



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

### **EDUCAR PELA PESQUISA:**

As percepções de alunos de graduação sobre as temáticas energia e sustentabilidade em um Curso de Extensão.

Mestrando: Sebastião Nogueira da Fonseca Neto  
Orientador: prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro  
Coorientadora: prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nádia Magalhães da Silva  
Freitas

Belém - PA  
2015

SEBASTIÃO NOGUEIRA DA FONSECA NETO

**EDUCAR PELA PESQUISA:**

As percepções de alunos de graduação sobre as temáticas energia e sustentabilidade em um Curso de Extensão.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), na área de concentração em Educação em Ciências, da Universidade Federal do Pará (UFPA), sob a orientação do Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro e coorientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nádia Magalhães da Silva Freitas.

Belém, Pará  
2015

SEBASTIÃO NOGUEIRA DA FONSECA NETO

**EDUCAR PELA PESQUISA:**

As percepções de alunos de graduação sobre as temáticas energia e sustentabilidade em um Curso de Extensão.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), na área de concentração em Educação em Ciências, da Universidade Federal do Pará (UFPA), sob a orientação do Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro e coorientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nádia Magalhães da Silva Freitas.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro (orientador)  
Universidade Federal do Pará – IEMCI

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nádia Magalhães da Silva Freitas (coorientadora)  
Universidade Federal do Pará – IEMCI

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Odete Pacubi Baierl Teixeira (examinador externo)  
Universidade Estadual Paulista Guaratinguetá (SP)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida (examinador interno)  
Universidade Federal do Pará – IEMCI

Belém, Pará  
2015

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

Fonseca Neto, Sebastião Nogueira da, 1973-

Educar pela pesquisa: as percepções de alunos de graduação sobre as temáticas energia e sustentabilidade em um curso de extensão / Sebastião Nogueira da Fonseca Neto, orientador Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro; coorientadora Profa. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas – 2015.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2015.

1. Ciência – estudo e ensino. 2. Física – estudo e ensino. 3. Ciência – aspectos sociais. 4. Tecnologia – aspectos sociais. 5. Professores de ciência – formação. I. Título.

CDD - 22. ed. 507

*Aos meus tesouros:  
Ana Paulinha, Dudu e Tita.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Aos meus pais pelo amor incondicional. À minha mãe, pelo cuidado e orações ao longo dos anos as quais nunca cessaram. E, ao meu inesquecível pai (*in memoriam*), pelas poucas e sábias palavras, e por me dar o prazer de viver intensamente seus últimos dias. E aos dois pelo que me ajudaram a ser.

À minha esposa, pelo amor, apoio, paciência, orientações, chazinhos e massagens neste percurso e em toda nossa vida juntos.

Às minhas lindas, Luiza e Cecília, pelo amor, companheirismo, carinhos e beijinhos, e por torcer pelo papai em todos esses anos.

Aos meus irmãos, Mauro e Renata, sempre na torcida para que tudo dê certo.

À minha família que constituímos, sogra, cunhadas, cunhado e sobrinhos, pelo apoio e orações ao longo desta jornada.

À professora Nádia Magalhães da Silva Freitas, por me escolher, pelas primeiras orientações, almoços, conversas e pelas oportunidades que foram muito importantes em minha jornada na pós-graduação.

Às professoras, Silvia Nogueira Chaves, Maria dos Remédios de Brito, Andrela Garibaldi Loureiro Parente, pela formação e convivência ao longo do semestre, influência intensa neste trabalho e em minha vida.

Ao professor João Manoel da Silva Malheiro, por ter me acolhido na mudança de orientação, pela paciência, companheirismo, presteza e compreensão diante de minhas limitações, e ainda pela formação na disciplina “As Entradas da Vida na Escola: a Aventura de Redescobri-la baseada em problemas”.

A CAPES, através do Projeto Observatório da Educação, pela bolsa de estudo.

Aos professores da banca de qualificação, Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida, Odete Pacubi Baierl Teixeira e Alexandre da Silva Valente, pelas riquíssimas contribuições que fizeram com que este trabalho assumisse a atual

configuração.

À professora Ariadne Contente pela recepção, acolhimento e orientação no grupo GECTSA.

À amiga Sônia Santos que, gentilmente, corrigiu o texto deste trabalho.

Às amigas de grupo GESCA, Darlene, Josiane, Elisangela, Manuella, Chirla, Gerlany, Elinete e aos colegas Deusivaldo e Alexandre, pela convivência e troca de ideias ao longo desses anos.

Aos irmãos em disciplinas, Bases Epistemológicas da Ciência, Tendências em Educação em Ciências e Práticas Investigativas e a Formação de Professores de Ciências, pela convivência, apoio e formação conjunta.

Aos amigos do Grupo “FormAÇÃO de Professores de Ciências” de Castanhal, Abeni, Luciano, Ana Paula, Rouzi, Veruscka, Maridalva, Edilene, John, Erivandro, pelo companheirismo, amizade e troca em todas as nossas reuniões.

Aos amigos de todas as viagens a Castanhal, Nívia, Paulo, Orlando Arnaud, Sonia, Maria Martins, Luiz Willer, Taize, pelo Rock e conversas que ajudaram a relaxar e desconectar.

Aos amigos Lílian e Rodrigo, pelo apoio, conversas, confiança e força.

A amiga Drúcela, pelas orações e carinho, principalmente nos momentos difíceis.

Ao professor João Amaro Ferreira Neto e aos estagiários, pela oportunidade de conhecer, aprender e colaborar no Clube de Ciências.

Aos participantes da pesquisa, pelas conversas, almoços e pela doação ao longo de duas semanas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, pelo trabalho e dedicação que me auxiliaram nesta jornada.

*“Sinto-me privilegiado por ter seguido uma  
carreira na qual somos pagos para aprender,  
aprender ao longo de toda a vida”.*

(Glen S. Aikenhead, *Educação Científica para todos*)



## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo avaliar se o ensino de ciências com enfoque CTS, por meio do educar pela pesquisa, pode promover tomada de decisão relativa à temática energia e sustentabilidade no contexto amazônico. O estudo ganha relevância quando se leva em consideração que a história de ocupação da Amazônia foi pautada na exploração dos recursos naturais sem o necessário planejamento para seu uso e sem necessária previsão dos impactos ambientais que tal utilização traria. Metodologicamente, esta pesquisa enquadra-se no paradigma qualitativo e consiste em uma pesquisa-ação. A coleta de subsídios ocorreu durante um curso de extensão, sendo registrados em videogravações, diários de formação e produção de textos dos alunos, todos graduandos de diferentes cursos da Universidade Federal do Pará. Os dados revelam que a elaboração de discursos produzidos sobre energia e sustentabilidade perpassam por diferentes aspectos, tais como: a dimensão ambiental, a social, a ecológica, a política e a cultural. A partir da análise da coleta realizada constatamos que o educar pela pesquisa, como um método, é muito eficiente na promoção desta formação via CTS, pois o aluno deixa de ser receptor do conteúdo fazendo com que construa, aprenda e exponha suas descobertas – o que indica que o ensino de ciências pode proporcionar uma formação alicerçada em consciência crítica, autonomia e saberes construídos para o enfrentamento do exercício docente.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia e Sociedade; Educar pela pesquisa; Formação de Professores.

## **ABSTRACT**

The main goal of this work was evaluating of the science teach with focus in Science, Technology and Society – STS, through “educate by research”, decision-make can promote the energy and sustainability issues in the amazonic context. The study became relevant when take into consideration that the historic occupation of the Amazon was guided on exploration of the natural resources without necessary planning and prevision of the environmental impacts for use itself. Methodologically, this research fits qualitative paradigm and it consists of action research. The collect information happened over extended course, which was recorded in video, training diaries and textual production of the students, all school students of the variable courses of the Federal University of Pará. The data showed that the elaboration of discourses supported on energy and sustainability issues touch several aspects, such as: environmental dimension, social, ecological, political and cultural. From the performed analysis was found that “educate by research”, like method, it is much more efficient to promote training through STS, because the student changes his condition of receptor to builder of knowledge, learn and disclose his discoveries – indicating that science education can provide a training based on critical awareness, autonomy and knowledge builds for coping of the teaching activity.

