz de recuperar a perda dessa árvore? Os membros do Comitê já se apresentavam cansados com as discussões. Então, Gustavo chamou para a votação, uma vez que os vários especialistas já tinham apresentado suas observações, bem como o representante indígena Francisco. Gustavo, falou: "Vamos suspender nossa reunião e voltar em duas horas para apresentar nosso voto". Gustavo ouviu tantas declarações que ficou confuso quanto a decisão a ser tomada em relação a exploração da árvore *Taxus brevifolia* e todas as questões implicadas. **Se você fosse o Dr. Gustavo de Andrade Filho, como votaria? Que aspectos consideraria? Em suma, quais seriam as suas justificativas para o seu voto?**

Adaptado de *Cancer Cure or conservation: a question of health for humans and the ecosystem*, de [Pauline A. Lizotte](#) e [Gretchen E. Knapp](#). Disponível em: < [http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/detail.asp?case\\_id=198&id=198](http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/detail.asp?case_id=198&id=198)>. Acesso em: 19 jul. 2013.

Neste ponto cabe referir, que o Método de Estudo de Caso é uma vertente do método *Problem Basead Learning (PBL)*, estratégia que teve sua origem no final da década de 1970, na Escola de Medicina da Universidade de *McMaster* em Ontário, Canadá. O objetivo era possibilitar aos alunos o contato com problemas reais e, assim, propiciar o desenvolvimento da autonomia do aluno, por meio do estudo autodirigido, além de desenvolver o pensamento crítico (SÁ; QUEIROZ, 2010). O Estudo de Caso é um método de ensino que pode ser utilizado com eficiência, a nosso ver, tanto na formação inicial como na formação continuada de professores, pois é um método que favorece a própria aprendizagem e a investigação de

[...] aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Este método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 12).

Assim, considerando os atributos do estudo de caso, resolvemos transpô-lo para a formação continuada de professores, na perspectiva de configuração de um processo de simetria invertida<sup>6</sup>. Desse modo, fizemos uso de um caso fictício, mas verossímil, que apresentava um dilema socioambiental, o qual envolvia a extração de um bioativo antitumoral (paclitaxel – nome comercial taxol), presente no *Taxus brevifolia* (teixo do pacífico – nome vulgar), o que implicaria depleção desta espécie florestal e outros desdobramentos.

No caso fictício, esse recurso florestal estava presente em terras indígenas. Por sua vez, a comunidade indígena utilizava essa árvore para fazer artesanato e em cerimônias tradicionais, além de se constituir alimento de alguns animais que, por seu turno, eram utilizados na alimentação da comunidade. O caso exigia que os professores tomassem uma decisão consubstanciada sobre o dilema “Cura ou Conservação”, na consideração do recurso florestal.

A formação continuada foi desenvolvida nas dependências do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), em junho de 2013. O curso foi aberto para professores de diferentes áreas, pois o escopo da formação previa a transversalização dos conteúdos referentes aos

---

<sup>6</sup>No Parecer 009/2001 a simetria invertida é tomada como “situação invertida” e, neste caso, o “[...] professor aprende a profissão no lugar similar àquele em que vai atuar” (BRASIL, 2001, p. 30). Assim, faz-se necessário que o professor vivencie, enquanto aluno em formação, “[...] atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas suas práticas pedagógicas” (BRASIL, 2001, p. 30-31).

desafios socioambientais, como o foi. Portanto, caberia a participação de professores de diferentes áreas de ensino. Foi matriculado um total de onze (11) professores.

Para fins desta pesquisa, foram considerados os dados dos professores que desenvolveram, efetivamente, a atividade (o estudo de caso), a saber: quatro professores da educação básica e uma professora de nível superior; destes, duas são Licenciadas em Biologia, um em História, uma em Geografia e uma em Ciências Naturais. Assim, utilizamos os textos produzidos pelos professores, nos quais constavam os aspectos que nortearam a decisão, além das gravações das discussões desenvolvidas durante a socialização da atividade. Neste texto de dissertação, os professores foram apresentados com nomes fictícios, como forma de não identificação dos sujeitos da pesquisa, em referência a alguns espécimes vegetais.

A pesquisa implicou na análise dos aspectos expressos pelos sujeitos de pesquisa na decisão. Os dados constituídos foram submetidos à análise interpretativa (ESTEBAN, 2010; CRESWELL, 2010), conferindo significados aos constructos dos sujeitos de pesquisa. Assim, na apresentação dos resultados, destacamos do conjunto de dados, os trechos de expressão significativos, os quais constituíram as interlocuções empíricas. E, considerando essas interlocuções, trouxemos as manifestações de autores/literatura pertinentes à área (interlocuções teóricas), para compor diálogos, correspondendo às interpretações.

## **6. CURA OU CONSERVAÇÃO: AS QUESTÕES DE SAÚDE HUMANA E O ECOSISTEMA – DECISÕES E FUNDAMENTAÇÕES DE UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.**

Na contemporaneidade, somos colocados cotidianamente frente a vários dilemas, os quais exigem uma tomada de decisão. Os objetos de decisão, de natureza diversa, mostram-se, no atual contexto de desenvolvimento da sociedade, cada vez mais complexo, exigindo pensar sobre as múltiplas dimensões que os constituem.

O importante não é se posicionar contra ou a favor, aleatoriamente, em relação a um dado assunto, mas, sim, trazer argumentos que balizem as decisões e as escolhas. Essa foi a perspectiva adotada na formação continuada de professores, ao trazer o dilema “Cura ou conservação: as questões de saúde humana e o ecossistema”, configurado como um estudo de caso, como estratégia de ensino/formação.

Trazemos, no desenrolar deste Capítulo, as decisões e as fundamentações assumidas pelos professores em formação, em relação ao caso (dilema). Assim, a professora Jasmim se mostrou contrária a extração do taxol. Para fundamentar sua decisão, a referida professora fez algumas ponderações apresentadas abaixo. Vejamos:

[...] tem que ser levada em consideração algumas questões [...] a conservação das espécies, valores e conhecimentos das comunidades tradicionais, respeito com as futuras gerações e justiça social [...] (PROFESSORA Jasmim).

A professora Jasmim refere que múltiplos aspectos devem ser considerados, sua abordagem ao objeto incorpora a perspectiva multidimensional, complexa. Temos que considerar, inicialmente, que cada uma das milhares de espécies da natureza desempenha funções específicas, com contribuições que colaboram com o equilíbrio dinâmico do ecossistema. Logo, se uma dada espécie é extinta, ocorre a potencialização da extinção de outras espécies. Por sua vez, pode ocorrer o comprometimento da variabilidade de genes existentes na natureza, interferindo, assim, na dinâmica dos sistemas naturais (OLIVEIRA; NOCETTI, 2010). Então, a apreensão da Professora Jasmim é pertinente.

Também, a preocupação da professora em questão quanto aos conhecimentos das comunidades tradicionais encontra eco junto à comunidade científica. Assim, podemos referir, segundo Ming (1997, p. 41), que os conhecimentos das comunidades tradicionais são diretamente responsáveis “[...] pela manutenção e conservação dos recursos genéticos existentes nesses locais. Reconhecer esse fato é essencial para as políticas sociais e projetos a serem realizados daqui em diante”.

Segundo ainda esse autor, as comunidades tradicionais apresentam práticas de manejo menos agressivas ao ambiente. Assim, colaboram para a manutenção e a conservação dos recursos naturais. É nesse contexto que para Diegues (2000, p. 41), a “[...] valorização do conhecimento e das práticas de manejo dessas populações deveria constituir uma das pilastras de um novo conservacionismo nos países do Sul”. Em síntese,

Diante do panorama ambiental decorrente das ações da sociedade humana que segue o modelo econômico capitalista e da ausência de alternativas eficazes para a proteção da natureza, a valorização dos conhecimentos tradicionais surge como uma alternativa capaz de auxiliar na conservação de áreas naturais remanescentes. Porém, para que isto aconteça, faz-se necessário que estes conhecimentos sejam compreendidos e analisados como uma probabilidade para a conservação da natureza [...] (PEREIRA; DIEGUES, 2010, p. 43).

Quando se trata da valorização, análise e resgate dos conhecimentos tradicionais para uma atividade de pesquisa, como a conservação, por exemplo, Chassot (2003, p.196) afirma que “[...] é preciso trabalhar criticamente a ciência do cientista, a ciência da escola e a ciência popular”. Segundo ainda o mesmo autor, “Usualmente a academia conserva muito, ainda hoje um ranço conservador e até inquisitorial frente ao conhecimento popular e que, portanto, tem valor aquilo que ela valida” (CHASSOT, 2003, p. 199).

O excerto abaixo nos remete à compreensão de que os aspectos biológicos, envolvidos na questão da remoção da espécie, não são identificados, a saber:

Ai eu relato a fala do senhor Francisco que é um dos representantes da tribo que ele coloca assim: “**não sabemos o que esta remoção vai fazer para o resto das plantas e animais**”. Então fica bem claro que há incertezas quanto à questão das conseqüências para o meio ambiente (PROFESSORA Jasmim).

A presente abordagem nos direciona a um importante princípio. Trata-se, do princípio da precaução, “[...] presentemente um princípio fundamental da regulação ambiental em muitos países” (GONÇALVES, 2013, p. 122). O princípio da

precaução traz como pressuposto que em “Existindo dúvida sobre a possibilidade futura de dano ao homem e ao ambiente, a solução deve ser favorável ao ambiente e não a favor do lucro imediato – por mais atraente que seja para as gerações” (MIRRA, 2001 p. 11).

O princípio da precaução, portanto, tem uma finalidade ainda mais nobre do que a própria prevenção, já que, em última análise, este estaria contido naquele. Assim, enquanto “[...] a prevenção relaciona-se com a adoção de medidas que corrijam ou evitem danos previsíveis, a precaução também age prevenindo, mas antes disso, evita-se o próprio risco ainda imprevisível” (ABRAHÃO JUNIOR, 1994, p. 8- 9).

Na mediação do diálogo, a professora Margarida enfatiza a necessidade da compreensão quanto as possíveis consequências de ação ao meio ambiente, ao referir que “[...] não sabendo da certeza ou tendo incertezas com relação ao processo é melhor não empreender na atividade ou na ação”, referindo-se, também, ao princípio da precaução. Então, as discussões gravitaram na compreensão de que quando houver “[...] ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental” (AMOY, 2006, p. 615).

Assim, o “[...] princípio da precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para a prevenção oportuna desse prejuízo” (MIRRA, 2001, p. 8). Complementando sua intervenção, a professora Jasmim refere o seguinte:

Não há certezas quanto às consequências sofridas pelo ambiente [...] se perder o material [geneticamente], quer dizer corre o risco de perder todo o material e não atingir o benefício de todos.

De fato, na extração de uma espécie devem ser considerados todos os aspectos, mesmo porque, o “[...] processo de destruição dos ecossistemas naturais em larga escala tem uma série de consequências socioambientais negativas” (TORRES, 2006, p.37).

Interpretamos que há aspectos relevantes da biologia advinda da formação da professora que reflete sobre a perda dos genes, chamando atenção para as



consequências negativas no ciclo de vida da floresta, conforme corrobora Ganem (2010, p. 20), ao afirmar o seguinte:

Existem alterações capazes de provocar a eliminação de uma parcela dessa multidão de espécies, com o conseqüente rompimento da cadeia a que estava ligada outra parcela de espécies, obstruindo-se o ciclo de nutrientes e degradando-se o ecossistema.

Em continuidade as suas ponderações, e a partir da fala do Sr. Francisco (personagem do enredo fictício), que aborda a importância do uso da árvore para produção de utensílios e uso em cerimônias tradicionais, a professora Jasmim argumenta que tais “[...] práticas são frutos de saberes tradicionais e devem ser valorizados”, referindo-se, então, ao papel fundamental que desempenham na conservação e na utilização sustentável da biodiversidade brasileira. A referida professora evocou o Decreto 4.339/2002 (BRASIL, 2002), o qual institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, a saber:

Esse decreto tem como objetivo geral a promoção da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos (CORADI et al., 2011, p.19).

Acrescenta, ainda, a professora que com “[...] a exterminação dessas plantas, desses conhecimentos e dessas tradições elas podem se perder”. Percebemos que a professora tem um olhar que interliga a natureza e sua conservação com a cultura dos povos indígenas e o seu saber.

Segundo Kovalski (2014 p. 3), os “[...] saberes tradicionais devem ser valorizados, porque eles resgatam ‘saberes quase esquecidos no tempo’, e ajudam a fortalecer e difundir esses conhecimentos para a sociedade”. Ainda, na mesma linha de pensamento, temos que considerar que seria equívoco pensar que

[...] a valorização do saber popular significa perda de qualidade, estagnação ou volta ao passado. Ao contrário, essa valorização promove a incorporação, na construção do conhecimento, de informações ricas geradas por experiências vividas e que são tão valiosas quanto o conhecimento científico (BOHRER; KROB; KINDEL, 2014, p. 3).