**Keywords:** Science, Technology and Society; Educate by research; Teacher training.

## **LISTA DE SIGLAS**

C & T	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EC	Estudo de Caso
EPP	Educar Pela Pesquisa
EUA	Estados Unidos da América
GECTSA	Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
GESCA	Grupo Educação em Ciências e Sustentabilidade na Amazônia
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
OBEDUC	Projeto do Observatório da Educação
QE	Questionário de Entrada
QS	Questionário de Saída
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
U.H.E.	Usina Hidrelétrica

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Consumo diário de energia por pessoa considerando atividades como, moradia, comércio, indústria, transporte e agricultura (GOLDENGERG e LUCON, 2012, p. 58).....	33
Figura 2- Adaptação do modelo de codificação .....	57
Figura 3 - Marcação de codificação (GIBBS, 2009, p. 66) .....	57
Figura 4 - Recorte do livro de temas .....	58
Figura 5 - Mapa do potencial energético solar por m <sup>2</sup> dia. ....	77

## SUMÁRIO

<b>TRILHANDO UM CAMINHO</b> .....	13
<b>1 ABORDAGEM EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O EDUCAR PELA PESQUISA</b> .....	19
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	19
1.2 ABORDAGEM EM CTS: UMA VISÃO PRELIMINAR .....	21
1.3 A OPÇÃO PELO CTS .....	25
1.4 O EDUCAR PELA PESQUISA E O ENFOQUE CTS.....	27
<b>2 ARTICULANDO ENERGIA E SUSTENTABILIDADE</b> .....	32
2.1 ENERGIA ELÉTRICA PARA A SUSTENTABILIDADE .....	32
2.2 AMAZÔNIA E A SUSTENTABILIDADE.....	37
2.3 A AMAZÔNIA NO CONTEXTO DOS “GRANDES PROJETOS”.....	38
<b>2.3.1 U.H.E. de Belo Monte: a continuação do projeto político</b> .....	41
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	45
3.1 O CURSO DE EXTENSÃO “ENERGIA E SUSTENTABILIDADE: UM DESAFIO CONTEMPORÂNEO” .....	50
3.2 PERCURSO ANALÍTICO .....	56
3.3 PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	59
<b>4 ENERGIA, SUSTENTABILIDADE E IDENTIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b> .....	66
4.1 EIXO 1 – SUSTENTABILIDADE .....	66
<b>4.1.1 A participação de Rachel</b> .....	67
<b>4.1.2 A participação de Adam</b> .....	69
<b>4.1.3 A participação de Elion</b> .....	73
4.2 EIXO 2 – ENERGIA .....	74
<b>4.2.1 A participação de Cesar</b> .....	75
<b>4.2.2 A participação de Pierre</b> .....	78
4.3 EIXO 3 – IDENTIDADE .....	81
<b>4.3.1 A participação de Carl</b> .....	82
<b>4.3.2 A participação de Dmitri</b> .....	84
<b>4.3.3 A participação de Marie</b> .....	86
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	89
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	93
<b>ANEXOS</b> .....	100

## TRILHANDO UM CAMINHO

Minha jornada de opções começou antes do ingresso na pós-graduação. O que você quer ser quando crescer? É uma pergunta que muitos de nós escutamos quando criança. Queria ser piloto de avião. Achava maravilhoso um aparelho daquele tamanho poder voar, até ver um helicóptero em um desfile militar e mudei de ideia, decidi que seria piloto de helicóptero da marinha. O motivo de tanta especificidade eu realmente não recordo, mas lembro que esta vontade me levou a submeter-me à seleção em um colégio militar e a estudar três anos em um internato, dos sete que passei por lá.

Não segui carreira, mas foi lá que aconteceu pela primeira vez uma habilidade e sensação que até então não experimentara. Destacava-me em algumas disciplinas e em outras passava com muita dificuldade. Das que me distinguia havia uma chamada de geometria descritiva. Configurava uma matéria, semelhante a um desenho técnico só que as figuras eram todas tridimensionais. Era uma disciplina deslocada do restante do currículo e o professor, que a ministrava, o fazia sozinho em todas as séries, ou seja, se reprovasse iria fazer com ele no outro ano. Entendia facilmente e gostava, e passei a explicar a um colega, depois a dois, quando me dei conta dava aula de reforço a vários alunos. Era uma sensação maravilhosa, primeiro saber e depois poder compartilhar daquela forma, me senti prestigiado e valorizado como nunca havia me sentido. Morava em Fortaleza, no estado do Ceará, e voltei a Belém após o segundo ano do Ensino Médio.

Após voltar a Belém, malogrei duas tentativas frustradas de ingressar na graduação de Engenharia Elétrica e resolvi fazer a terceira, em Licenciatura em Biologia, influenciado pelo meu irmão que era desta área e me transmitiu parte do seu entusiasmo pela vida. Passei. Foi uma felicidade! Com tudo que eu tinha direito, música, ovo, maisena... Após um semestre e meio estava faltando algo, o curso era empolgante, mas não me completava.

Comecei a lecionar para alunos em particular e a maioria precisava de aulas de Física. Continuei a estudar mais para não perder o filão daquela oportunidade de trabalho e, me encantei pelo conhecimento e possibilidades de aprendizado dentro da Física. Foi por isso que traí a Biologia fazendo novo vestibular, desta vez meio escondido dos meus pais, queria ser professor de Física – Como! – foi a exclamação de minha mãe quando resolvi incluí-la no processo.

Fui aprovado e, no curso de Física, a jornada foi árdua. Em alguns momentos pensei que não iria conseguir terminar a graduação, pois parecia que o conhecimento era inteligível ou decodificado para poucos. Pensei que, se conseguisse me formar, trataria os meus alunos com mais atenção e dedicação de como eu era tratado algumas vezes.

Apesar disso, tive professores que me mostraram como um ser humano deve se portar caso pretenda contribuir na formação acadêmica de outro. Foram excelentes exemplos de pessoas e profissionalismo. Trabalhava e estudava e, muitas vezes, me deixava envolver pelos afazeres da vida profissional e não destinava a devida atenção à minha graduação. Mas, ao concluir o curso já havia recebido uma proposta de emprego, passado em um concurso na Secretaria de Educação do Estado, e estava noivo de minha esposa.

Intercalei alguns anos da minha atuação como professor na iniciativa privada e na esfera pública, até que, por opção, fiquei trabalhando somente como professor da Rede Estadual de Ensino. Após dez anos de profissão entrei em crise. Desmotivado e desiludido com alguns acontecimentos em minha atividade profissional – como esgotamento provocado pelo distanciamento entre teoria e prática fazendo com que abandonasse novas propostas de metodologia; desmotivação dos alunos em relação ao estudo; comportamento aparentemente ortodoxo de alguns colegas dificultando a implantação de mudanças... –, senti a necessidade de buscar novos desafios no exercício da vida docente.

Nessa ocasião, eu já conhecia a Pós-graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Mas, foi a aprovação de um colega, em 2012, neste programa, que me fez buscar os grupos de pesquisa no ano seguinte. Fui recebido e, muito gentilmente, convidado a participar do Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA).

Assim, iniciei os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Gostei do que conheci, me pareceu que o CTS iria preencher algumas lacunas referentes ao alinhamento entre teoria e prática, conseguiria buscar as relações da Física com a vida de forma mais crítica e aliando conhecimento técnico com causas e problemas reais da sociedade. Reconheço que foi, sem dúvida, um ponto de partida que me propiciou acúmulo de conhecimento necessário para seguir para o mestrado.

Ao participar das atividades no GECTSA percebi que, aos poucos,

conseguiria não só preencher as lacunas já citadas, como também suprir a deficiência no fazer científico através da pesquisa. Neste contato nas discussões do grupo e com diversos autores (TRIVELATO, 2000; SANTOS e MORTIMER, 2001; AULER e BAZZO, 2001; AULER e DELIZOICOV, 2006; CACHAPUZ, 2008; SANTOS e SCHNETZLER, 2010) percebi que CTS – tratado como um enfoque ou abordagem, pois não se trata de um método de ensino – é uma ênfase que se dá ao ensino de ciências quando relacionamos os temas (energia, aquecimento global...) com as relações entre ciência e tecnologia e seu alcance na sociedade. O CTS seria o foco principal do projeto de pesquisa.

Dois anos atrás, quando escrevi o projeto para submeter-me à seleção do mestrado, escolhi como tema a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Realizei todo o percurso de seleção com um pré-projeto intitulado “Um Tema para a Cidadania: Belo Monte e o ensino de física com o enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Naquela ocasião, parecia-me oportuno trazer para o debate uma questão que, além de atual, provocava (como é até hoje) muitas controvérsias.

Não imaginava que, ao final da pesquisa, o país se encontraria em uma escassez de chuvas que culminou com o aumento da tarifa, devido a entrada em funcionamento das usinas termoelétricas. Tal situação foi recentemente amenizada e possibilitou o desligamento de duas dezenas de usinas termoelétricas: isto só ocorreu pela diminuição na produção de energia, em decorrência de queda no consumo<sup>1</sup>. As contas de energia sofreram reajustes consideráveis, e isto tem impactado principalmente o estado do Pará, pois somente três estados sofreram reajustes maiores que 20% <sup>2</sup>, Santa Catarina, 22,47%, Espírito Santo, 22,74% e Pará, 34,41%. Para o Pará configura o maior aumento até então. O olhar para as questões relativas ao que envolve uma construção de hidrelétrica não é casual, acredito ser fruto de minha formação em licenciatura em Física.