É nesse contexto, que referimos que é preciso estabelecer diálogo entre os saberes tradicionais e o conhecimento científico, mesmo porque “[...] o conhecimento científico não é o único referencial utilizado pela sociedade para interpretar a realidade” (KOVALSKI; OBARA; FIGUEIREDO, 2011, p. 2). Podemos refletir que as considerações da professora e a corroboração dos autores desfaz o

mito da supremacia do conhecimento científico, atribuindo valor ao conhecimento tradicional no contexto dos recursos da floresta, dando-nos um novo olhar mais crítico. A comunidade científica, de certa forma, reconhece a ciência popular das comunidades indígenas e a usa para facilitar a pesquisa e a descoberta de novas plantas medicinais (KEGEYAMA 2010; HATHAWAY 2008).

Em continuidade às análises sobre as ponderações da Professora Jasmim, podemos referir que a mesma traz reflexões importantes na perspectiva da sustentabilidade, agregando preocupações com as gerações vindouras, já que a retirada da espécie vegetal em questão vai quase que extingui-la, a saber:

[...] Então eu pensei, em nenhum momento eu percebi a preocupação no tratamento [...] das pessoas que vierem a adoecer com câncer, como que é? **Não vai ter mais indivíduo não vai ter mais essas árvores para poder produzir o taxol.** Então, como é que vai ser o tratamento dessas mulheres se não tiverem esse fármaco né? De todos né, pensando nas futuras gerações **(grifo meu).**

A professora mostra-se receosa quanto à produção do fármaco, indagando-se sobre as reais consequências para as futuras gerações, ao considerar que a indústria farmacêutica se propõe a produzir uma quantidade limitada do fármaco, à custa da extinção da espécie em questão. A preocupação é plausível, pois, de acordo com Ganem (2011, p. 7),

O planeta vive uma crise de biodiversidade, caracterizada pela perda acelerada de espécies e de ecossistemas inteiros. Essa crise agrava-se com a intensificação do desmatamento nos ecossistemas tropicais, onde se concentra a maior parte da biodiversidade.

Considero que as preocupações da professora Jasmim são relevantes, pois a exploração excessiva aponta para um agravamento da crise e possíveis consequências de riscos para as futuras gerações, caso ocorra à extinção da espécie. Esse é um ponto importante a ser discutido em sala de aula de ciências, ao considerarmos que a “[...] ciência do século XX se caracteriza, pela perda da certeza, inclusive aquelas que eram chamadas ‘ciências exatas’, que cada vez mais estão, também, permeadas de incertezas” (POZO; CRESPO, 2009, p. 24).

No excerto abaixo, a professora Jasmim destaca na perspectiva ambiental a fala do vice-presidente da sociedade de conservação e tecnologia (personagem do enredo fictício) a seguinte observação:

A colheita dessas árvores irá impactar a população de alguns animais existentes nessa área [...] ao mesmo tempo em que o senhor

Francisco lança uma dúvida, vem um especialista e lança uma certeza de que vai haver impactos [...] (PROFESSORA Jasmim).

Para corroborar com a Professora Jasmim, trazemos a fala de Ganem (2011, p. 20), a qual seja:

Existem alterações capazes de provocar a eliminação de uma parcela dessa multidão de espécies, com o conseqüente rompimento da cadeia a que estava ligada outra parcela de espécies, obstruindo-se o ciclo de nutrientes e degradando-se o ecossistema. Perturbações catastróficas resultam em comunidades diferentes daquelas pré-existentes.

Considerando o contexto delicado, a Professora Jasmim enfatiza que

[...] é necessário um maior diálogo da BM [empresa farmacêutica] [...] com os marajuas [...] para que juntos busquem uma condição que beneficie ambos, tanto a empresa quanto a comunidade.

Quanto a esta questão que a professora aponta, do diálogo entre esses dois grupos na tentativa de criar soluções, temos a seguinte consideração a fazer:

Promover uma discussão sobre diferentes sistemas de conhecimento é bastante instigador e traz desafios e responsabilidades que demandam conhecimentos específicos sobre a realidade indígena e a necessidade de um compromisso no respeito à diversidade de visões. Independentemente da complexidade do conteúdo, que pode variar desde os diferentes sistemas de curas de doenças por meio de plantas e ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica às mudanças climáticas, parte-se do pressuposto de que o respeito às diferentes ideias no diálogo é imprescindível para se obter êxito ao socializar informações e incentivar debates (FUNAI, 2010, p. 13)

Corroboramos, também, com outros autores, ao colocar em relevo a valoração da sociobiodiversidade, nos seguintes termos:

Nutrir tanto o passado quanto o presente na troca entre saberes e fazeres pode apresentar-se como uma chave para a descoberta do novo, dentro de um paradigma de desenvolvimento ético e sustentável que tanto precisamos (BOHRER; KROB; KINDEL, 2009, p. 8).

Em outro momento, a professora Jasmim faz referência à bioprospecção, a saber: “E eu trago até a fala de alguns autores, que eles estudam a questão da bioprospecção [...]”, mencionando os autores Magalhães, Messias e Leite (2008, p. 692), os quais argumentam que “[...] os saberes populacionais tradicionais são de muita relevância para bioprospecção, pois permite que as empresas façam uma coleta direcionada para as plantas já utilizadas pelas comunidades tradicionais”. A bioprospecção pode ser definida como a “[...] exploração da diversidade biológica por recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial e que, eventualmente, pode fazer uso do conhecimento de indígenas ou comunidades tradicionais” (FERREIRA, 2015, p. 45).

Sobre essas reflexões também concorda a professora Acácia quando afirma que, a

[...] bioprospecção trará ao povo indígena residente na localidade em longo prazo a conservação da biodiversidade e cultura dos povos.

Tais afirmativas nos levam a considerar que a professora Jasmim, no seu discurso, pensa, também, em alternativas sustentáveis, com o objetivo de conservar os recursos para que não se esgotem, a partir da bioprospecção, como tecnologia que considere os conhecimentos tradicionais, e que estes sejam valorizados, como forma de produção e de utilização correta dos recursos, até mesmo na produção de fármacos sintéticos.

Seguindo, ainda, destacamos a preocupação da professora Jasmim, a saber:

**[...] a atividade de depleção das árvores em questão, põe em perigo o futuro da espécie, restringindo a fonte de sementes para as futuras gerações,** assim num acesso futuro, baseado no tratamento com o taxol a cura do câncer poderia estar comprometida. Já que não haveria mais exemplares dessa árvore (grifo meu).

Vamos encontrar considerações relevantes, em relação a essa questão, a saber:

Os impactes directos da depleção de um recurso são: • redução na oportunidade para futuras gerações terem acesso ao recurso; • a eventual pressão causada nos substitutos; e, • a incapacidade de prosseguir com as actividades dependentes desse recurso. Impactes indirectos da depleção de um recurso são, por exemplo, a diminuição da população de uma determinada espécie de ave pela alteração do seu habitat, falta de polinização por sementes como consequência do corte das árvores de uma floresta com o seguinte autor (FERREIRA, 2004, p. 29).

A referida professora faz menção a alguns artigos da Declaração sobre as Responsabilidades das Gerações Presentes em relação às Gerações Futuras (UNESCO, 1997, p.5-6), quais sejam:

Artigo 5 – 1. A fim de garantir que as gerações futuras se beneficiem das riquezas dos ecossistemas da terra, as gerações presentes devem juntar esforços em prol do desenvolvimento sustentável e preservar as condições de vida, particularmente a qualidade e a integridade do meio ambiente;  
Artigo 6 - O progresso científico e tecnológico não deve, de forma alguma, prejudicar ou comprometer a preservação da espécie humana e de outras espécies.

É possível perceber que a professora Jasmim, traz, para esse contexto, uma abordagem crítica de que não é favorável, considerando que para as futuras gerações não haverá mais a espécie em questão, e que as consequências negativas

da desestabilidade ambiental, são bem maiores que o resultado da cura de somente um número limitado de mulheres com câncer. Aponta, também, para a questão de um desenvolvimento sustentável, ao trazer referências a futuras gerações, aspecto importante no conceito de Desenvolvimento Sustentável, na consideração do caso. Podemos assim refletir que

A todos os cidadãos incumbe responder aos problemas da humanidade, compreendendo as suas causas e atuando de acordo com os campos de ação de cada um. A situação atual da humanidade e do planeta permite afirmar que, para acendermos, no futuro, a uma sociedade mais justa, equilibrada ecologicamente responsável, teremos de seguir outro caminho: um modelo misto quanto aos princípios de ação e que possibilite por outro lado, a conservação e respeito pelos recursos naturais e, por outro, o acesso de todos aos bens necessários a uma vida digna (MARTINS et al, 2011, p. 143).

Para finalizar suas considerações e mostrar o seu posicionamento contrário à exploração, a professora Jasmim relata o seguinte:

Diante do exposto, e ocupando o posto do Dr. Gustavo Andrade Filho, mostro-me contra a liberação da extração total da espécie, mesmo que este resultado compromettesse o tratamento e possível cura de pacientes com câncer. **No entanto, a espécie poderia ser explorada, para estudo e produção do taxol só que de forma sustentável** (grifo meu).

No que diz respeito à **produção do taxol só que de forma sustentável**, a referida professora faz referência a Lopes, Nass e Melo (2005, p. 33) que afirmam o seguinte:

A revolução na base do conhecimento dos sistemas biológicos a partir da biotecnologia moderna vem gerando novas ferramentas oportunidades de inovação nas áreas da saúde, além de grandes avanços na base de conhecimentos no âmbito das ciências da vida.

A Professora embora tenha se posicionado contra a liberação da extração da espécie, não descarta totalmente a produção do medicamento, evocando as possibilidades da biotecnologia. Entretanto,

No momento, o desafio é conseguir uma coexistência sustentável entre biodiversidade, biotecnologia e saúde, a qual reflita a relação e a integração da natureza com a sociedade. Esse modelo deve ser interativo, cooperativo e inter-relacionado e dependente de um maior debate com a sociedade (GARCIA, 1995, p. 496).

A professora Jasmim, em suas argumentações, aponta múltiplos aspectos: sociais, cultural, econômico, e político, assumindo um posicionamento conservacionista, defendendo os direitos da comunidade tradicional, utilização sustentável da biodiversidade, bem como a preocupação política para defesa da

mesma, envolvendo toda estrutura da sociedade, enfatizando a importância dos conhecimentos tradicionais e a biotecnologia como uma ação sustentável.

É nesse contexto que as questões relativas à Amazônia exigem uma compreensão integrada para melhor enfrentamento, do que hoje se configura como um dos desafios socioambientais contemporâneos – a floresta. A perda de biodiversidade constitui-se um problema ambiental. Todavia, múltiplos “[...] problemas ambientais modernos foram trazidos à atenção do público por cientistas naturais e sociais, havendo hoje um vasto consenso sobre o fato de que essas questões são também sociais” (VIEIRA; TOLEDO; SANTOS JÚNIOR, 2014, p. 13).

Tal configuração adentra o campo da complexidade. Isso porque vários aspectos desdobram-se das dimensões sociais e ambientais, ao mesmo tempo em que se aproximam de outras dimensões: cultural, ética (ambiental e humana), política, entre outras. Dessa forma, podemos criar estratégias no contexto do ensino de ciências, de modo favorecer a conformação de uma “[...] sociedade crítica e reflexiva, atenta às situações e aos dilemas decorrentes das relações entre ciência, tecnologia e atividades sociais, econômicas e políticas, bem como aos riscos gerados pelas aplicações técnico-científicas” (MARTINS, 2011, p. 144).

Trazemos agora as considerações do professor Sinos da Mata, no que diz respeito a não viabilidade de extração do taxol, ao afirmar o seguinte:

O processo de extração da casca da espécie *Taxus brevifolia*, para a produção do taxol não seria a melhor escolha ecológica para a cura do câncer, pois apesar de obter uma excelente eficácia no combate ao câncer, ele não conseguiria suprir a demanda de pessoas atingidas pela doença.

Sua referência quanto a não ser a **melhor escolha ecológica**, pautam-se nas seguintes alegações:

[...] a preservação da espécie estaria ameaçada e, nesse caso, a produção da substância interrompida. Os riscos inestimáveis poderia colocar em risco a sobrevivência da espécie (PROFESSOR Sinos da Mata).

Vemos a preocupação do professor com o risco de extinção da espécie, do mesmo modo que Ceratti (2014, p. 1), ao referir que o “[...] problema, não só do Brasil, mas de todo o mundo, é que o ritmo da extinção das espécies é muito mais rápido do que o da ciência para identificar e descobrir novas espécies”.

Para Roos (2012, p. 1497- 1498), os riscos são assim descritos:

A degradação ambiental provocada pelas atividades do homem afeta as condições de sobrevivência das espécies, põe em risco as populações de plantas e conseqüentemente de animais presentes no ambiente. [...], A

cada dia que se passa a lista de animais e plantas a beira da extinção aumenta, desaparecem da superfície terrestre, devido, entre outros fatores, à destruição de ecossistemas, à caça e à captura de indivíduos. A perda da biodiversidade, ainda que não se saiba com exatidão quantas espécies existem na Terra, está acontecendo e cada vez mais se pode perceber tal fato, por que a perda da biodiversidade é um dos problemas ambientais mais graves do planeta.