Por ocasião da seleção do Mestrado, escolhi a área de concentração em **Educação em Ciências**, especificamente a linha de pesquisa **Conhecimento Científico e Espaços de Diversidade da Educação das Ciências**. E, após a aprovação no Programa de Pós-Graduação, passei a frequentar outro Grupo de Pesquisa, Educação em Ciências e Sustentabilidade na Amazônia (GESCA), o qual

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/07/consumo-de-energia-eletrica-no-pais-caiu-22-em-maio-diz-epe.html>. Acesso em: 24 set. 2015.

<sup>2</sup> Fonte: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,aneel-aprova-reajustes-de-mais-de-20-na-conta-de-luz-em-tres-estados,1539346>. Acesso em: 24 set 2015.



me permitiu conhecer o tema *sustentabilidade*. Dois semestres de vivência no GESCA e percebi que poderia relacionar CTS, *energia* e o tema principal nas discussões que acompanhei: a *sustentabilidade*. Assim, paulatinamente, Belo Monte foi se tornando apenas um dos tantos temas possíveis de se abordar dentro da temática.

Não posso deixar de mencionar minha participação no Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências”, que faz parte do Projeto do Observatório da Educação (OBEDUC) em Castanhal, onde fui bolsista durante um ano e meio e que me proporcionou experiência e vivência na análise de textos científicos, apresentações de seminários, no qual ainda estou vinculado.

No grupo “FormAÇÃO de Professores de Ciências” tive meu primeiro contato com uma banca de defesa de TCC de uma aluna da Universidade Federal do Pará, campus Castanhal. Tal experiência foi muito educativa, pois me permitiu perceber, os critérios de avaliação exigidos para um TCC, como também me proporcionou motivação para a celeridade no processo de produção.

A relação do enfoque CTS com *energia* e *sustentabilidade* se justifica à medida que os temas estão postos em nossa realidade diariamente. Consideramos o enfoque CTS meio propício para dimensioná-los dentro da vida cotidiana, já que os temas são atuais e se fazem presentes com frequência em noticiários, filmes, documentários e todo tipo de informação veiculada pela internet.

O enfoque CTS no ensino pode ser trabalhado com vários níveis de intensidade como mostraremos ao longo deste estudo (SANTOS e SCHNETZLER, 2010). Propicia estudar a Ciência e a Tecnologia como atividades humanas e de grande importância social. Privilegia uma formação que extrapola os conhecimentos técnicos e aprimora a capacidade crítica e reflexiva sobre o uso da tecnologia. Prioriza o ser humano, pois Ciência e Tecnologia devem estar a serviço do homem e não o contrário (AIKENHEAD, 2009).

Com essa trajetória apresento um estudo que, mesmo com as alterações próprias ao processo de amadurecimento de uma pesquisa, traz uma discussão sobre CTS.

Tomo como ponto de partida o seguinte problema de pesquisa: **o ensino de ciências, com o enfoque CTS associado ao EPP, pode trazer elaborações das interlocuções apresentadas para os alunos de graduação, relacionados aos temas energia e sustentabilidade?**

A partir de leituras prévias, estabeleci como objetivo geral, qual seja:

- ✓ Avaliar se o ensino de ciências em um curso de extensão com enfoque em CTS, por meio do educar pela pesquisa, pode promover a tomada de decisão relativa a temática de energia e sustentabilidade.

Tal finalidade desdobrou-se em três outros objetivos específicos, sendo eles:

- ✓ Identificar quais as percepções sobre energia e sustentabilidade dos participantes do curso de extensão promovido;
- ✓ Discutir a inserção da região Amazônica no contexto da exploração dos recursos naturais;
- ✓ Propor o enfoque CTS, via educar pela pesquisa, no debate sobre *energia e sustentabilidade* na formação de professores.

O presente texto apresentará a pesquisa que realizei por meio de um curso de extensão proposto para alunos de graduação. E, para melhor evidenciar os dados da pesquisa, estruturamos a dissertação na forma que se segue.

No primeiro capítulo **Abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Educar Pela Pesquisa**, procuro problematizar o ensino de ciências, apresentando, brevemente ao leitor, as principais tendências em CTS. Além disso, pontuo os motivos da opção pelo enfoque CTS e o educar pela pesquisa.

No segundo capítulo **Articulando Energia e Sustentabilidade**, apresento a importância da energia elétrica para a sustentabilidade. Do mesmo modo, procuro contextualizar a Amazônia tomando como ponto de reflexão a perspectiva da sustentabilidade. Olhar a Amazônia sob o ponto de vista dos grandes projetos (com ênfase nas discussões atuais sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte) também foi um dos objetivos deste capítulo.

No terceiro capítulo **Aspectos Metodológicos**, apresento as razões de optar pela pesquisa-ação. Além disso, descrevo com detalhes o curso de extensão “Energia e Sustentabilidade: um desafio contemporâneo”, oferecido a alunos de licenciatura, detalhando os instrumentos usados para a constituição das informações e o perfil dos participantes desta pesquisa.

No quarto e último capítulo **Energia, Sustentabilidade e Identidade na Formação de Professores**, apresento três grandes eixos que foram tratados durante o curso, a saber: energia, sustentabilidade e identidade. Este capítulo, particularmente, pretende ser o espaço para análises mais densas sobre o que os participantes expressaram a respeito do tema.

Nas **Considerações Finais** estabeleço as relações da análise com os objetivos alcançados e indico caminhos de continuação da pesquisa. Com isso, acredito que seja possível compreender não somente minhas opções ao longo da pesquisa, mas também a indicação de possibilidades de enfrentamento do enfoque em CTS na formação de professores. É o que passarei a expor a partir de agora.

## 1 ABORDAGEM EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O EDUCAR PELA PESQUISA.

A temática sobre sustentabilidade não é algo recente na literatura científica. Já existe uma consistente produção acadêmica que nos permite refletir sobre diversos aspectos desse conhecimento e, deste modo, auxiliar o entendimento das questões advindas do tema. Por isso, neste capítulo procuramos problematizar o ensino de ciências na atualidade, destacando a tendência que existe no enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como buscaremos esclarecer nossa opção pelo enfoque CTS na construção da pesquisa.

### 1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS

É cada vez mais difícil aliar conhecimento, vivência e aplicação do que os alunos estudam nas escolas. Segundo Trivelato (2000), estamos em uma época em que a desmotivação assola discentes e docentes: os primeiros não veem aplicabilidade dos conhecimentos que os docentes tentam lhes transmitir, dificultando o interesse e a apreensão dos conteúdos postos nos currículos escolares; já os professores ressentem-se pela falta de motivação dos alunos que, aliado aos “ambientes indisciplinados” das escolas, há a perda de uma parte relevante do trabalho docente, como a motivação pelo ensinar. Tal cenário foi o ponto de partida para a pesquisa realizada.

Em parte, podemos considerar que a questão acima mencionada diz respeito às recentes transformações no modo de vida. Os jovens possuem um mundo interativo à sua disposição que, por ser interessante e dinâmico, acaba sendo visto como um contraponto ao modelo de escola que hoje predomina no Brasil (TRIVELATO, 2000).

Nesse sentido, percebe-se que a formação de professores tem o desafio de superar o que Dias (2011) denomina de *sociedade da capacitação*, que vem a ser uma formação alijada das concepções e formações históricas em longo prazo, haja vista que

(...) a sociedade da capacitação está menos interessada no que já se sabe e dá mais atenção ao quanto se é capaz de aprender. O investimento, então, é deslocado do que já se sabe para aquilo em que

se pode transformar. A produção da subjetividade em tal sociedade é marcada pelo curto prazo, pela flexibilidade, pela informação e pelas incertezas advindas da cultura do novo capitalismo, contaminando, inclusive, outras esferas da vida. Ao mesmo tempo que a sociedade da capacitação engendra modos de controlar, ela se estende e penetra as instituições de ensino, afetando diretamente a aprendizagem de adultos e a formação de professores (DIAS, 2011, p. 131).

Percebe-se que, segundo a autora, os padrões atuais de conhecimento estão atrelados a uma determinada visão de mundo que considera todas as formas de entendimento, o que pode ser considerado algo bom quando pensamos na diversidade de saberes que tem emergido neste contexto (etnomatemática, saberes tradicionais das sociedades ribeirinhas, entre outros). No entanto, deve ser considerado também que a flexibilização de tal conhecimento pode gerar impacto no processo formativo dos profissionais que irão atuar na divulgação do conhecimento formal, escolar e/ou universitário (DIAS, 2011).