Ainda, nessa mesma linha de raciocínio, o professor Sinos da Mata trata da questão da exploração predatória e aponta para a necessidade de conservação e respeito aos limites da natureza, chamando a atenção para práticas sustentáveis, quando esclarece: “[...] pra você tirar para o paciente o taxol é preciso destruir duas árvores. Então seria uma forma totalmente predatória para criar uma droga para combater o câncer”. Segundo Siqueira e Morais (2009, p. 2).

Ao mesmo tempo em que degradam o homem, sua qualidade de vida e seu estado de saúde, os padrões de desenvolvimento adotados vêm favorecendo a degradação ambiental por meio da exploração predatória de recursos naturais e poluição, às quais, por sua vez, têm gerado grandes impactos nas condições de saúde e qualidade de vida da população.

Compreendemos que o professor nos chama atenção para os seguintes pontos: ao mesmo tempo em que a tecnologia resolve um problema social, garantindo a sobrevivência humana por meio das descobertas científicas, ela, por outro lado, também gera riscos; por essa razão, o melhor seria empreender em ações que considerem os limites da natureza, com práticas de justiça e equidade social, contrárias a ações de exploração predatória.

Então, consideramos, nesse sentido, que a “[...] noção de sustentabilidade implica uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com capacidade de suporte” (JACOBI, 1999, p.180). Compreendemos a importância de se romper com um paradigma tradicional de ensino, para discutir essas questões dentro de um novo paradigma, o da complexidade, que avalia o todo sem fragmentação de suas partes e, desta forma, o ensino das ciências colaboraria para uma sociedade mais reflexiva.

O professor Sinos da Mata chama atenção para o que está posto da Constituição, Art. 225, no sentido de que

[...] é preciso garantir às futuras gerações um ambiente ecologicamente equilibrado e que toda propriedade deve cumprir a sua função social e ambiental (BRASIL 1988).

Avaliamos que o professor ao fazer essa referência, reflete sobre o cuidado que precisamos ter com o meio ambiente e aponta para o caminho da

sustentabilidade, como possibilidade de superação da crise socioambiental em vigência. É nesse contexto que

O Princípio da Sustentabilidade norteia a defesa e a promoção dos direitos que garantem satisfação das necessidades frente às gerações atuais e que estas não devem comprometer o futuro das gerações vindouras, de modo que a utilização dos recursos naturais atualmente disponíveis não deve ser mais rápida que a capacidade da própria natureza (ROLIM, et al., 2014, p. 105).

O professor Sinos da Mata considera o futuro das novas gerações e isso reflete a importância dos valores na sua formação e da construção de uma consciência cidadã, que não apenas avalia o presente momento, mas as consequências das ações do homem em longo prazo, sobre o meio ambiente. As apreensões do professor Sinos da Mata mostram-se relevantes, ao pensarmos na questão da sustentabilidade, compreendendo a realidade atual.

No excerto seguinte, o professor Sinos da Mata levanta uma questão importante, no que diz respeito às terras indígenas, assim declara: o “[...] que eu percebi que estava em jogo lá era a questão indígena, a questão da área indígena”, referindo que a “[...] a constituição é um instrumento de garantia das terras indígenas aos indígenas [...]”. Baseado no pensamento de Freitas Junior (2010, p. 29), entendemos que,

Somente com a Lei n°. 601 de 18 de setembro de 1850 (“Lei de Terras”), as terras destinadas à colonização dos indígenas passaram ao usufruto exclusivo dos índios, tornando-se inalienáveis até que o Governo Imperial lhes concedesse o pleno gozo delas, quando assim permitisse o seu estado de civilização. Nota-se que a Lei n°. 601/1850 foi o primeiro diploma legal a referir-se em terra indígena como “inalienável” e de “usufruto exclusivo” dos índios, estabelecendo elementos que ainda hoje compõem a definição constitucional de terra indígena.

Aqui ocorre outra mediação da professora Margarida, que acrescenta “[...] a questão também em foco é a questão cultural - a questão da preservação da identidade cultural, por que eles utilizam a planta como recursos míticos”. Segundo Diegues (1999, p. 1), é certo que as “[...] espécies são objetos de conhecimento, de domesticação e uso, fonte de inspiração para mitos e rituais das sociedades tradicionais e, finalmente, mercadoria nas sociedades modernas”. Nesta perspectiva, temos que:

[...] o manejo desses recursos está diretamente ligado com mitos, regras, valores e conhecimentos, que definem a maneira e período como tais recursos serão utilizados, podendo ser considerados elementos culturais regulatórios, pois determinam as atitudes das pessoas perante o meio ambiente (CULTIMAR, 2008, p. 6).



Percebemos que o ponto de vista levantado pelo professor Sinos da Mata reflete sua formação específica, que é a História, e não deixa de pensar a floresta sob uma perspectiva multidimensional. Assim, o professor percebe os direitos que os índios têm sobre o seu espaço. Desse modo, “[...] Conhecer os contextos nos quais os problemas se colocam, as variáveis que os afetam e os valores que subjazem à procura de soluções são de enorme importância (MARTINS et al., 2011, p.141).

Quanto à intervenção da professora Margarida pode-se pensar que,

A cultura não deve se manter em uma suposta integridade; o que deve ser preservada é sua diferenciação em relação às outras, são as fronteiras, e essas são traçadas por elementos que têm origem cultural, mas são escolhidos em contexto (COHN, 2001, p. 37).

Mas, o professor Sinos da Mata se mostra cético com relação ao acatamento dos direitos indígenas, ao que referir que “[...] por mais que se tragam os indígenas para discutir, mas nunca a opinião indígena é levada em consideração tudo em nome da ciência”. Essa ideia é contrária à proposição constante na Declaração das Nações Unidas, a saber:

Convencida de que o controle, pelos povos indígenas, dos acontecimentos que os afetam e as suas terras, territórios e recursos lhes permitirá manter e reforçar suas instituições, culturas e tradições e promover seu desenvolvimento de acordo com suas aspirações e necessidades (NAÇÕES UNIDAS, 2008, p. 4).

Essa questão levantada pelo professor Sinos da Mata nos faz refletir sobre o cenário dos direitos dos povos que habitam as florestas, amparados por leis, mas que precisam ser conscientes da existência de seus direitos e deveres para, assim, demandarem junto às autoridades o que lhes é garantido, pois não podemos falar de democracia, sustentabilidade e conservação ambiental sem considerarmos estes pontos.

Temos a considerar também a seguinte abordagem:

A forma como é proposto à extração da casca da *Taxus brevifolia*, não está dentro do que chamamos de preservação, muito menos conservação da biodiversidade [...] os recursos naturais podem ser usados, mas há limites para sua exploração e também há fiscalização do governo (PROFESSOR Sinos da Mata).

Segundo Gastal e Saragoussi (2008, p. 47),

Reconhecendo a importância dos recursos vivos como fonte de riqueza, e desenvolvimento acrescenta ao objetivo de conservação da biodiversidade os de uso sustentado e de justa e equitativa repartição dos benefícios advindos da utilização sustentável da biodiversidade.

Nesta mesma linha, esclarece-nos Roos (2012, p. 1497) o seguinte: “Para se conservar a diversidade de espécies é preciso que os seres humanos a preservem, considerando que somos partes integrantes da biodiversidade”.

Aqui o professor faz referência a Amado (2000, p. 2), para apoiá-lo na sua constatação, a saber: “conservar uma área, podemos usar os recursos naturais delas, mas com limites, de forma sustentável”. O professor pondera quanto ao que significa conservação:

**Conservação é usar direito os recursos naturais de uma área, ou seja, de modo que eles não acabem** (PROFESSOR Sinos da Mata).

A literatura científica detalha muito bem a diferença entre conservação e preservação ambiental, ou seja,

Ambas estão voltadas para a sustentabilidade e continuidade dos recursos naturais. No entanto, a preservação impõe que a área ou aquele ecossistema não possa sofrer alterações, enquanto que para a conservação é possível conciliar atividades ou ações educativas dentro de uma Unidade de Conservação, de uma reserva, de um parque etc. (ALVES et al., 2011, p. 5);

Conservação é o manejo de uso humano de organismos e ecossistemas, com o fim de garantir a sustentabilidade desse uso. Além do uso sustentável a conservação inclui proteção, manutenção, reabilitação, restauração e melhoramento de populações (naturais) ecossistemas (DIEGUES, 2000 p.1).

É possível, assim, constatar a importância que o professor dá à questão socioambiental, quando envolve em sua fala questões tanto da conservação da espécie, o seu significado, como a valorização da comunidade indígena com seus direitos à propriedade, e a atenção na exploração predatória com graves consequências para as gerações presentes e futuras.

Considerando outros aspectos do olhar do professor Sinos da Mata, vamos encontrar uma reflexão crítica a respeito dos valores humanos relacionados à questão da degradação ambiental, quando o mesmo afirma,

Eu trago aqui o seguinte: [...] indivíduos buscam os próprios interesses privados, agem egoisticamente, e são guiados pela **racionalidade instrumental**, ou seja, pelo uso adequado de meios para a obtenção de fins não necessariamente justificáveis de um produto do ponto de vista moral [Tal abordagem apoiou-se em Prado (2006)].

Compreendemos que o professor, ao evocar a racionalidade instrumental, levanta uma questão muito importante que é a superprodução do sistema capitalista, que visa lucros exorbitantes, desconsiderando os possíveis prejuízos que o excesso

de produção e de consumo, advindo da superexploração dos recursos naturais e o que esta pode trazer, não dando tempo para que a natureza possa se reabastecer. E esse excesso não é justificável do ponto de vista moral, pois passa da necessidade para o supérfluo, causando danos muitas vezes irreversíveis ao meio ambiente.

Assim, o professor Sinos da Mata nos faz pensar que uma sociedade que não se deixa guiar pelos valores da ética ambiental e humana corrompe a si mesma e o meio onde vive, comprometendo a relação homem natureza, que passa da solidariedade para o domínio. Desse modo,

[...] a questão ambiental impõe às sociedades a busca de novas formas de pensar e agir, individual e coletivamente, de novos caminhos e modelos de produção de bens, para suprir necessidades humanas, e relações sociais que não perpetuem tantas desigualdades e exclusão social, e, ao mesmo tempo, que garantam a sustentabilidade ecológica. Isso implica um novo universo de valores no qual a educação tem um importante papel a desempenhar (BRASIL, 1998, p.180).

Em continuidade, o referido Professor enfatiza,

Só para lembrar a extração da casca da espécie *Taxus brevifolia*, para a produção do taxol como elemento de combate ao câncer, não é a melhor solução para a cura dessa doença, **uma vez que afetaria uma parte do ecossistema das terras indígenas, afetando também esses povos que dependem desse ecossistema para sua sobrevivência.**

Encontramos apoio junto ao seguinte autor que esclarece a reflexão do Professor, da seguinte forma:

[...] resta claro que as terras indígenas possuem uma função ambiental a cumprir, consistente na missão de assegurar vida digna aos índios segundo seus costumes e tradições e na preservação dos recursos naturais (biodiversidade). Todavia, direitos constitucionais fundamentais como preservação do valioso patrimônio cultural imaterial indígena, o direito de sobrevivência física e cultural destes povos e a conservação da biodiversidade e do equilíbrio ambiental chocam-se com os processos de globalização e de culturação, que alteram os modos de viver, implicando na adoção de práticas ambientalmente insustentáveis pelos índios, num contexto de pressões políticas e econômicas (ABI-EÇAB, 2011, p. 2).

O professor é enfático nas suas considerações quanto à defesa dos direitos dos índios com relação a sua sobrevivência e à conservação da espécie, mostrando que haveria impactos ambientais gerando um desequilíbrio e permite-se identificar que tanto um indivíduo quanto outro irá sofrer consequências com a retirada da espécie e que, dessa forma, não seria viável a extração do taxol, visto que os índios também sofreriam com os danos irreversíveis no ecossistema, prejudicando sua sobrevivência.

Aqui ocorre a mediação da professora Margarida, que afirma:

[...] são dois grupos de interesse: indígena e a empresa que tem objetivos, ideologias completamente diferentes, ou seja, um pensando no **mercado outro na conservação** (grifo meu).

Com relação a esse pensamento podemos considerar que o mercado é motivado pelos lucros que movem a constante produção. É nesse contexto, que

O mercado farmacêutico movimenta anualmente mais de US\$170 bilhões, e o interesse econômico das grandes empresas em pesquisar e manipular o meio ambiente revela que a diversidade ambiental é bem patrimonial que confere significativo poder a seu detentor. Com efeito, as riquezas naturais significam poder, mas os interesses especulativos das grandes corporações não podem sobrepujar o interesse do povo brasileiro em preservar seu meio ambiente. (ROCHA, 2005, p. 54).

Percebemos, assim, a preocupação da professora em destacar essas duas questões importantes, questões que é a cultura de produção do mercado capitalista e a consciência cidadã de conservar os recursos naturais, trazendo a necessidade de se discutir os aspectos subjetivos das interações individuais e coletivas do presente contexto e o fator contribuinte para o favorecimento de um dos grupos. Mas, o que ainda se evidencia são

[...] pressões de grupos econômicos e, de outro lado, das populações locais mais organizadas, somadas às dificuldades financeiras, operacionais e políticas de fiscalização e manejo dessas áreas, fazem com que a legislação, em parte ou totalmente, não seja cumprida. Dessa forma, têm se multiplicado os casos em que os objetivos de conservação não são cumpridos ao mesmo tempo em que as populações locais são criminalizadas e, simultaneamente, impedidas de explorar os recursos naturais de forma sustentável e garantir sua reprodução sociocultural. Nesse contexto, são beneficiados os grupos que comercializam irregularmente no mercado mais amplo os produtos de extração clandestina, em detrimento da preservação da bio e da sociodiversidade e, finalmente, da credibilidade e aceitação dos ideais de conservação ambiental (ARRUDA, 1999, p.85).

Com isso, temos a considerar que o homem é um fator contribuinte para os agravamentos dos problemas ambientais quando insiste em perpetrar ações predatórias, a favor de prerrogativas capitalistas, desconsiderando as perspectivas das futuras gerações.

No momento da discussão, houve a intervenção da professora Jasmim, a saber:

[...] eu destaquei esta **questão econômica**; o que eu achei bacana é quando eu fui pesquisar eu achei uma dissertação [...] que fala que por lei está questão do **lucro ela tem que ser dividida de forma justa, que seria 50% para as duas instituições envolvidas**: a comunidade tradicional e a empresa, só que isso não é feito, então isso tem que ser fiscalizado e ser pensado de forma mais justa possível (PROFESSORA Jasmim).

De fato,

[...] existe um respaldo legal para proteção do conhecimento tradicional, ainda que disperso em vários instrumentos. Além disso, também aumentou a participação dos povos indígenas e das comunidades tradicionais nas discussões para elaboração e aperfeiçoamento dessa legislação. [...] de forma geral, a legislação não é conhecida pelos próprios beneficiários. Isso é ainda mais grave com relação aos povos indígenas porque são populações de tradição oral, com altos índices de analfabetismo. Eles têm mais dificuldade de compreender um ordenamento jurídico complexo e segmentado e de colocar isso em prática (MARIUZZO, 2013, p. 7).

Corroborando ainda com essa ideia, Cunha (1999, p.149) afirma o seguinte:

Estas populações, com toda a justiça, querem participar das decisões relativas a seus territórios e usufruir eqüitativamente, seguindo os próprios termos da CDB, de parcela dos benefícios. Ora, nem sempre os Estados nacionais lhes dão a devida consideração, nem na consideração de sua vontade, nem na repartição dos benefícios.

Compreendemos que a professora Jasmim fala sobre a comunidade tradicional, no sentido de proteção, porque percebe o papel fundamental que a mesma tem na conservação da espécie e sua preocupação em abordar esta questão nos leva a acreditar que nas suas reflexões compreendem que a população indígena está vinculada aos recursos naturais da floresta, e que a mesma compreende a teia da vida da qual fazem parte.

O professor Sinos da Mata retoma a fala, argumentando que:

Aí entra o problema do **Estado, tem como função essa organização essa fiscalização do bem-comum**, mas no **Estado burguês** que a gente vive hoje, a fiscalização é omissa, corrupta, aí, logicamente, **vai pender sempre para o lado da empresa** (grifo meu).

O professor aponta solução para que haja possibilidades de conservação da espécie, mas para isso é preciso rigor na fiscalização, caso contrário, em sua opinião, ocorrerá a extração dos recursos naturais em benefício da empresa e do capital.

Quanto à função do Estado podemos referir o seguinte:

Considerando que existe um arcabouço de proteção jurídica, espera-se que esse arcabouço seja considerado um princípio na relação das empresas e do Estado com os povos indígenas e com as comunidades tradicionais. Nesse sentido um Estado mais atuante é fundamental, seja local ou nacionalmente. Precisamos de iniciativas de conscientização do Estado, das universidades e também do setor privado, para criar uma atmosfera, não de desconfiança, como percebemos hoje, mas que favoreça a proteção dos conhecimentos tradicionais e garanta a repartição justa dos benefícios gerados por ele (MARIUZZO, 2013, p. 8).

Para que ocorra essa conscientização se faz necessário o acesso à informação, e a educação é um caminho essencial, visto que formar cidadãos, que

conhecendo os seus direitos e deveres, podem atuar com justiça em favor de um ambiente ecologicamente resguardado. Cabe também, aos cientistas estudar tais problemas e apontar soluções.

A professora Acácia mostra-se contra a exploração da planta, elencando os seguintes argumentos:

Considerando que 1,5 milhão de árvores beneficiariam 150 mil pacientes e que há cerca de 3 a 4 milhões [...] é necessário observar que a quantidade de **árvores disponíveis atenderá ao número de pacientes em um curto período**, já que são registrados cerca de 49 mil casos de câncer de mama e 18 mil de câncer do colo do útero no Brasil a cada ano segundo {informações constantes no texto do caso} - [...] a exploração de *Taxus brevifolia* proposta não acompanha um **plano de manejo que assegure sua preservação como recurso de grande importância ecológica e cultural** que o ecossistema e a comunidade local, respectivamente, ou mesmo que **evite a extinção deste patrimônio genético com grande potencial medicinal** para a sociedade (grifo meu).

A professora chama a atenção para uma exploração sustentável da espécie em questão, e aponta para alternativas, sendo esta o manejo, que em sua opinião é essencial para a sobrevivência da espécie e a conservação do patrimônio genético, para que assegure o uso para as gerações vindouras. Nesse sentido, encontra respaldo em Brasil (2000, p. 1), pois a conservação da natureza está imbricada no uso de manejo sustentável, a saber:

O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Corroboramos, também, com o pensamento de Satilli (2012), que caracteriza a necessidade do manejo como forma de conservação das espécies, a fim de evitar os riscos futuros provenientes da extinção, assim descrito: "[...] a conservação como o desenvolvimento destina-se ao homem. Garantir o bem-estar das gerações de hoje e de amanhã é o motivo essencial da conservação" (SATILLI, 2012, p.51). Tais considerações precisam adentrar o espaço de sala de aula ao abordarmos as questões dos recursos naturais e sua conservação.

Destacamos, ainda, na fala da professora, a preocupação com relação à proteção do patrimônio genético medicinal. Entendemos que este olhar está relacionado à sua formação de bióloga, e constatamos que tem relevância dentro

desse contexto. Corrêa et al. (2009, p. 45-46) explica a importância da diversidade genética ser preservada e concordando com as reflexões da professora, temos que

Existem várias formas de conservar a biodiversidade, e a conservação da diversidade genética é tão importante quanto à conservação vista pelos demais ângulos. Trata-se da única possibilidade de sobrevivência de indivíduos de determinada espécie em dada região por um longo período de tempo. Quanto maior a diversidade genética, maior a chance de perpetuação da espécie frente às adversidades do meio ambiente ou às alterações estocásticas. As chances de sobrevivência aumentam quanto mais genes distintos uma espécie possui, porque a capacidade de se adaptar a tais mudanças do ambiente está justamente nos genes. Assim, diz-se que “a diversidade genética é a matéria prima para a evolução. Como a evolução envolve adaptação, então só haverá sobrevivência e capacidade de deixar descendentes para a próxima geração se houver diversidade genética para tal fim (CORRÊA et al., 2009, p. 45-46).

O olhar da professora examina o grande contexto do ciclo de vida da floresta, mostrando que a extração da espécie pode provocar desequilíbrio no ambiente ecológico; então, podemos dizer que é pertinente as suas considerações, quando avalia que o manejo é uma saída para evitar a depleção da espécie, e que o respeito ao tempo de renovação naturalmente da espécie é primordial, porque o risco de extinção é real. Portanto, essa preocupação encontra justificativas no seguinte autor que explica:

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, estimada em cerca de 20% do número total de espécies do planeta. Esse imenso patrimônio genético, já escasso nos países desenvolvidos, tem na atualidade valor econômico-estratégico inestimável em várias atividades, mas é no campo do desenvolvimento de novos medicamentos onde reside sua maior potencialidade. A razão dessa afirmação é facilmente comprovada quando se analisa o número de medicamentos obtidos direta ou indiretamente a partir de produtos naturais (CALIXTO, 2003, p.1).

Entendemos que as falas estão bem fundamentadas e que discutir essas questões no ensino de ciências é relevante, visto que diz respeito à qualidade de vida de todos os cidadãos e, portanto, cabe à educação fazer os alunos refletirem criticamente a respeito dos assuntos que envolvam a conservação das espécies e seus múltiplos desdobramentos, notadamente em relação àqueles que, justamente, envolvem nossa sobrevivência e para a sobrevivência das futuras gerações.

Segundo a professora Acácia,

A forma de extração do fármaco, com a retirada completa da casca, é, conseqüentemente, **predatória**, contrária à técnica dos coletores das comunidades tradicionais, [...] [precisamente], **respeitando o período de recuperação da planta em um sistema de alternância com outros indivíduos da mesma espécie e de pontos de extração da mesma árvore** (grifo meu).

Compreendemos que a professora refletiu sobre as possíveis consequências da proposta, no sentido de provocar a extinção da espécie e que, por esta razão, defende que a “planta” precisa de um tempo para se refazer naturalmente, e aponta para a questão do reflorestamento, por meio das estratégias desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, com isso, percebemos seu olhar para o uso sustentável dos recursos, a fim de se evitar a extinção da espécie.

No excerto seguinte, a professora Acácia pondera sobre as consequências negativas para os recursos naturais com possíveis perdas provenientes do processo de aculturação, a saber:

**[...] perda do conhecimento das plantas medicinais pelas comunidades tradicionais como parte do processo da aculturação (grifo meu).**

Para Franco et al. (2006, p. 2), a “[...] desagregação dos sistemas de vida tradicionais que acompanham a devastação do ambiente e a inclusão de novos elementos culturais ameaça muito de perto a perda de acervo dos conhecimentos empíricos e do patrimônio genético de valor inestimável para as gerações futuras”.

A professora Acácia, ainda nas suas reflexões, sobre o conhecimento das comunidades tradicionais, argumenta com alguns referenciais teóricos que os sistemas de manejo dos recursos naturais dessas comunidades, em geral, são

[...] marcados pelo respeito aos ciclos da natureza e pela sua exploração, observando-se a capacidade de recuperação das espécies de animais e plantas utilizadas. Esses sistemas não visam somente à exploração econômica dos recursos naturais, mas revelam a existência de um complexo conjunto de conhecimentos adquiridos pela tradição herdada das gerações passadas (DIEGUES; ARRUDA, 2001, p. 31).

Corroborando com esse pensamento, Albuquerque (1999, p.310) afirma que,

O manejo de comunidades reflete um padrão que envolve plantação, transplante, proteção de espécies e outras ações, visando o aproveitamento total dos recursos e compatibilizando aspectos temporais e espaciais. Mediante o manejo adequado das espécies vegetais e do solo, os ecossistemas são manipulados em sistema de rotatividade, garantindo o restabelecimento dos mesmos após período de uso.

Percebemos que a professora trouxe em suas considerações múltiplos aspectos que envolvem essa temática, e para fundamentar sua opinião trouxe apoio de autores que revelam o conteúdo do manejo, a atenção aos conhecimentos tradicionais como forma de proteção ao patrimônio genético e respeito ao tempo de renovação da planta, para garantir a sobrevivência para as futuras gerações. Todos



estes aspectos que a professora abordou nos remetem à ideia de sustentabilidade no seu sentido *lato*.

A professora Orquídea se posicionou a favor da exploração da espécie, e destaco certos pontos importantes de sua fala, a saber:

**Eu ainda não vi na história uma relação harmoniosa entre o progresso científico e a preservação ambiental**, eu ainda não vi as duas andarem de mãos dadas, não há fatos na história que demonstre isso (PROFESSORA Orquídea).

Contribuindo com este pensamento, temos as seguintes ponderações:

Em nome do progresso e crescimento econômico, a relação do homem com a natureza passou a ser uma via de mão única, estabelecida pela simples ação apropriativa, deixando evidente a ação humana sob a natureza e seus recursos. Nesse contexto, quanto mais à relação com a natureza se separa da compreensão de seu movimento intrínseco, mais a busca pelo controle sobre esta se transforma em atividade predatória (FANTINEL; SILVA, 2016, p. 3).

Ainda temos a considerar, que

A harmonia perdida na relação homem-natureza ocorreu em parte pelo distanciamento que o homem moderno foi criando ao se aproximar cada vez mais dos sistemas de produção guiados por máquinas e ferramentas tecnológicas. Ao passo que aumentava sua produção em busca de progresso e resultados econômicos cada vez mais rápidos, também, os agravos à natureza se tornaram mais rápidos e contundentes (MOTA et al., 2015, p.16).