Disso resulta que o conhecimento que deve ser socialmente construído, validado e divulgado, encontra hoje, na formação de professores, obstáculos quanto ao desenvolvimento da habilidade de construir argumentos lógicos e articulados à realidade, o que auxiliaria o aluno a se construir não somente do ponto de vista acadêmico, mas também na sua formação cidadã (RAMOS, 2004).

Tal exercício de cidadania é necessário, pois é esta quem “instrumentaliza a pessoa para uma participação política” (DEMO, 2011, p. 66) e tem por função “desenvolver a racionalidade e capacitar futuros cidadãos a terem uma participação ativa e significativa no processo democrático e de tomada de decisão” (TRIVELATO, 2000, p. 47). A participação política e a tomada de decisão darão real sentido à palavra democracia, pois os alunos saberão o porquê de suas escolhas e poderão participar, ativamente, neste processo de construção da realidade social.

Então, o enfoque CTS é importante nessa construção de um conhecimento pautado na autonomia que deve considerar que os “aspectos históricos e epistemológicos (como os presentes em propostas pedagógicas de CTS) podem auxiliar a compreender que os eventos não são lineares, que outras possibilidades existem” (ANGOTTI e AUTH, 2001, p. 18, destaque dos autores). Disto resulta a necessidade de implementar um estudo que responda a seguinte questão: **o ensino de ciências, com o enfoque CTS associado ao EPP, pode trazer elaborações das interlocuções apresentadas para os alunos de graduação, relacionados aos temas energia e sustentabilidade?**

A nossa pesquisa propicia a realização de um trabalho pautado nas visões iniciais de ciência no cotidiano do aluno, especificamente no que se refere às mudanças relativas às nossas opções envolvendo a temática citada no parágrafo anterior. É inegável o fato de que o aprofundamento sobre energia e sustentabilidade e as mudanças provocadas por nossas escolhas nessas áreas, envolve o que Fazenda (2008) considera como tema “transversal” e “interdisciplinaridade”<sup>3</sup>.

Nota-se, portanto, que o ensino de ciências não está desarticulado das questões cotidianas nas quais todos estão inseridos, sendo este um diferencial em relação a outras propostas de aprendizado. Além disto, é importante ressaltar que o ensino de ciências, como área da educação pode ser oportunamente associada a abordagem em CTS. É desta temática que trataremos a seguir.

## 1.2 ABORDAGEM CTS: UMA VISÃO PRELIMINAR

A abordagem ou enfoque CTS não se revelou no ensino de ciências. O termo CTS foi primeiro veiculado em um movimento surgido, segundo Auler (2003), entre 1960-1970, chamado de “movimento CTS”. Tal grupo procurava efetivar o que autor denomina de “quebra do belo contrato social para ciência e tecnologia”, referindo-se ao modo como a referida abordagem rompe com a ideia positivista de neutralidade e objetividade da ciência em relação ao objeto de análise. No lugar dessas ideias, o referido autor propõe uma investigação crítica da real influência da ciência e tecnologia na sociedade.

Auler (2003) cita duas obras no ano de 1962 que influenciaram, de certa forma, o movimento CTS. A primeira delas é a famosa obra “A Estrutura das Revoluções Científicas” do físico estadunidense Thomas Kuhn (KUHN, 1998), na qual o autor trata da Revolução Científica, ressaltando os aspectos que influenciam as rupturas epistemológicas da ciência fazendo análise das transformações no âmbito das comunidades científicas.

Por meio dessa análise, o autor busca descrever os processos pelos quais as

---

<sup>3</sup> A formação interdisciplinar de professores, na realidade deveria ser vista de um ponto de vista circundisciplinar (LENOIR e SAUVE, 1998), onde a ciência da educação fundamentada num conjunto de princípios, de conceitos, de métodos e de fins convergem para um plano meta-científico (FAZENDA, 2008).

transformações acontecem. Nessa obra, Kuhn desmistifica o fazer científico “puro e imaculado”; propõe que a ciência não está isenta de sofrer influências das questões e interesses sociais. Tal visão ainda encontra até hoje espaço no campo acadêmico, conquanto a própria ciência é sempre alvo de novas investigações, e o conhecimento na área da educação não está excluído deste processo.

A segunda obra de grande influência, segundo Auler (2003), é “Primavera Silenciosa”, da bióloga e zoóloga estadunidense Rachel Carson (2010), que já obtivera reconhecimento em outros trabalhos na área da história natural, mas com a publicação do livro citado a autora traz à tona o problema do uso de pesticidas e da poluição. À obra é creditada o marco do surgimento do movimento ambientalista (AULER e BAZZO, 2001).

Para entender a dimensão de sua obra precisamos olhar um pouco para a vida da autora. Mulher sem ligações com nenhuma instituição acadêmica, Carson não possuía amarras institucionais que lhe permitissem qualquer dúvida em publicar seus escritos. A biologia, sua área de atuação, era desvalorizada na época e uma mulher cientista não tinha muita credibilidade. Sua obra foi publicada, primeiro em série, em uma revista, e três meses depois em forma de livro.

Segundo Hannigan (2009), a produção de Carson foi a primeira a apresentar termos como “ecologia”, “cadeia alimentar”, “teia da vida” e “equilíbrio da natureza”. Segundo o mesmo autor, a obra também foi utilizada por Commoner<sup>4</sup> para sistematizar leis da ecologia. Rachel Carson foi uma das responsáveis pela popularização das ciências em sua época.

Antes dessas duas referências, temos a influência da escola de Frankfurt que, desde meados de 1924, atuou na produção filosófica e, na segunda guerra mundial, teve de se transportar da Alemanha para Genebra, Paris e depois Columbia/EUA. Em 1948 retornou à Alemanha e deixou um de seus integrantes, Herbert Marcuse, que inspirou, naquele país, os movimentos pacifistas e estudantis tendo seu auge no chamado “maio de 68” – movimento estudantil que radicalizou postura na contestação da guerra e de outras questões (ALVES e ALVARO, 2006).

No campo do movimento CTS, a escola de Frankfurt contribuiu com a

---

<sup>4</sup> Barry Commoner nasceu no Brooklyn em 28 de maio de 1917. Graduou-se em Zoologia pela Universidade Columbia e fez mestrado e doutorado em Harvard. O trabalho de Commoner a respeito dos efeitos globais da radioatividade promovida por atividades nucleares, com destaque para o registro das concentrações de estrôncio 90 nos dentes de milhares de crianças, contribuiu grandemente para a adoção do “Tratado de Interdição Parcial de Ensaios Nucleares”, assinado por mais de 100 países em 1963 (HANNIGAN, 2009).

chamada Teoria Crítica e um de seus expoentes, Horkheimer, fazia uma análise que vinculava a ciência a outras dimensões da vida social. Em seu texto original de 1932, “Observações sobre Ciência e Crise”, este autor afirma que:

Porém a realidade social, o desenvolvimento dos homens que atuam historicamente, contém uma estrutura que cuja compreensão exige a imagem teórica dos processos radicalmente transformadores, que subvertem todas as relações culturais e que de nem um modo pode ser apreendidos com os procedimentos da velha ciência natural, ajustados ao registro do que se repete (HORKHEIMER, 2003, p. 17) (tradução nossa).

A visão da teoria crítica, portanto, tem grande peso na discussão com enfoque em CTS, pois a análise que pretende é descolada daquela imposta pelas ciências naturais que Horkheimer denomina de “velha ciência tradicional” chamando atenção que a mera repetição de fatos não pode explicar os processos transformadores da sociedade, o que será levado adiante pela abordagem CTS, mas com outros autores. Deste cenário começa a surgir o movimento CTS.

Dentro deste contexto nasce a proposta da superação do modelo de decisões tecnocráticas relativas à sociedade que envolve ciência e tecnologia. Dagnino (2008), comenta que para este último não se trata de derrubar quem está no poder e sim influenciar em suas decisões e, para tanto, deve-se demover a ideia de ciência “neutra” e tecnologia “pura”, para que se possa contestar decisões tecnocráticas sem a desculpa que estas não são influenciáveis, pois são baseadas em decisões de uma parte da sociedade. “Analisar a construção social da tecnologia é fundamental para a democratização das relações sociais de produção e da própria sociedade” (DAGNINO, 2008, p. 213).

Estes autores problematizam sobre o real motivador da tecnologia, o qual deveria ser o bem-estar da sociedade ao invés do lucro. Dagnino (2008) chama a situação citada anteriormente de “contratação da tecnologia” que consiste em uma ciência e tecnologia apropriadas para atender a sociedade.

Ziman (1980), que foi o criador do termo CTS (do inglês, STS, Science-Technology-Society), informa que a ideia principal sobre o ensino de ciências era priorizar, meados de 1950-1960, somente o conteúdo válido, estabelecido nos currículos, ratificado pela ciência, pois a intenção era de se criar jovens cientistas. Nesse sentido, essa visão ignorava tanto as questões sociais como aqueles que não seriam cientistas. Em resumo, a formação, da maioria da sociedade, deixou de ter



um caráter mais crítico em relação ao ensino de ciências. Tal autor ressalta que o objetivo da educação CTS não é o de substituir a educação formal, mas torná-la um processo consciente.