Analisamos que a visão da professora, é plausível e trata da situação do progresso científico que caminha na contramão, por exemplo, da conservação. A referida professora apresenta em sua fala uma percepção sobre a questão do antropocentrismo, que coloca o homem como centralidade do universo e que tudo gira em torno de suas necessidades, não importando os riscos e, por esta razão, ocorre a exploração insensível dos recursos naturais, cuja tecnologia avança para produzir mais e mais, em detrimento daquelas que buscam favorecer a conservação dos recursos naturais.

No excerto seguinte achamos importante destacar seu conteúdo, a saber:

Então é que se vai defender a criação ou não do medicamento, mas isso daí a gente sabe que independente da postura que a gente tem com relação à defesa da espécie, eu penso que **para o capitalismo não tem freio. O capitalismo, a prática capitalista está sempre acima de tudo. Então, independentemente da espécie ela vai correr esse risco**, eu penso que para ciência como posso dizer, eu defendo o uso da exploração da espécie. [...] (PROFESSORA Orquídea).

Para entender melhor essa questão vale destacar que,

No sistema capitalista, a natureza é valorizada pelo produto mercantil que se pode dela extrair – produção futura. Por exemplo, o cultivo que possa render. [...]. Talvez o exemplo mais paradoxal do papel perverso das relações capitalistas na agricultura seja o caso das inversões de capital que dão rendimentos econômicos crescentes ao mesmo tempo em que diminuem a fertilidade natural do solo. Trata-se do exemplo mais palpável de como a sociedade capitalista valoriza a natureza não por suas qualidades intrínsecas, nem sequer pelos benefícios materiais ou espirituais que possa oferecer ao ser humano, mas exclusivamente pelo valor de troca que se possa extrair (FOLADORI, 2001 p.7-8).

Compreendemos que a professora Orquídea, independentemente do seu provável posicionamento contra a exploração da espécie, o que não o fez, acredita na hegemonia das relações capitalistas no trato dos recursos naturais, uma relação de dominação dos recursos naturais sem limites por este sistema. Podemos ainda pensar que,

Historicamente, o capitalismo subsidiado pela ciência e pela tecnologia moderna consolidou processos de desumanização da natureza e desnaturamento do homem, elaborados pelas etapas da construção da ciência moderna, baseada no racionalismo, confirmando externalidades recíprocas entre o homem e a natureza, ou seja, o homem entendido como ser excluído do conceito de natureza, estando acima desta, pela superioridade de sua propriedade racional, legitimando a degradação da natureza, percebida meramente como fonte inesgotável dos mesmos recursos, pois, considerava-se que a natureza possuía mecanismos e engrenagens, tal como as máquinas, que a capacitava a reproduzir-se eternamente de maneira homogênea (SOARES et al., 2004, p. 43).

Entendemos que as relações de “equilíbrio” entre o sistema capitalista e a conservação dos recursos naturais parecem improváveis; mas há que se pensar outros modos de relacionamento do ser humano com a natureza, para perspectivarmos um futuro previsível, não do planeta, mas, principalmente para própria humanidade.

Na reflexão seguinte, a professora exemplifica uma visão de natureza modificada que está a nossa volta, mostrando que os objetos que estão sendo utilizados por nós, são frutos de uma exploração, mas que necessitamos deles, porém, precisamos considerar a preservação, vejamos:

Porque isso acontece gente, se você olhar para qualquer canto desta sala a natureza **a natureza está aqui presente, qualquer coisa não há nada que se possa dizer isso não veio, e ela esta sendo utilizada, agora é claro que o futuro é essa incerteza da preservação da espécie** (Professora Orquídea, grifo meu).

Encontramos semelhante interpretação no Guião da Educação Ambiental qual seja: “[...] a floresta vive no meio de nós [...] nos objectos construídos de matérias-primas florestais, nos alimentos que consumimos [...]” (MIGUEL, 2006, p.13). Segundo Albuquerque (2007, p.16), isso se justifica porque,

A natureza não diz respeito apenas aos animais, às plantas, aos rios, às montanhas, etc., mas também ao modo como enxergamos essas coisas, integradas a um conceito que nós criamos: esta totalidade que chamamos de natureza.

Nesse contexto podemos observar que,

[...] há que se compreender o novo relacionamento entre homem e natureza e a inter-relação e dependência daquele dos recursos naturais. Entretanto, ainda prepondera o pensamento liberal numa perspectiva utilitarista, ou seja, os elementos da natureza servindo ao homem e à sua infinita insatisfação. Neste contexto está a chamada crise ambiental. De um lado, a exploração desenfreada dos recursos naturais e da poluição do planeta e, de outro, a visão clara de que o homem depende muito mais da natureza do que esta dele (GERENT, 2012, p.28-29).

Assim, temos a considerar a seguinte reflexão,

Então eu defendo que a empresa ela explore o produto, mesmo sabendo, não são todos que eu vou colocar né, **o custo benefício pode ter consequência realmente na vida da espécie, [...], não tem jeito gente à natureza vai ser explorada independente do nosso posicionamento, manifestações** (Professora Orquídea, grifo meu).

Vejamos o que alguns autores mencionam a respeito dessa questão:

A análise dos impactos ambientais produzidos por um empreendimento de alegada utilidade tem em vista obter o máximo benefício, com o mínimo custo ambiental e não um *benefício sem custo*, pois não existe intervenção sem trauma, ou obra sem custo (BRANCO, 1995, p. 232).

Podemos entender que ao final, a professora concluiu que o poder está nas mãos do sistema capitalista e que, por esta razão, a exploração acontece livremente independente das nossas manifestações. Trata-se do fim das utopias frente à subsunção do mundo ao capitalismo.

Professora Orquídea retoma e aborda que muitas empresas

**[...] usam o *marketing* do desenvolvimento sustentável; banco que usa o *marketing* da sustentabilidade, empresas que usam o *marketing* da sustentabilidade [...]** (grifo meu).

Isso posto, temos que

A diferenciação ambiental em marketing, também denominada de marketing verde, marketing ambiental, marketing ecológico e ecomarketing, é um caso especial de marketing de diferenciação de produtos. O termo refere-se aos instrumentos mercadológicos utilizados para explorar os benefícios ambientais proporcionados por um produto. Os benefícios ambientais mais

valorizados são aqueles que contribuem para a sustentabilidade dos ecossistemas do planeta. Como a sustentabilidade dos recursos naturais necessários para a produção de bens destinados ao consumo humano implica mudanças quantitativas e qualitativas da oferta e da demanda, a utilização do marketing verde pressupõe a ideia de que seja possível criar riquezas com a diminuição de impactos ambientais negativos e a promoção de mudanças sociais que afetem os hábitos de consumo no mercado (GONZAGA, 2005, p.354).

Entretanto, a despeito dos objetivos nobres do *marketing* verde, temos que considerar a possibilidade de constituir-se falácia ao utilizá-lo como mera estratégia e vantagem competitiva para conquistar o mercado, no sentido de uma prática de maquiagem verde como estratégia empresarial (CALDAS, 2015).

No excerto seguinte, observamos que a Professora Orquídea aponta para a necessidade do reflorestamento, como garantia da perpetuação da espécie, mas dá a ideia de que a espécie precisa ser semelhante e nativa da região e traz, como exemplo, a empresa Faber Castel que tem a prática do reflorestamento, mas que é questionável, por conta da escolha da espécie, o eucalipto, mas também tem consciência de que esta questão é uma controvérsia, vejamos a seguir:

Por exemplo, a Faber Castel, porque ela tem a **prática do reflorestamento**? E tem **as controvérsias**, se eu tiro, por exemplo, se uma madeira Amazônica e planto **eucalipto que não é** daqui isso não é **reflorestamento** (PROFESSORA Orquídea, grifo meu).

Quanto a esta temática temos o seguinte:

As plantações florestais de eucalipto têm estado no meio de grandes controvérsias e continuam a despertar acalorados debates quanto a seus impactos no meio ambiente. De modo geral, criticam-se os efeitos sobre o solo (empobrecimento e erosão), a água (impacto sobre a umidade do solo, os aquíferos e lençóis freáticos) e a baixa biodiversidade observada em monoculturas (VIDAL, 2007, p. 236).

Ainda para o mesmo autor,

Os impactos sobre a biodiversidade local também dependem do bioma e da condição prévia da região onde a floresta será implantada. Implantadas em áreas de florestas nativas, como as de mata atlântica, as plantações acarretam redução da biodiversidade. Implantada, por outro lado, numa região de savana, ou mesmo numa região que anteriormente era coberta com mata atlântica, mas que foi desmatada, a floresta exótica acarreta aumento da biodiversidade da flora e fauna locais (VITAL, 2007, p. 256).

Em seguimento, trazemos outra fala da professora Orquídea, que retrata a dura realidade da relação homem natureza, qual seja:

**A exploração da natureza pelo homem ela tem que ser encarada naturalmente como o cupim na madeira.** É forte isso, mas é verdade, o homem precisa da natureza para tudo gente, tudo que tem aqui vem da natureza.

Entretanto, temos que considerar a existência da unidade “[...] entre a sociedade e a natureza, entre a ciência do homem e da natureza. O homem está dentro da natureza, e essa realidade não pode ser abolida. Ela não é um meio exterior ao qual o homem se adapta. O homem é natureza, e a natureza, seu mundo” (DIEGUES, 2000, p. 48). Ainda para o mesmo autor, é

[...] normal a intervenção do homem no curso dos fenômenos e dos ciclos naturais, à semelhança das outras espécies que, segundo suas faculdades, agem sobre as substâncias, as energias e a vida das outras espécies. O que traz problemas não é o fato, mas a maneira como o homem intervém na natureza. Uma natureza pura, não transformada, é um museu, uma reserva, um artifício de cultura como outros [...] o fundamental não é a natureza em si, mas a relação entre o homem e a natureza (DIEGUES, 2000, p. 49).

No mesmo sentido, temos que

Somos escravos de um olhar reducionista, que relega muitas vezes à natureza a função de apenas nos suprir de alimentos, energia, matéria prima e belas paisagens. Dilapidamos o patrimônio natural sem a percepção de que somos parte do planeta, de que o meio ambiente começa no meio da gente, a partir da nossa constituição física, e de que a água, o ar, o solo e a luz solar são elementos fundamentais à manutenção da vida (TRIGUEIRO, 2005 p. 264).

Acreditamos que a professora Orquídea não se afilia ao capitalismo predatório, mas tão somente percebe a impossibilidade de outro modo de desenvolvimento mais benigno à natureza e ao próprio homem, dado o grau de inserção do capitalismo na atual sociedade e, assim, se “rendeu” a ele.

Em continuidade as nossas análises, temos que para a professora Vitória Régia, estamos diante de uma questão emblemática, pois muitas questões estão envolvidas. Ela destaca o seguinte:

**O grupo indígena que defende suas terras e apresenta uma visão global do que a retirada das árvores poderia trazer para sua comunidade e para aquele ecossistema como um todo** (grifo meu).

Isso se deve ao fato de que, embora “[...] sendo ‘naturalmente ecologista’, aos índios se deve reconhecer o crédito histórico de terem remanejado os recursos naturais de maneira branda, provocando poucas perturbações ambientais” (RICARDO, 1996, p. 725).

Consideramos que a professora Vitória Régia, ao trazer este aspecto para discussão, “**os índios têm visão global**”, deve ter refletido que a vida dos índios na relação com a natureza não é apenas de exploração e de mera utilização dos recursos naturais, mas é, também, de natureza mítica, na consideração dos valores

da natureza dentro de sua cultura e, por isso, percebem que a extração da espécie levará ao desequilíbrio ecológico.

E, por este motivo, a professora Vitória Régia considera o seguinte:

**Então por que mexer com um povo que vive de maneira sustentável, que pensa não só em si, mas nos demais seres vivos que coabitam o seu ecossistema de forma tão integrada** (grifo meu).

Segundo MUÑOZ (2010, p. 288), “A vida que os indígenas reconhecem na natureza é tão diversa como a humanidade mesma; nela identificam formas de representação e sentido com as quais a humanidade indígena interatua, e da convivência surgem situações de aprendizagem e intercâmbio”. É importante pensar que,

As formas de desenvolvimento sustentável que conseguem manter relações positivas com os conhecimentos e modos de vida tradicionais têm um papel importante na busca de saídas para estas questões. Pois tanto as pessoas ganham com a natureza preservada, quanto à natureza se beneficia numa comunidade com senso de identificação e de cultura fortalecidos (BOHRER, KROB; KINDE, 2009, p. 2).

É interessante destacar o seguinte:

Quando se pensa nos índios a questão aqui é a falta de clareza dos reais interesses e de garantias de que não terão suas vidas ceifadas por um jogo de interesses em que **o dinheiro prevalece em detrimento de questões básicas como a própria subsistência, a cultura, a tradição daquele povo que vive em sincronia com o ambiente**, ou pelo menos tem tentado viver assim. Muitos interesses podem estar por trás desta possível cura, **inclusive numerosas cifras** (PROFESSORA Vitória Régia).