Santos e Schnetzler (2010) anunciam um dos principais objetivos do enfoque CTS, a formação de cidadania através do desenvolvimento da capacidade de “tomada de decisão”, buscando assim uma participação mais crítica na sociedade. Segundo Santos e Schnetzler (2010), a tomada de decisão relaciona-se a solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa “preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática” (SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 75)

No mesmo período, no Brasil, Paulo Freire (2003) afirma que alfabetizar é mais do que ler palavras, que deve proporcionar uma “leitura do mundo”, pois nos encontramos em uma “cultura do silêncio”, nos alijando do processo histórico. Pois, quando se detém somente na parte técnica do ensinar corre-se o risco de fazer parte desta “cultura do silêncio”, por não provocar uma educação que busque reflexões além do conteúdo. Tal fato vem reforçar a ideia de que a ciência não carece de retoque e suas decisões não têm reflexo na sociedade, pois são embasadas em pressupostos técnicos que não podem ser contestados, porquanto, nesta perspectiva, a ciência, supostamente, é pura, neutra e verdadeira.

Krasilchik (1987) trata dos objetivos do ensino de ciências e, em um deles, diz: “Analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, a natureza e importância da tecnologia, seus alcances e limitações” (p. 67). Embora a autora não cite o termo CTS, fica claro que está tratando dele, pois neste objetivo citado encontra os elementos do enfoque CTS, quando ela sugere a análise das implicações sociais da C & T.

O enfoque CTS no ensino de ciências encontra-se, inicialmente, nos estudos sobre alfabetização científica e tecnológica. Cachapuz (2008) e Araújo (2009) produziram artigos sobre o estado da arte em enfoque CTS mostrando o crescimento das pesquisas nesta área até 2006, que envolvem as temáticas de filosofia, sociologia e ciências evidenciando o enfraquecimento de linhas centradas na psicologia da educação.

No Brasil, verifica-se o surgimento de trabalhos relativos ao ensino de ciências via CTS em Auler e Delizoikov (2006) e Santos e Schnetzler (2010), ao tratarem sobre concepções de professores de ciências acerca das interações em

CTS, discutem as principais tendências nas concepções destes professores bem como as dimensões a serem consideradas no processo formativo.

Assim como nas duas pesquisas, citadas no parágrafo anterior, o enfoque CTS tem despertado interesse no campo do estudo em educação em Ciências por se tratar de uma abordagem voltada para a cidadania.

É justamente esta diversidade de olhares que propicia vários modos de tratar a referida abordagem, dependendo da forma como o pesquisador instrumentaliza sua análise. O primordial, porém, é que todos têm, como ponto de partida, a certeza de que ciência e a tecnologia não estão dissociadas das construções sociais que servem, ora para justificar, ora para refutar os parâmetros que a ciência estabelece como verdade (HANNIGAN, 2009).

Assim, infere-se que o enfoque em CTS – mesmo no Brasil, onde o debate pode ser considerado recente (ANGOTTI e AUTH, 2001) –, se propõe não somente à produção de novos conhecimentos, mas também se preocupa com os desdobramentos destes últimos e sua apropriação social, diferenciando esta tendência das demais e tornando-a propícia àqueles que desejam investigar as implicações entre ciência, tecnologia e a sociedade.

### 1.3 A OPÇÃO PELO ENFOQUE CTS

Inicialmente, uma definição de ensino com enfoque CTS pode ser dada a partir de Santos e Schnetzler (2010), os quais comentam sobre o ensino por este enfoque pois,

Percebe-se assim que um autêntico ensino de CTS seria aquele que apresenta uma visão crítica sobre as implicações sociais da ciência, no sentido das relações de poder e das implicações mais amplas da tecnologia em termos de suas consequências socioambientais em uma perspectiva de justiça social (SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 73-74).

Os autores ainda afirmam que há uma vinculação entre o ensino CTS, os direitos do cidadão e sua participação na sociedade. Esta afirmação dos autores converge para um dos objetivos do ensino CTS, por ele apresentado, quando considera que “em termos gerais, o objetivo mais frequentemente apontado por inúmeros pesquisadores para os cursos com preocupação central na formação da cidadania refere-se ao desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão*”

(SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 74-75) (destaque dos autores).

Santos e Schnetzler (*op. cit.*) destacam outros dois objetivos importantes para uma educação em CTS: a compreensão da natureza da ciência e seu papel na sociedade. Pois, percebendo que a ciência é feita por seres humanos, não lhe atribuiremos status de divindade, uma vez que devemos observar de forma crítica suas decisões e perceber que seu papel é servir a humanidade e não ser servida por ela.

Aikenhead *apud* Santos e Schnetzler (2010) classificou os cursos de CTS em oito categorias, nas quais a influência do ensino tradicional de ciências vai perdendo espaço para o conteúdo citado. Para o autor, o típico ensino de ciências, com enfoque acima, estaria representado em duas categorias de sua classificação. Na primeira há a incorporação sistemática do conteúdo no programa, o que consiste no direcionamento de tópicos do ensino tradicional de ciências a pequenos conteúdos desta vertente, em que estes possuíram a função de agrupar os tópicos à medida que se relacionados com os mesmos. A segunda, ainda com separação por disciplinas, os temas em CTS já servem para compor o conteúdo e perde-se o rigor na sequência tradicional. As oito são:

1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação;
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático;
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático;
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS;
5. Ciências por meio do conteúdo de CTS;
6. Ciências com conteúdo de CTS;
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS;
8. Conteúdo de CTS.

Mesmo conhecendo esta classificação, é muito comum que o professor não consiga passar nem do primeiro item da classificação, o qual o CTS serve como “chamariz” para entreter os alunos (SANTOS e SCHNETZLER, 2010). Isto porque a prática de um enfoque como este, exige além do estudo e planejamento, uma perseverança e determinação para não desistir. Por este motivo, as características pessoais do professor são determinantes para o sucesso ou não ao aplicá-lo, exige dentre outras coisas, uma mudança de postura

[...]dos professores de ciências, no sentido de incorporar às suas aulas, discussões sobre temas sociais, envolvendo, os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à C&T; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas; e a discussão de valores envolvidos (SANTOS e MORTIMER, 2001, p. 107).

Partindo dessa análise, este trabalho não entende CTS, nem outra abordagem educativa, uma forma universal de apreensão/construção do conhecimento. Percebe-se neste enfoque a potencialidade para uma emancipação de professores e alunos. Cabe pesquisar e experimentar, de acordo com a necessidade da comunidade escolar, para promoção de uma educação crítica, capaz de estimular uma autonomia do pensar e, possivelmente, agir. Não se pode afirmar, no entanto, que toda experiência será exitosa ou que esta abordagem é absoluta, apenas afirmamos a potencialidade em ser diferente, motivadora e finalmente educativa.

#### 1.4 O EDUCAR PELA PESQUISA E O ENFOQUE CTS

Na busca do método ao propósito da pesquisa-ação, adotamos as aproximações relativas ao Educar Pela Pesquisa (EPP), apresentado por Moraes (2004), pois percebemos nesta proposta a possibilidade de promover a afluência do enfoque CTS com a temática “energia e sustentabilidade”, via ensino de ciências. O autor menciona que “a educação pela pesquisa é uma modalidade de educar voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política” (MORAES, 2004, p. 127).

Portanto, o enfoque CTS e a educação pela pesquisa têm como objetivo comum a formação de um cidadão mais crítico, consciente de seu papel em uma sociedade dominada pelas decisões políticas que tentam alijar a maioria da população, de sua pressão social e, conseqüente, tomada de decisão (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Para tanto, não basta somente fornecer aos alunos informações, mesmo que interessantes e atualizadas. É preciso que eles façam o uso delas, busquem relações sobre sua relevância, origem e função. Essa visão crítica sobre o que se consome, em relação à informação, pode ser aguçada via educação pela pesquisa, pois ao educar pela investigação proporciona-se, aos docentes e discentes, visões e

conceitos advindos de uma construção individual ou coletiva, que passam pelo exame da comunidade científica (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004).

O EPP é uma proposta diferente da que professores e alunos estão acostumados, pois rompe com o modelo tradicional de educação baseado na transmissão e recepção de conhecimento. Assim como outras mudanças, é natural que ocorram incertezas, insegurança e incômodo, o que é tratado por Moraes sobre a condução de um curso de educação pela pesquisa:

Isso especialmente no início do semestre, representa momentos de insegurança e quase resistência às atividades propostas. De um modo geral a ruptura necessária para compreender e poder implementar esse tipo de educação parece exigir mais do que a vivência de um semestre letivo (MORAES, 2004, p. 131).

Então, por que tal mudança é tão difícil? Por que o EPP provoca esta resistência? E por que ela foi escolhida para promover o enfoque CTS para um curso destinado a alunos de licenciatura? As mudanças são difíceis, principalmente quando não se conhece os caminhos, então a cada momento de um curso com uma proposta que difere do que os alunos estão acostumados, deve-se explicitar as intenções e metodologia, se não totalmente, pelo menos parcialmente, e ao final do curso explicar qual a intenção em fazer daquela forma, daquele jeito.

Tal método retira o ensino de um roteiro, da receita de bolo, o planejamento é algo que pode ser revisto e isto, para muitos profissionais, é motivo de insegurança e corre-se o risco de surgir algum questionamento que não se possua respostas, pois uma das visões deturpadas da ciência é que o pesquisador é um “Deus” e como tal não pode errar (CACHAPUZ *et al.*, 2011). O EPP foi escolhido neste caso por sua própria natureza, a qual se aproxima do enfoque CTS, que é questionadora e problematizadora<sup>5</sup> da realidade.

O EPP se constitui no que Moraes (2004) chama de “superação da aula copiada” e começa com um questionamento, não de algo novo para a humanidade, mas de verdades estabelecidas e de conhecimentos que já existem. Não se quer descobrir, portanto, o novo, porém olhar de quantas formas se poderá enxergar o velho, então, é necessário que se compreenda que

---

<sup>5</sup> Outras modalidades também são questionadoras e problematizadoras da realidade, como por exemplo, a problematização, a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem significativa, dentre outras.

(...) a educação pela pesquisa favorece a construção de novos conhecimentos e argumentos que, fundamentados teórica e empiricamente, são submetidos a crítica de uma comunidade argumentativa, para então serem comunicados, constituindo um processo em modo de intervenção no discurso coletivo e na constituição de suas verdades (MORAES, 2004, p. 132).

Essas perguntas e questionamentos podem surgir no contexto da sala de aula ou fomentados por alguma atividade proposta pelo professor. As perguntas são produzidas pelos envolvidos gerando interesse e motivação em respondê-las e partem da vivência e do conhecimento que professores e alunos já possuem. Após esta etapa, busca-se a construção de hipóteses e maneiras diferentes de se enxergar as situações. Esta fase é chamada de “construção de novos argumentos” (MORAES, 2004, p. 132).

Inicia-se um processo de construção de novas considerações e, para tanto, estes precisam ser embasados, fundamentados e sustentados, pois não devem nutrir apenas ideias do senso comum, como dito por Moraes: “entretanto, os argumentos construídos pelos envolvidos precisam ser fundamentados em ideias de autores que já trabalham essas questões anteriormente. É o que denominamos interlocuções teóricas” (MORAES, 2004, p. 133).

Para tal autor, também se pode usar outro tipo de interlocução que é a empírica. Ele denomina estas comunicações segundo sua natureza e as qualifica como se fossem âncoras para que os novos argumentos possam ser discutidos sobre alguma base. Para se promover as interlocuções empíricas podem ser feitas atividades de campo, tais como coletas de algum tipo de dado, ou análise de algo como uma conta de energia.

No decorrer das atividades é preciso que se discuta e se registre os produtos oriundos de sua realização que podem ser por apresentações digitais, painéis, cartazes, confecção e apresentação de cartilhas, preparação e apresentação de blogs. Esta característica do educar pela pesquisa é importante, pois a produção é submetida ao escrutínio dos pares, o que pode gerar novas construções e aprendizados (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004).

Nesta perspectiva de ensino, o foco da sala se move do professor para o aluno, podendo fazer com que ele se constitua sujeito do processo de sua aprendizagem e não apenas objeto dela (DEMO, 2011). Se quisermos alunos que

contribuam com uma sociedade mais crítica devemos ensinar a aprender e não fornecer todo o conhecimento e análise, sem que o aluno reflita e pondere acerca daquele conhecimento. Para Parente (2012) três elementos são importantes nesta perspectiva de ensino: o questionamento, a construção de argumento e a comunicação.

O professor passa a ter um papel de mediador no processo, fazendo com que professores e alunos experimentem outra dimensão de seus papéis no ensino. Aqui, é a “autonomia”, a palavra que se quer transformada em realidade. Deve-se ensinar o aluno a buscar respostas, argumentos para suas ideias e posturas, mais ainda, fazê-lo perceber e criticar os conhecimentos estabelecidos desde sempre. “Mas o verdadeiro produto da educação pela pesquisa é sua qualidade política transformadora” (MORAES, 2004, p. 139).

O aluno poderá passar a observar de forma crítica quem olha, diz e faz e o porquê. Espera-se que este aluno, de forma autônoma, passe a questionar o mundo com criticidade e influenciar discussões e análises nos grupos pelos quais passar, evidenciando a “qualidade política” citada acima.

A educação pela pesquisa tenta promover o aguçar da visão para um mundo real buscando aliar teoria, prática e vivência pessoal para a resolução de problemas, questionamento de ideias estabelecidas, nas quais o caminho teórico é posto, mas o percurso da aprendizagem é sempre novo, construído por alunos e professores (GALIAZZI, 2011).

O professor precisa sair de sua zona de conforto. É uma mudança radical em seu papel, suas atribuições. Este deve assumir a postura de tutor e, para tanto, sua preparação é essencial, pois cada grupo irá percorrer um caminho da aprendizagem. E o tutor, ao acompanhar, percorrerá caminhos diferentes durante o processo, abandonando o porto seguro de ensinar somente o que sabe, afastando-se da imagem do professor que “sabe tudo” (GALIAZZI, 2011).

Desse modo, questionar, aprender e discutir, o aprendizado torna-se motivador para todos os sujeitos do processo, professores e alunos. Ao se pesquisar, refletir e falar do que se lê, vê e pratica, expõem-se o ponto de vista, o conhecimento e escuta-se os outros, podendo construir juntos novos argumentos e, assim, começar a redefinir o mundo à nossa volta. É outro professor para outra educação (KLEIN e NASCIMENTO, 2012).

A partir do exposto, é possível identificar no debate sobre ensino de ciências

e educar pela pesquisa as premissas que darão subsídios a este estudo e que nos permitirão desenvolver, no próximo capítulo, os conceitos fundamentais de *sustentabilidade* e *energia*, sendo esse o tema principal do referido capítulo.



## 2 ARTICULANDO ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

Neste capítulo faremos uma breve abordagem das relações entre as temáticas *energia* e *sustentabilidade* com o nosso modo de vida, na tentativa de estabelecermos sua importância em nível local e global. Daremos especial ênfase ao plano local, quando abordaremos algumas questões relacionadas ao estado do Pará e a Amazônia, os quais apresentamos dados que nos possibilitam perceber o uso da energia, bem como os recursos utilizados para produzi-la.

### 2.1 ENERGIA ELÉTRICA PARA A SUSTENTABILIDADE

Energia é um tema muito presente em nossa vida e, apesar de sabermos da sua ação e importância, a maioria das pessoas pode encontrar um pouco de dificuldade em defini-la, pois se trata de um conceito derivado da ideia de força e trabalho (GOLDENGERG e LUCON, 2012).

Assim, os autores definem energia como a

(...) capacidade de produzir trabalho. Trabalho, por sua vez, é o resultado de uma força sobre o deslocamento de um corpo. A energia pode ser *cinética* (a partir da força das ondas e dos ventos), *gravitacional* (a partir das quedas d'água), *elétrica* (a partir de turbinas e baterias), *química* (obtida por reações exotérmicas como a combustão de diesel e gasolina), *térmica* (pela queima de carvão ou madeira), *radiante* (pela luz solar) e *nuclear* (obtida pela fissão de átomos de urânio ou fusão de núcleos de hidrogênio). Algumas formas são mais úteis que outras; diversas podem ser transformadas (GOLDENGERG e LUCON, 2012, p. 31, destaques dos autores).

Os autores, acima mencionados, nos apresentam a definição de *energia* encontrado na Física, o que deve ser considerado um conceito científico. Feynman nos explica, que

É importante perceber que, na física atual, não temos conhecimento do que é a energia. Não temos um quadro de que a energia vem em pequenas gotas de magnitude definida. Isto não é assim. Entretanto, existem fórmulas para calcular certas quantidades numéricas e ao somarmos tudo o resultado é "28" – sempre o mesmo número. É algo abstrato no sentido de que não nos informa o mecanismo ou a razão para as várias fórmulas (FEYNMAN, 2008, p. 4-2).