Percebemos que a professora chama atenção para um sistema capitalista predatório, que ignora questões básicas dos indivíduos. Ainda sobre as considerações da professora Vitória Régia, trazemos a seguinte abordagem, que fundamenta as suas preocupações. Vejamos:

[O] uso e abuso da Natureza e recursos ambientais em geral, através do trabalho na sociedade capitalista, é sempre mediada por relações produtivas e mercantis, e como tal, está sujeita à assimetria do poder nas relações sociais, expondo ao risco ambiental os grupos sociais vulneráveis às condições ambientais em processo de degradação, ou dependentes de recursos naturais em processo de exaustão (como as populações indígenas e extrativistas) agravando a já delicada situação de opressão social e exploração econômica a que tais grupos sociais são impostos pelos setores dirigentes (LAYRARGUES, 2006, p. 7).

Por essa razão, Talaska et al. (2014, p. 248) esclarece que

[...] a relação sociedade-natureza, que nos primórdios humanos era constituída por uma forma orgânica, na qual o homem e a natureza formavam um compasso único, modifica-se por meio da transformação sócio histórica das técnicas e da configuração dos períodos técnicos,

amparadas principalmente nas dinâmicas organizacionais das sociedades, numa relação de intensificação de uso destrutivo da natureza natural e dos seus ecossistemas e de uma crescente modificação da natureza artificial, torna-se, portanto, uma relação geradora de agravos ao meio ambiente.

Percebemos que o contexto abordado pela professora, apoiado pela literatura científica, nos revela que há impossibilidades de uma relação harmoniosa entre o sistema capitalista e a conservação dos recursos naturais.

A professora Girassol se mostrou a favor da extração do taxol, mas avalia que precisa haver, por parte da empresa, a preocupação com o reflorestamento da mesma espécie, para que a espécie possa ser conservada. Podemos compreender que a professora aponta para a questão também do manejo. Vejamos o destaque de sua fala:

**Além do mais, a comunidade indígena pode exigir que a empresa BM [...] se comprometa a realizar o plantio de mudas da mesma espécie, para que não ocorra a extinção da espécie** (grifo meu).

Para fundamentar sua fala, quanto à viabilidade do processo, trouxemos a seguinte citação: “O plantio na área de restauração pode ser feito com sementes ou com mudas produzidas em viveiro” (SAMBUICHI, 2009, p. 85). Ainda na análise do posicionamento da professora Girassol, temos a seguir uma afirmação:

[...] 150 principais drogas descritas em prescrição médicas dos Estados Unidos, 57% originam-se direta ou indiretamente **da diversidade biológica envolvendo animais, plantas, fungos, bactérias e organismos marinhos**. Tais dados evidenciam claramente a importância contemporânea das substâncias naturais, [...] (PROFESSORA Girassol).

A professora conclui suas reflexões da seguinte maneira:

Hoje a **ciência e a tecnologia** podem auxiliar no processo de produção de substâncias sintéticas em laboratório, fazendo com que a espécie vegetal utilizada não entre em extinção, pois a partir da descoberta das moléculas que compõem a substância a mesma pode passar a ser produzida em laboratório (PROFESSORA Girassol).

De fato, hoje temos a Biologia Sintética, que se propõe a empreender em

[...] possibilidades industriais (energética, química, agrícola e farmacêutica), benéficas tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana: produção de produtos sintéticos, biocombustíveis ecologicamente corretos, métodos de descontaminação ambiental, novos produtos farmacêuticos e métodos terapêuticos, tais como, vacinas, tratamento contra o câncer, combate a infecções e novas drogas sintéticas (SILVA; PAULILLO, 2015, p. 38).

Assim, os estudos publicados, [...] apesar de hipotéticos, com alguns testes realizados, apresentam relevantes aplicações às indústrias, ao meio ambiente e à

saúde humana (SILVA; PAULILLO, 2015, p. 36). Para os referidos autores, ainda, a Biologia Sintética apresenta desafios importantes, relacionados à ética, ao ambiente, à biossegurança, à falta de regulamentação e ao regime de patentes excessivos, entre outros (SILVA; PAULILLO, 2015).

Na mesma linha, temos que considerar o seguinte:

Apesar das inegáveis conquistas que o avanço da ciência trouxe para a sociedade, o desenvolvimento científico traz em si uma margem de aspectos negativos que são tão eficientemente ocultados que ainda nos surpreende quando produzem seus efeitos. A crença na ciência como um bem por si só, incontestavelmente, já não deveria se sustentar diante dos efeitos nocivos que a sua má aplicação pode causar. E, ao mesmo tempo, a postura que pretende subjugar a ciência como um mal que deveríamos evitar não traz nenhum benefício, tendo em vista o lado positivo do conhecimento científico. Por isso, essa consciência da ambivalência intrínseca da ciência deve servir de norte para o pesquisador (GOMEZ; SIMIONI, 2014, p. 269-270).

De todo o modo, a leitura que fazemos sobre as ponderações da Professora Girassol é que podemos perceber a natureza com múltiplos olhares. Escolhemos o olhar de solidariedade e respeito, para, assim, nos apropriarmos daquilo que é realmente necessário.

Neste ponto cabe destacar que “[...] Nossa busca de descobertas alimenta nossa criatividade em todos os campos, não só na ciência. Se atingíssemos a meta, o espírito humano definharia e morreria” (HAWKING, 2009). Assim, temos essa constante necessidade de empreender em busca do novo, do desconhecido, de respostas. Mas nos perguntamos até que ponto? Será que vale a pena, a busca de mais respostas? A que custo? Da degradação ambiental e do próprio *Homo sapiens* que é capaz de qualquer ferocidade para atingir suas metas? São reflexões que atravessam nossas ideias e, por fim, nos inquietam.



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do texto, chamamos atenção sobre as situações adversas provocadas pela crise socioambiental, no sentido de que tais situações configuram-se como risco à existência e ao prolongamento da vida no planeta. Tudo isso nos aponta para um sistema com poder absolutizador que aliena os modos de vida da sociedade – o capitalismo, notadamente ao imprimir a cultura do consumo exacerbado, alimentado pelo sistema, pela superprodução de bens e serviços.

Esse estado de coisas tem levado à configuração da atual crise socioambiental, como toda sorte de acontecimentos inter-relacionados. Trata-se da manifestação de múltiplas crises conexas. É nesse contexto que, atualmente, muitos desafios socioambientais estão postos à sociedade. Desafios, no sentido de que precisam ser solucionados e/ou mitigados. Neste trabalho, optamos por trabalhar o tema Floresta, por reconhecê-lo com um desafio socioambiental contemporâneo, dado às múltiplas conjunções que caracterizam o seu “uso” inadequado.

Recorremos ao cenário amazônico, por reconhecê-lo como singular devido a sua riqueza, em termos de sociobiodiversidade. Ao mesmo tempo, reconhecemos a existência de aspectos deletérios no manejo das florestas, conduzidas pelas atividades capitalistas, que se choca com os valores da sobrevivência humana e a defesa da vida em seu sentido *lato*. De um modo geral, todos nós estamos envolvidos com os desafios socioambientais que se apresentam hodiernamente. Entretanto, ao assumirmos o papel de professor, nossa responsabilidade amplia-se. Isso porque, cabe a nós, professores, apresentar e discutir as implicações dos eventos que configuram a atual crise socioambiental.

Escolhemos fazê-lo em um ambiente de formação continuada de professores. Mas, não uma formação, ao estilo tradicional de ensino/formação. Procuramos proporcionar uma formação que possibilitasse uma compreensão integrada do objeto de ensino/formação, pautada pelo paradigma da complexidade, estimulando, assim, sua consideração à luz de múltiplas dimensões inter-relacionadas e de múltiplas referências.

Nesse sentido, desenvolvemos, no contexto de metodologias ativas de ensino e de aprendizagem, um estudo de caso, fictício, mas verossímil, que envolvia

um dilema socioambiental, relacionado ao tema floresta, o qual exigia um posicionamento dos professores frente à seguinte decisão: **cura ou conservação**. Em realidade, a proposição levou em conta a possibilidade de abordagem de questões para além das disciplinas específicas, para adentrar em espaços holísticos, negando o paradigma tradicional, para dar abertura ao paradigma complexo.

Isso porque, entendemos que para enfrentar a atual crise socioambiental requer analisá-la e abordá-la sob o prisma de contextos múltiplos, inter-relacionados, a saber: ambiental, social, econômico, político, religioso, ético, entre outros. Cabe destacar que nosso objetivo de formação não estava pautado, exclusivamente, na decisão, mas, sim, nos posicionamentos frente à decisão tomada – os argumentos evocados e a natureza destes.

É nesse contexto, que podemos afirmar que os posicionamentos dos professores manifestaram a integração de conhecimentos de duas áreas: ciências naturais e ciências sociais, aproximando-as. E, assim, chamando a atenção, em certa medida, para a necessidade de abolir o fosso existente entre essas duas áreas. Então, podemos referir que se constituiu um movimento de quebra de paradigma e de diálogos entre disciplinas – um movimento interdisciplinar, uma atitude interdisciplinar, na ponderação do objeto de estudo.

Por sua vez, e não menos importante foi a consideração de aspectos como identidade, cultura e conhecimentos tradicionais. Os posicionamentos esquivaram-se daqueles que exorcizam a alteridade, bem como os que consideram a soberania dos conhecimentos científicos, em relação aos demais.

Por outro lado, reconheceram a dificuldade de um agir diferenciado, no sentido de conferir importância a outras razões, em um movimento “da razão instrumental para a razão subjetiva”. Nesse agir diferenciado, também se inclui pensar em conservação ao invés de exploração máxima, até a exaustão completa dos recursos naturais. Tal estado de coisas está associado ao grau de enraizamento do fundamento capitalista na nossa sociedade.

Chamaram atenção para a necessidade da consideração das múltiplas unidades sociais que constituem o cenário amazônico, notadamente os indígenas, como os seus modos de vida singulares, suas necessidades, seus direitos e

reconhecimento de seus saberes como autênticos. Certamente, tais aspectos remetem, primordialmente, para a necessidade de respeito à diversidade.

Consideramos que as metodologias ativas, na formação de professores, materializadas, aqui, em um estudo de caso, cuja natureza, por si só, apresentou-se de complexa decisão, oportunizou engendrar caminhos que consideraram a multidimensionalidade dos aspectos inerentes à sustentabilidade, as relações que se estabelecem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a “tendência” de sermos considerados uma sociedade de risco e a importância da adoção do princípio da precaução, no trato das questões socioambientais. O percurso formativo, especificamente no que diz respeito às discussões processadas na decisão do caso, adentrou ao campo da complexidade, o que corresponde, de fato, à natureza dos objetos de estudo e de ensino ligados aos desafios socioambientais contemporâneos, a exemplo das florestas.

Atualmente, as questões socioambientais mostram-se de difícil abordagem, dado o seu caráter complexo. Assim, pensar a floresta, notadamente a Amazônica, requer abordagem diferenciada, ao considerarmos sua natureza multidiversa e, assim, o fizeram os professores, ao apresentarem seus posicionamentos. As discussões dos professores foram legítimas e seus posicionamentos pertinentes e mostraram-se atuais, ao considerarmos as preocupações que incidem no campo socioambiental.

## REFERÊNCIAS

ABI-EÇAB, P. C. Principais ameaças ao meio ambiente em terras indígenas: In: **Planeta Amazônia**: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, n. 3, p. 1-17, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/551>>. Acesso 10 mar 2016.

ABRAHÃO JUNIOR, W. Os princípios da precaução e da prevenção no direito ambiental brasileiro – análise doutrinária e de julgados. In: BOBBIO, Norberto. **Teoria do Ordenamento Jurídico**. Brasília: Ed UnB, 1994. Disponível em: <<http://imepac.edu.br/oPatriarca/v5/arquivos/trabalhos/ARTIGO05WEBER02.pdf>>. Acesso em: 9 jul 2015.

AFONSO, C. M. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia. São Paulo: Annablume, 2006.

ALBUQUERQUE, B. P. de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Rio de Janeiro, RJ: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/monografia/13.pdf>. Acesso em: 16 set. 2015.

ALBUQUERQUE, U. P. de. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais, 1999. **Acta Botanica Brasilica**, Minas Gerais, v. 13, n. 3, p. 307-315, 1999.

ALMEIDA, O.; SOUZA, L.; RODRIGUES, L. Conservação da diversidade biológica e controle de fogo nas pequenas propriedades da Amazônia. BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade – como para e por quê. 2. ed – São Paulo: Peirópolis, Brasília; DF: Editora Universidade de Brasília, 2008.

ALVES, C. C. E.; BEZERRA, L. M. A.; MATIAS, A. C. da C. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do Araripe para a região do Cariri – CEARÁ/BRASIL. 2011 p. 10.; In: Revista Geográfica de América Central Número especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011; Encuentro de Geógrafos de América Latina, 13, de 25 al 29 de Julio del 2011. Universidad de Costa Rica - Universidad Nacional, Costa Rica. **Anais eletrônicos**... Disponível em: <http://revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2744>. Acesso 31 de Ago de 2015.