Para o autor, não podemos defini-la da mesma forma que descrevemos um mecanismo. O que entendemos é que ela é conservada e neste processo assume

várias formas, “energia gravitacional, energia cinética, energia térmica, energia elástica, energia elétrica, energia química, energia da radiação, energia nuclear e energia da massa” (FEYNMAN, 2008, p. 4-2).

Na prática, acreditamos que para o senso comum, energia está relacionada com eletricidade, com bem-estar, com conforto, com tecnologia, com segurança e também com alimentação, pois, de um modo geral, as sociedades industrializadas estão tão acostumadas com a energia que só percebem sua importância quando ocorre a interrupção.

Para manter nosso modo de vida precisamos produzir *energia* e, a cada ano, devido ao aumento da população, do consumo, de bens e serviços, gastamos mais energia. O impacto deste consumo pode ser observado no que segue:

Cada um dos 6,35 bilhões de habitantes do planeta consumiu em média 17,7 milhões de quilocalorias<sup>6</sup> (ou 1,77 toneladas equivalentes de petróleo *per capita* no ano), cerca de um milhão de vezes o que consumia o homem primitivo. Cada africano consumiu na média 0,67 toneladas equivalentes de petróleo; cada brasileiro 1,11; cada chinês 1,25. Em compensação, cada habitante dos países desenvolvidos da OCDE consumiu 4,73 de energia nesse ano; cada cidadão dos EUA, 7,91 (GOLDENGERG e LUCON, 2012, p. 58).

Na citação podemos deduzir que quanto mais “desenvolvido” for um país, maior seu consumo das mais variadas formas de energia. As práticas – local e global – estão restritas a promover o desenvolvimento da economia às custas de um crescimento no consumo de bens e serviços. O desempenho é medido pelo aumento de índices relacionados com o crescimento do consumo (CAVALCANTI, 2012). E, portanto, o homem moderno irá consumir cada vez mais energia elétrica, figura 1 (GOLDENGERG e LUCON, 2012).

2,36 kWh	6,97 kWh	13,95 kWh	23,26 kWh	89,55 kWh	267,49 kWh
Homem Primitivo.	Homem Caçador	Homem Agrícola Primitivo.	Homem Agrícola Avançado.	Homem Industrial	Homem Tecnológico

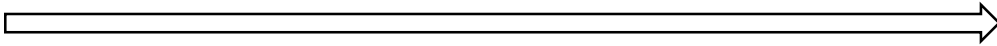


Figura 1 - Consumo diário de energia por pessoa considerando atividades como, moradia, comércio, indústria, transporte e agricultura (GOLDENGERG e LUCON, 2012, p. 58).

<sup>6</sup> A quantidade em quilowatt hora é de 20.585 Kwh.

E quanto mais o homem depende de aparatos tecnológicos, maior é seu consumo de energia elétrica que é produzida por alguma fonte. Essas formas de energia podem e devem ser diversificadas pensando na manutenção do nosso bem-estar no futuro. Porém, o que determina a utilização de um meio de produção de energia e o abandono de outro é o lucro gerado pela exploração deste recurso e não a sua viabilidade ou abundância<sup>7</sup> (SACHS, 2007).

De qualquer modo, nenhuma das transições energéticas do passado se fez por causa do esgotamento físico de uma fonte de energia. A história da humanidade pode ser sintetizada como a história da produção e alocação do excedente econômico, ritmada por revoluções energéticas sucessivas. Todas elas ocorreram graças à identificação de uma nova fonte de energia com qualidades superiores e custos inferiores. Assim aconteceu com a passagem da energia de biomassa ao carvão e deste ao petróleo e gás natural (SACHS, 2007, p. 22).

A reflexão que Sachs nos proporciona, diz respeito aos diferentes usos de energia ao longo da história e, que o esgotamento de um recurso energético não foi vivido até este momento de nossa humanidade. É possível inferir que a troca ou o uso de uma fonte de energia deveria ser pensada em termos de sua manutenção ou esgotamento no futuro, e não no lucro que ela proporciona.

O tema energia é de suma importância para várias áreas de atuação e, principalmente, para a Física, pois permeia boa parte de seu conteúdo seja como assunto principal ou não. Poderemos observar este fato de forma mais sistemática na obra de Delizoicov e Angottii (2003). Nesta obra, os autores apresentam um curso de Física para o Ensino Médio e nos mostram como permeá-lo com o tema energia. Tal inserção do assunto pode ser observada em outras disciplinas além da citada, como química, biologia, geografia e história, corroborando sua importância.

Podemos dizer então que “tudo é energia” (BURATTINI e DIB, 2008). Para estes autores a energia está em tudo, considerando que matéria é uma variação desta, e permanece constante em meio aos processos de transformação. Podemos então deduzir que, se temos transformação, movimento e massa, juntas ou separadas, então teremos energia fazendo parte de nossas vidas a cada instante.

Para Branco (2004) a energia além de estar à nossa volta, transformou nossa sociedade. Para o autor, a partir da revolução industrial, nos tornamos dependentes

---

<sup>7</sup> Importante ressaltar que há um esforço relevante não somente em pesquisa, mas também de tornar exequível as diferentes fontes alternativas de energia (BURATTINI e DIB, 2008).

de energia, pois nosso conforto, hábitos, trabalho e como interagimos com a sociedade depende de sua utilização, seja qual for sua forma. Par o autor,

A revolução industrial transformou a espécie humana – o *Homo sapiens* – em uma nova espécie, homem energético. (...) essa nova espécie vem sendo escravizada por essa energia, não conseguindo mais dispensá-la em suas minúsculas atividades (BRANCO, 2004, p. 17).

Precisamos recordar que a variedade e abundância das fontes de energia não constituirão uma constante em nossa sociedade, haja vista que algumas fontes mais utilizadas, em todo o mundo, não são infinitas e, portanto, devemos nos programar para, em um futuro, vivermos sem elas e sem as tecnologias que as utilizam como combustível.

Segundo Burattini e Dib (2008):

(...) o homem moderno depende da energia elétrica ou do combustível do mesmo modo que o dos séculos passados dependiam do cavalo e o homem primitivo de seus próprios braços. Sem as modernas fontes de energia, o homem atual é um ser mutilado e, tal como o homem da caverna, sem seus braços, estará condenado a morrer de inanição (BURATTINI; DIB, 2008, p. 18).

Pensemos agora o conceito de sustentabilidade. O mesmo é derivado da ideia de desenvolvimento sustentável<sup>8</sup> o qual surgiu pela primeira vez, em 1977, após conferência de Estocolmo, Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano<sup>9</sup>, que foi motivada pelo descontentamento com os impactos provocados pelo nosso modelo de desenvolvimento (IRNVING e OLIVEIRA, 2012).

Há autores que criticam o termo “desenvolvimento sustentável”, por atribuírem a seu uso, uma espécie de justificativa para que se continue explorando e degradando o ambiente. E essa relação não contribuiu para o debate a respeito da preservação do meio ambiente, “[...]a concepção de desenvolvimento sustentável vem sendo adotada, amenizando as críticas ao capital” (FREITAS, NELSON e NUNES, 2012, p. 47). Os autores criticam a forma como o termo é utilizado para justificar o aumento ilimitado do desenvolvimento. Para Baroni (1992, p. 23), “[...]a

---

<sup>8</sup> Entende-se por desenvolvimento sustentável o “(...) desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, garantindo a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações” (IRNVING e OLIVEIRA, 2012, p. 24).

<sup>9</sup> Também conhecida como “Conferência de Estocolmo”, ocorrida em 1972, foi relevante para a consolidação de uma política e da massificação sobre desenvolvimento sustentável, dando visibilidade para a discussão que até então pouco se conhecia.

única unanimidade que o termo desenvolvimento sustentável possui é em relação à sua ambiguidade: o termo corre o risco de se tornar um chavão que todos usam e ninguém se preocupa em definir”.

Para o nosso estudo, as críticas em relação ao termo citado no parágrafo anterior são importantes, pois o mantêm em pauta, melhorando sua concepção. Para a educação em ciências nos interessa a discussão de um termo derivado de desenvolvimento sustentável que é “*sustentabilidade*”. Assim como Cavalcante (2012), pensamos que:

Na verdade, só pode haver desenvolvimento que seja sustentável. Pois se ele é insustentável, vai acabar. Não é, portanto, desenvolvimento, mas alguma coisa como um espasmo da sociedade. O desenvolvimento sustentável é aquele que dura. Quem o sustenta em primeiro lugar é a natureza, o ecossistema, do qual dependemos para tudo. Dessa forma, para que possa sustentar-se, ele tem que levar em conta as regras e os limites da natureza. Sem descuidar do bem-estar humano, dos valores da cultura, da realização plena da cidadania (CAVALCANTI, 2012, p. 36).