ALVES, F. G. O retorno à metanarrativa como defesa frente ao etnocentrismo das ontologias regionais. In: Congresso Internacional de História: Cultura, sociedade e poder, 4. Universidade Federal de Goiás, Jataí, de 23 e 25 de setembro de 2014. **Anais eletrônicos**... Disponível em: <<http://www.congressohistoriajatai.org/2014/anais2014.html>>. Acesso em 20 jan. 2017.

AMOY R. A. Princípio da precaução e estudo de impacto ambiental no direito brasileiro. **Revista da Faculdade de Direito de Campos**, Rio de Janeiro, a. 7, n. 8, p. 607-668, 2006.

ARAGÓN, L. E. Amazônia: destinos. **Scientific American**, São Paulo: Duetto Editorial, n. 3, 2008.

ARRUDA, R. "Populações Tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, a. 2, n. 5, p. 79-92, 1999.

AVANZI, M. R.; MALOGODI, M. A. S. Comunidades interpretativas. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 95-102.

BARBOSA, L. C. A.; MARQUES, C. A. Sustentabilidade ambiental e postulados termodinâmicos à luz da obra de Nicholas Georgescu-Roegen. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p.1124-1132, 2015.

BATISTA, D. **O complexo da Amazônia**: análise do processo de desenvolvimento. 2º Ed. Manaus: Editora Valer, Edua e Inpa, 2007.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010.

BECKER, B. K.; VIEIRA, I. C. G. (ORGZ) **As amazônias de**: ensaios sobre geografia e sociedade na região amazônica: vol. 1 - 1. ed. - Rio de Janeiro : Garamond, 2015.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

\_\_\_\_\_. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n. 53, p. 71-86, 2005.

\_\_\_\_\_.; STENNER, C. **Um futuro para a Amazônia**. São Paulo: Oficina de textos, 2008. (Série Inventando o Futuro).

BEHRENS M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

\_\_\_\_\_.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional à complexidade. **Diálogos Educacionais**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2008.

BERRY, T. P. In: FERREIRO, E. M.; HOLLAND, J. **Carta da Terra**: reflexão pela ação. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2004.

BIGLIARDI, R. V.; CRUZ, G. R. O papel da educação ambiental frente à crise civilizatória atual. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 12, p.127-141, 2007.

BOHRER, P. V.; KROB, A. J. D.; KINDEL, A.; Trocas de saberes cruzando o conhecimento científico e o popular na construção de novas perspectivas regionais de sustentabilidade in: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e meio ambiente, Porto Alegre, 2009. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://pwweb2.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/curicaca/usu\\_doc/trab\\_conges\\_trocadesaberes.pdf](http://pwweb2.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/curicaca/usu_doc/trab_conges_trocadesaberes.pdf)>. Acesso em: 14 jul 2015.

BRANCO, S. M. Conflitos conceituais sobre meio ambiente. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n. 23, p. 217-233, 1995.

BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I; GANDOLFI, S; RODRIGUES, R. R.; Plantio de árvores nativas brasileiras fundamentadas na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R. R., BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN I. (Org). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bio Atlântica, 2009.

BRANDÃO, C. R. **Minha casa, o mundo**. Aparecida (SP): Ideias letras, 2008

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas constitucionais nos 1/1992 a 73/2013, pelo Decreto legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas constitucionais de revisão nos 1 a 6/1994 . – 38. ed. – Brasília, DF : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 4.339**, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 ago. 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 9985/2000** - "Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências" - Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em: 7 Nov 2016

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais** / MEC. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Argos, 2004.

CALDAS, M. V. A. **Práticas de maquiagem verde em estratégia de marketing ambiental no mercado moveleiro**. Dissertação (Mestrado Profissional de Administração). 98 f. 2015. Natal: Universidade Potiguar. 2015.

CALIXTO, J. B.; **Biodiversidade como fonte de medicamentos**. Ciência e Cultura. São Paulo, v. 55, n. 3, p. 37-39, 2003.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de ciências: tendências e inovações**. 10. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2008.

\_\_\_\_\_. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. (Cadernos de Educação Ambiental, 2).

CARVALHO, O. F. de.; SOUZA, F. H. de M.; Formação do docente da educação profissional e tecnológica no Brasil: um diálogo com as faculdades de educação e o curso de pedagogia. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 35, nº. 128, p. 629-996, jul.-set., 2014.

CAMPUS, M. M.; FERREIRA, D. T.; RIBEIRO, E. O. R. FREITAS, N. M. S. A controvérsia da construção da usina hidrelétrica de Belo Monte: como se posicionam os alunos do ensino médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 3, p. 47-65, 2013.

CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: CANDAU, V. M. **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

CAVALCANTE, C. Sustentabilidade da economia: Paradigmas alternativos de realização econômica: In CAVALCANTE, C. (Org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 5. Ed – São Paulo: Cortez; Recife PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2009.

CERATTI, M. K. **Brasil: muito mais flora em risco de extinção do que se pensava**. Brasília 2014. Disponível em: < [http://brasil.elpais.com/brasil/2014/11/14/politica/1415920874\\_248706.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2014/11/14/politica/1415920874_248706.html)>. Acesso em: 5 nov 2016.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí, RS: Ed. UNIJUÍ, 2011.

COHN, C. Culturas em transformação: os índios e a civilização. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 36-42, 2001.

CORADIN, L; SIMINSKI, A; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011.

CORRÊA, R. X.; GAIOTTO, F. A.; Princípios genéticos para o manejo e a conservação de espécies arbóreas. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MIELKE, M. S.; PEREIRA, C. E.;(Org) **Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia/Ilhéus**, BA: Editus, 2009

CULTIMAR. **Recursos naturais na vida caiçara**. Curitiba: Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais. Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://cultimar.org.br/site/conserva%C3%A7%C3%A3o/recursos-naturais-da-vida-caicara.html>>. Acesso em: 20 ago 2015.

CUNHA, M. C. da. Populações tradicionais e a convenção da diversidade biológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.13, n. 36, p. 147-163, 1999.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIEGUES, A. C. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: DIEGUES, A. C. (Org). **Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza**. São Paulo: Hucitec, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

\_\_\_\_\_. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

\_\_\_\_\_. Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil**. São Paulo: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; Cbio-Coordenadoria da Biodiversidade; Nupaub-Núcleo de Pesquisas sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras; Universidade de São Paulo, 1999.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Org.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

ESTEBAN, M. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradição**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FANTINEL, L. M.; SILVA, M. B. O. A sociobiodiversidade e a política nacional de resíduos sólidos: reflexões em face de uma sociedade de consumo. Seminários de demandas sociais e políticas públicas nas sociedades contemporâneas, 13. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2016. **Anais eletrônicos ...** Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidspp/article/view/15806>>. Acesso em: 15 de jan. 2017.

FERREIRA, A. A.; FREITAS, E. S. M. **As cenas do meio ambiente**. Belo Horizonte: RHJ, 2012.

FERREIRA, A. B. **Plantas utilizadas no tratamento de malária e males associados por comunidades tradicionais de Xapuri, AC e Pauni, AM**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015.

FERREIRA, A. M. M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estudos Avançados**, São Paulo. v. 19, n. 54, p. 25-44, 2005.



FERREIRA, D. T. F. **Temas Socioambientais**: contribuições para o ensino de Ciências Naturais. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em 145 Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2011.

FERREIRA J. V. R. **Análise de ciclo de vida dos produtos**. Portugal: Instituto Politécnico de Viseu, 2004.

\_\_\_\_\_.; TAKS, J. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. **MANA**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 323-348, 2004.

FLACH, C. R. C.; BEHRENS, M. A. Paradigmas educacionais e sua influência na prática pedagógica. In: Congresso Nacional de Educação da PUCPR, – EDUCERE, 8; Congresso Ibero-Americano sobre Violências nas Escolas – CIAVE,3. Curitiba, Paraná, 6 a 9 de outubro de 2008. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/541\\_365.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/541_365.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2017.

FOLADORI, G. O metabolismo com a natureza. **Crítica Marxista**, Campinas, São Paulo, p. 105-117, 2001.

FONSECA NETO, S. N.; FREITAS, N. M. S.; FREITAS, N. M. S. Uma carta para o futuro: constructos sobre (in)sustentabilidade. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39 n.1, p. 133-141, 2017.

FRANCO, E. A. P.; BARROS, R. F. M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira. Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.3, p.78-88, 2006.

FRAXE, T. de J. P.; WITKOSKI, A. C., MIGUEZ, S. F. **O ser da Amazônia**: identidade e invisibilidade. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 61, n. 3, p. 30-32, 2009.

FREITAS JUNIOR, L. **A posse das terras tradicionalmente ocupadas pelos índios como um instituto diverso da posse civil e sua qualificação como um direito constitucional fundamental**. 247 f. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Fortaleza, 2010.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora e Livraria do Instituto Paulo Freire, 2008. (Série Unifreire, 2).

GANEM, R. S; DRUMMOND, J. A. Biologia da conservação: as bases científicas da proteção da biodiversidade. In: GANEM, R. S. (ORG.). **Conservação da biodiversidade**: legislação e políticas públicas. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011. (Série memória e análise de leis, n. 2).

GARCIA, E. S. Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 491-494, 1995.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação. In WELLER, W.; PFAFF, N. **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

GENTILINI, J. A.; SCARLATTO, E. C. Inovações no ensino e na formação continuada de professores: retrocessos, avanços e novas tendências. In: PARENTE, C. da M. D.; VALLE, L. E. I. R. do; MATTOS, M. J. V. M. de. **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015.

GERENT, J. A relação homem-natureza e suas interfaces. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 11, n. 20, p. 23-46, 2011.

GOMES, R. N.; SIMIONI, R. L. Supremacia do interesse público: uma leitura no pensamento complexo de Edgar Morin. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, MG, Brasil. v. 6, n. 3 p. 268-276, 2014.

GONÇALVES, C. W. P. **Amazônia e Amazônias**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2008.

GONÇALVES, V. B. O princípio da precaução e a gestão dos riscos ambientais: contribuições e limitações dos modelos econômicos. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 121-140, 2013.

GONZAGA, C. A. M. Marketing verde de produtos florestais: teoria e prática. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 353-368, 2005.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. 3. ed. Campinas, SP: Editora Papirus, 2004. (Coleção Papirus Educação).

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. **ERA Executivo**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 65-79, 2004.

HATHAWAY, D. A biopirataria no Brasil In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade – como, para que e por quê. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: Ed Universidade de Brasília, 2008.

HAWKING, S. **O Universo numa casca de noz**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p.167-186, 2012.

HOSANNAH, J. de J. M. O papel da OTCA na proteção da Amazônia. **XVI Curso de Especialização em Relações Internacionais**, Brasília 2015. Disponível em: [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11500/1/2015\\_JulianadeJesusMachadoHosannah.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11500/1/2015_JulianadeJesusMachadoHosannah.pdf). Acesso em: 17 Ago. 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de Professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

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, 2005.

\_\_\_\_\_. Educar na sociedade de riscos: o desafio de construir alternativa. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 49-65, 2007.

\_\_\_\_\_. Meio Ambiente e Sustentabilidade. IN: Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam. **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. Ed. especial. São Paulo, 1999.

JOLLIVET, M.; PAVÉ, A. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Org.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para pesquisa ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KAGEYAMA, P. Y. Biodiversidade e Biopirataria: contradição entre a biodiversidade e a pobreza no mundo. In: AZEVEDO-RAMOS, C. et al. **Amazônia e desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2010. p. 23-33. (Cadernos Adenauer X).

KAPLAN, M. A. C.; FIGUEIREDO, M. R. O valor da diversidade química das plantas. In: GARAY, I.; BECKER, B. k. (Org.). **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Vozes, 2006.

KLIKSBERG, B. **Falácias e mitos do desenvolvimento social**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. 175p.

KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.16, n. 45, p. 37- 61, 2002.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T. FIGUEIREDO, M. C. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas, São Paulo. **Anais eletrônicos ...** Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1647-1.pdf>>. Acesso em 7 jul. 2015.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

LAURIOLA. V. Unidades de conservação, Terras Indígenas e Conflitos Políticos na Amazônia. O caso do parque Nacional do Monte Roraima. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras; USP, 2001. p. 239-266.

LAYRARGUES, P. P. A crise ambiental na perspectiva da relação entre ser humano, tecnologia e natureza. In: FERREIRA, A. A.; FREITAS, E. S. M. **Meio ambiente em cena**. Belo Horizonte: RHJ, 2012.

LEÃO, R. M. **A Floresta e o homem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisa e Estudo Florestais, 2000.

LEFF, E. (Coord.). **A complexidade ambiental** / tradução de Eliete Wolff. – 2. 2d. – São Paulo: Cortez, 2010.

\_\_\_\_\_. **Aposta pela vida**: imaginação sociológica e imaginários sociais nos territórios ambientais do Sul. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

\_\_\_\_\_. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 34, n. 3, p. 17-24, 2009.

\_\_\_\_\_. **Ecologia, capital e cultura**: A territorialização da racionalidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2009.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. Pensar a Complexidade Ambiental. In: LEFF, Enrique (Org). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder / tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. 9. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

LIBANÊO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortez, 2011.

LIMA, D.; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 45-76, 2005.

LOPES, M. A; NASS, L. L; MELO, I. S.; Bioprospecção: biotecnologia aplicada à prospecção e uso de serviços e funções da biodiversidade. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, n. 34, p. 29-35, 2005.

LOUREIRO, V. R. **Amazônia**: estado, homem, natureza. Belém: Cejup, 2004 (Coleção Amazôniana, 1).

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. CASTRO, R. S. de. **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2011.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. **Sociedade e meio ambiente**: a Educação Ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. **Trajatória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MAGALHÃES, V. G.; MESSIAS, M. P.; LEITE, W. B. Bioprospecção dos recursos genéticos no Brasil: autorização ou licença administrativa? **Anais do XVII Encontro Preparatório para o Congresso Nacional do CONPEDI Tema: “Cidadania e Efetividade dos Direitos”** 19, 20 e 21 de junho de 2008, p. 684-701, Salvador – BA Disponível em:<http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/salvador/Integra.pdf>

MAGALHÃES, S. M. O. Ensino de Psicologia: limites do atual paradigma e a complementaridade do paradigma da complexidade. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 48, p. 265-287, 2013.

MAKIUCHI, M.; F. R. Alteridade. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 29-35.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. 2d. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MARIUZZO, P. Legislação ainda não garante a repartição dos benefícios. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 65, n., p. 6-8, 2013.

MARTINS, C. H. B. A sociedade de risco: visões sobre a iminência da crise ambiental global na teoria social contemporânea. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 233-248, 2004.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. de. F. Perspectiva atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W.L.P.; AULER, D. (Org). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MATHIAS, F. As encruzilhadas das modernidades: da luta dos povos indígenas no Brasil ao destino da CDB. In: MATHIAS, F.; NOVION, H. de. **As encruzilhadas das modernidades: debates sobre biodiversidade, tecnociência e cultura**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006. p. 13- 18.

MELO, M. M. **Capitalismo versus sustentabilidade: o desafio de uma nova ética ambiental**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

MELLO, L. F. População, consumo e mudança climática. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA J. E. **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. São Paulo: Núcleo de Estudos de População (NEPO), 2009.

MIGUEL, F. O. (Org). **Educação para a Cidadania - Guião de Educação Ambiental: conhecer e preservar as florestas**, 2006. Disponível em: <http://www.icnf.pt/portal/agir/resource/doc/sab-ma/florest/guia-florestas>. Acesso em: 15 set. 2015.

MING, L. C. O reconhecimento do papel das populações tradicionais no melhoramento e conservação de espécies vegetais. In: Horticultura Brasileira, **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**, Brasília, v. 15, suplemento, p. 145-148, 1997.

MINAYO, M. C. de. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: DESLANDES, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 27ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MIRRA, A. L. V. Direito ambiental: o princípio da precaução e sua aplicação judicial. **Revista de Direito Ambiental**, Santa Catarina, n. 21, janeiro/março de 2001. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26866-26868-1-PB.pdf>>. Acesso em: 9 jul 2015.

MORAES, M. C. Formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 7, n. 22, p.13-38, 2007.

\_\_\_\_\_. **O paradigma emergente**. Campinas: Papirus, 1997.

MORAN, E. F. **Meio ambiente e floresta**. São Paulo: Editora SENAC, 2010 (Série Meio Ambiente, 11).

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. revista e modificada pelo autor. 14º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

\_\_\_\_\_. Epistemologia da complexidade. In: SCHNITMAN, D. F. (Org.) **Novos paradigmas e cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MOTA, L. R. M; CAVALHEIRO, L. N; SILVA, M. B. O. **O aspecto cultural na questão ambiental do contexto sociojurídico brasileiro dos resíduos**, 2015. Disponível em: <[http://www.derechoycambiosocial.com/revista041/O\\_ASPECTO\\_CULTURAL\\_NA\\_QUESTAO\\_AMBIENTAL.pdf](http://www.derechoycambiosocial.com/revista041/O_ASPECTO_CULTURAL_NA_QUESTAO_AMBIENTAL.pdf)>. Acesso em 28 Nov 2016

MUÑOZ, M. G. Saber indígena e meio ambiente: experiências de aprendizagem comunitária. In: LEFF, E. (coord.); **A complexidade ambiental**. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2010.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração das nações unidas sobre os direitos dos povos indígenas**. Rio de Janeiro, Nações Unidas, 2008. Disponível em: <[http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS\\_pt.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_pt.pdf)>. Acesso 7 jul 2015

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n.74, p. 51-64, 2012.

OLIVEIRA, D. A. de; NOCETTI M. S. O. **Investigando a Biodiversidade**: guia de apoio aos educadores do Brasil. conservação internacional WWF/Brasil Instituto supereco tradução do original – Belo Horizonte Brasília 2010. Disponível em: <[http://www.conservation.org/global/brasil/publicacoes/Documents/investigando\\_a\\_biodiversidade.pdf](http://www.conservation.org/global/brasil/publicacoes/Documents/investigando_a_biodiversidade.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2016.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre desenvolvimento. **Revista FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 37-48, 2002.

PEDUZZI, S. S.; VILCHES, A.; GIL-PEREZ, D. Ciencia de la Sostenibilidad. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 31, n. 3, 2014

PENTEADO, H. D. **Meio Ambiente e formação de professores**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

PEREIRA, B. E; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. L.], n. 22, p. 37-50, 2010.

PIRES, A. P. Amostragem e pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2008.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. C. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, E. F. S. **Uma formalização da mão Invisível**. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 47-65, 2006.

QUEIROZ, E. D; PLÁCIDO, P. O. Um olhar para a formação de professores a partir da educação ambiental crítica. In: ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16. UNICAMP, Campinas, 2012. **Anais eletrônicos ...** Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos\\_templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/2880p.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2880p.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2015.

QUINTANA, A. C., HACON, V. **O desenvolvimento do capitalismo e a crise ambiental**. O Social em Questão, Rio de Janeiro, a. 14, n. 25/26, p.427-444, 2011.

RAMOS, A. Biodiversidade e desenvolvimento no Brasil In: In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade – como, para que e por quê. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: Ed Universidade de Brasília, 2008.

REGO, B. P. C. **Risco e cosmopolitismo: ambiente, modernidade e Europa no pensamento de Ulrich Beck**. Dissertação (Mestrado em Filosofia da Natureza e do Ambiente). 2008. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1730>>. Acesso em: 30 set.2015.

REIGOTA, M. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**. São Paulo: Cortez, 2002.

RIBAS, M. H., CARVALHO, M. A. de, ALONSO, M.; Formação continuada de professores e mudança na prática pedagógica. In: ALONSO, M. (Org.). **Prática docente: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira, 2003.

RICARDO, C. A.. A Sociobiodiversidade Nativa Contemporânea no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Povos Indígenas no Brasil: 1991/1995**. São Paulo: Instituto Socioambiental 1996.

ROCHA, F. A. N. G. Regulamentação jurídica do acesso à biodiversidade. **Revista do Curso de Direito**, Nova Lima, v. 3, n. 5, p. 52-70, 2005

ROLIM, F. P. O.; JATOBÁ, A. C. M. O.; BELO, M. A. C. O desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico: uma abordagem no âmbito das políticas públicas. **Revista Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 5, n. 10, p. 95-110, 2014.

ROOS, A. A biodiversidade e a extinção das espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 7, n. 7, p. 1494-1499, 2012.

SÁ, L.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos do ensino de química**. Campinas, São Paulo: Editora Átomo. 2010

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado** / Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SALGADO, M. F. M. A.; CANTARINO, A. A. A. **O papel das instituições de ensino superior na formação socioambiental dos futuros profissionais**. In: ENEGEP - Fortaleza, 26, CE, 9 a 11 de outubro de 2006. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR560372\\_8269.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR560372_8269.pdf). Acesso em: 15 dez 2016.

SAMBUICHI, R. H. R.; RESTAURAÇÃO FLORESTAL. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MIELKE, M. S.; PEREIRA, C. E.(Org). **Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia/Ilhéus**, BA: Editus, 2009.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos**. São Paulo: Peirópolis. 2012.

SANTOS, V. S. dos.; BEHRENS, M. A.; TORRES, P. L.; MATOS, E. L. M. Formação de professores numa visão complexa com o auxílio de metodologias e dispositivos em interfaces online. **Rev. Diálogo Educação**. Curitiba, v. 10, n. 31, p. 521-540, set./dez. 2010.

SATO, M. Biorregionalismo: a educação ambiental tecida pelas teorias **biorregionais**. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 29-35.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.



SILVA, S. N.; EL-HANI, C. N. A abordagem do tema ambiente e a formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 14, n. 2, p. 225-234, 2014.

SILVA, J. B. G.; PAULILLO, L. C. M. S. Biologia sintética: possibilidades e desafios. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 33-39, 2015.

SILVA, M. Prefácio. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. P.5-6.

SILVA, M. das G. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao serviço social**. São Paulo: Cortez, 2010.

SIQUEIRA, M. M.; MORAIS, M. S.; Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.

SOARES, A. B. E. C.; NAVARROA, M. A.; FERREIRA, A. P. Desenvolvimento sustentado e consciência ambiental: natureza, sociedade e racionalidade. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 42-49, 2004.

SOUZA, M. L. A teorização sobre o desenvolvimento em uma época de fadiga teórica, ou sobre a necessidade de uma “teoria aberta” do desenvolvimento sócio-espacial. **Revista Território 1**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1996. p. 5-22.

STAHEL, A, W. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTE, C. (Org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 5. Ed – São Paulo: Cortez; Recife PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2009. p. 104 - 127

TALASKA, A; PUNTEL, J. A; SIMON, E. L. A relação sociedade-natureza: da racionalidade tecnicista ao enfoque científico da agroecologia. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Paraná, v. 5, n. 3, p. 242-263, 2014. Disponível em: <http://www.grupouninter.com.br/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/viewFile/265/132>. Acesso em 15/02/2016.

TAVOLARO, S. B. F. Ação comunicativa. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p.15-25.

TORRES, R. B. Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas, SP. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento de São Paulo (SAASP) 2006. IN: LAFER, C.; KRIEGER, E. M. **Pesquisa a serviço da sociedade**. FAPESP 2012. Disponível em: <[http://www.fapesp.br/publicacoes/Pesquisa\\_a\\_Servico\\_da\\_Sociedade\\_Politicas\\_Publicas.pdf](http://www.fapesp.br/publicacoes/Pesquisa_a_Servico_da_Sociedade_Politicas_Publicas.pdf)>. Acesso em: 28 de Nov 2016.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. São Paulo: Globo Editora, 2005.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes.** São Paulo: Annablume; Vitória; Facitec, 2004.

TRONCARELLI, M. C.; ATHAYDE, S. F. de.; WURKER, E.; SILVA, G. M. da.; SCHMIDT, M. V. C.; BALESTER, W. C. Educação ambiental e conservação da biodiversidade: A experiência dos povos do parque indígena do Xingu In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade – como para e por quê. 2. ed – São Paulo: Peirópolis, Brasília; DF: Editora Universidade de Brasília, 2008.

UNESCO. **Década das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014:** documento final do esquema internacional de implementação – Brasília, DF: UNESCO, 2005.

UNESCO. **Declaração sobre as Responsabilidades das Gerações Presentes em Relação às Gerações Futuras:** adotada em 12 de novembro de 1997 pela Conferência Geral da UNESCO em sua 29ª sessão – Brasília, DF: UNESCO 1997.

VASCONCELOS, E. R. Questões socioambientais amazônicas, CTS e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 33, n. 3, p. 161-177, 2016.

\_\_\_\_\_.; FREITAS, N. M. S.; RAPOSO, E. O.; FREITAS, N. M. S. Constructos socioambientais sobre a Amazônia: contribuições ao ensino de ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências, ARETÉ**, Manaus, v. 9, n. 18, p.254-268, 2016a.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Discursos de Professores sobre a Amazônia: implicações para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8; Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 1. 2011, Campinas. **Atas** do VIII ENPEC; I CIEC. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0473-1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; FERREIRA, D. T.; VALENTE, J. A. S.; FREITAS, N. M. S. Educar para a justiça social e ambiental: que questões pensar no contexto do ensino e da formação de professores de ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 245- 254, 2014.

VIANA, V. **As florestas e o desenvolvimento sustentável na Amazônia.** Manaus: Valer, 2006.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de.; SANTOS JUNIOR, R. A. O. **Ambiente e sociedade na Amazônia:** uma abordagem interdisciplinar / organização, - 1. ed. - Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

VIÉGAS, A. Complexidade: uma palavra com muitos sentidos. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 72-81

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

WATANABE-CARAMELLO, G.; KAWAMURA, m. R. D. Uma educação na perspectiva ambiental crítica, complexa e reflexiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 14, n. 2, p. 255-264, 2014.