Nesta pesquisa percebemos a grande proximidade do termo *sustentabilidade* com o tema *energia* pois, para produzi-la, precisamos lançar mão de recursos, renováveis ou não, os quais sempre geram algum tipo de impacto ou poluição (INATOMI e UDAETA, 2000). Então, a nosso ver, a discussão sobre energia perpassa pelas questões relativas ao tema da *sustentabilidade* que é diferente das abordagens sobre preservação, pois a *sustentabilidade* se desdobra e este conceito tem diversas outras dimensões. Iremos enumerá-las brevemente, de acordo com Sachs (2002):

1. A *sustentabilidade social* vem na frente, por se destacar como a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental;
2. Um corolário: a *sustentabilidade cultural*;
3. *Sustentabilidade do meio ambiente* vem em decorrência;
4. Outro corolário: distribuição territorial equilibrada de assentamentos humanos e atividades;
5. A *sustentabilidade econômica* aparece como uma necessidade, mas em hipótese alguma é condição prévia para as anteriores, uma vez que um transtorno econômico traz consigo o transtorno social, que, por seu lado,

obstrui a *sustentabilidade ambiental*;

6. O mesmo pode ser dito quanto à falta de governabilidade política e, por esta razão, é soberana a importância da *sustentabilidade* política na pilotagem do processo de reconciliação do desenvolvimento com a conservação da biodiversidade.

Disso, infere-se que o conceito *sustentabilidade* se desmembra em 4 dimensões principais, a saber: social, ambiental, econômica e política. É imperativo afirmar que estas dimensões não se encontram isoladas umas das outras, e que há uma clara relação entre *sustentabilidade cultural e territorial* como consequências diretas da *sustentabilidade social e ambiental*.

Verifica-se que há variadas definições sobre o que é *sustentabilidade* e isso, em certa medida, traz algum grau de desconforto acadêmico, uma vez que pode o conceito tornar-se esvaziado de sentido. Desse modo, para fins deste estudo, tomaremos *sustentabilidade* como política e também como prática capaz de qualificar a sociedade para as necessárias mudanças de comportamento e de exploração dos recursos naturais. Vejamos como esse debate pode ser profícuo no contexto amazônico.

## 2.2 AMAZÔNIA E A SUSTENTABILIDADE

Como ser sustentável em uma sociedade insustentável? Ao tratarmos do tema *sustentabilidade* é importante uma abordagem holística na plenitude de suas dimensões, para não correremos o risco de analisá-las de forma isolada, entre si e do ser humano. Para responder a questão acima pensamos que devemos olhar primeiro para a sociedade.

Fica muito difícil difundir a ideia de *sustentabilidade* para alguém que não possui o básico para sobreviver, ou para alguém que tem uma vida simples e vive bem com o mínimo de impacto, como em algumas comunidades tradicionais. Também constitui uma dificuldade tratar as questões relacionadas à preservação do meio, pois algumas dessas comunidades retiram seu sustento dos recursos dessa natureza (HANNIGAN, 2009).

Os autores que discutem sobre *sustentabilidade* (LEFF, 2012; SACHS, 2002;

CAVALCANTI, 2012; VEIGA, 2005), ao analisarem o consumo, relatam a importância de diminuí-lo, pois assim favorecemos a resiliência da natureza e damos tempo para que ela se recupere, mas os índices de crescimento só estão bons quando indicam aumento de consumo e o espelho, o padrão de desenvolvimento ideal, são países que mais consomem e degradam sua natureza e sociedade (CAVALCANTI, 2012).

Pode-se então acreditar que as discussões sobre o tema *sustentabilidade* são vazias, utópicas, e que se perde tempo desfocando para o social as questões sobre o ambiente. Mas, será que existe qualquer discussão que se sustente se deixarmos o ser humano fora dela? Ou a economia? Ou nossa história? (CAVALCANTI, 2012; LOUREIRO, 2002).

A origem de nossa *insustentabilidade* tem raízes na história pregressa, e começa com a ação e o interesse do estrangeiro em relação à Amazônia e termina quando viramos fantoches dos interesses externos e algozes de nós mesmos. Acreditamos que continuamos sendo tratados como uma província, nossa seiva ainda é sugada e não percebemos, de forma efetiva, o retorno de tudo isso – de todos os recursos explorados no estado do Pará –, nem em benfeitorias, impostos ou respeito. Somos o quintal do resto do país, notícia para tudo que é negativo, com algumas exceções. A lei Kandir (BRASIL, 1996)<sup>10</sup> nos impede que coilemos impostos sobre mineração, “nosso” minério é escoado pelo porto no Maranhão (INSTITUTO HUMANISTA UNISINOS, 2013). Precisamos olhar para as raízes históricas dessa dinâmica. Nesta seção iremos tratar disto.

### 2.3 A AMAZÔNIA NO CONTEXTO DOS “GRANDES PROJETOS”

Ao tentarmos estipular relações históricas do estado do Pará com fatos do cotidiano, o fazemos também com a Amazônia. Comparando nossa região com o restante do país podemos perceber dois pontos que, para muitos, podem ser desfavoráveis, a saber: reduzido desenvolvimento econômico e menor população (LOUREIRO, 2012).

---

<sup>10</sup> (...) que isenta de impostos às exportações de bens primários e de semimanufaturados [...]. Informações disponíveis em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp87.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm). Acesso em: 08 out. 2014.

As raízes estão ainda no mercantilismo europeu, que buscou nas Américas as áreas que precisavam conquistar para o acúmulo de metais preciosos – referência de economia da época. Surgiu o sistema colonial que, durante anos, foi a base da economia europeia e consistia no binômio “Metrópole X Colônia” (LOUREIRO, 2002).

O papel da colônia era garantir o desenvolvimento econômico das metrópoles, no entanto, as colônias da época poderiam ser de povoamento ou de exploração (LOUREIRO, 2004). Daí em diante poderemos perceber a origem da dinâmica de muitos dos nossos problemas relacionados a como somos e nos deixamos explorar.

As colônias de povoamento, como nos EUA, se constituíam de sociedades proprietárias de suas terras, que podiam exportar seus produtos a outras nações e acabavam por se constituir em economias mais consistentes.

As colônias de exploração, como no Brasil, eram destinadas à utilização de algum bem e, portanto, tinham de ser defendidas. Não podiam fazer negócios com outras nações, e sua riqueza eram as matérias primas, que pertenciam a grandes proprietários, o que favoreceu a formação de uma sociedade onde a terra era concentrada nas mãos de poucos e com grandes desigualdades sociais (TRECCANI, 2001).

A exploração, no início, ocorreu de forma ocasional e em ciclos: das drogas do sertão e da borracha. Para garantir a guarda destas riquezas exploráveis, foram sendo criadas bases de defesas que evoluíram para cidades as quais, em nossa região, as mais expressivas, estão localizadas às margens dos rios, que eram e são as vias mais importantes na Amazônia (LOUREIRO, 2012).

A história das terras no Pará começou com a exploração de Vicente Pizon, que foi ignorada pela divisão da região em capitânias hereditárias. Embora em todo país fosse estimulada a busca pelo ouro, no grão Pará ela era desencorajada para não chamar a atenção dos espanhóis, pois a terra, pelo tratado de Tordesilhas, era de fato deles (LOUREIRO, 2002). Desde então, percebemos uma diferença, pois a região amazônica era tratada segundo os interesses do restante do país e não os seus.

O distanciamento, geográfico e político, também fez com que algumas leis



demorassem a serem efetivadas por aqui, como a proibição pela língua falada<sup>11</sup>, que na Amazônia só se efetivou no final do século XIX, pois, a língua geral era chamada de Nheengatu, de origem Tupinambá. Também no Grão Pará, as concessões de sesmarias<sup>12</sup> permaneceram por 14 anos a mais que no restante do Brasil e a revolução cabana, que foi a única no país que conseguiu tomar o poder e instituir um “governo revolucionário” até ser sufocada 10 meses após ter-se iniciado (TRECCANI, 2001).

O aparente distanciamento do restante do Brasil fez com que o estado do Grão Pará e o do Maranhão se reportassem diretamente a Portugal. Antes e após a independência do Brasil a economia era voltada para o comércio com a Europa fazendo com que nos isolássemos do restante do país (LOUREIRO, 2002).

Novamente, e por cinquenta anos, a Europa dita nossa economia, era o ciclo da borracha. Do final do século XIX até a segunda década do século XX a Amazônia dominou a extração e importação do látex para o mundo. Embora tenha gerado grande riqueza à região, não impediu a exploração do seringueiro. O ciclo perdurou até a concorrência dos ingleses que contrabandearam mudas de seringueira e, em 20 anos, suplantaram a produção brasileira. Até a ditadura militar, a Amazônia era ocupada, essencialmente, por índios e comunidades que se assentaram ali há séculos. O lema da ditadura era "integrar, para não entregar" (MARTINS, 1997).

Desconsideraram os índios e a população tradicional que já vivia naquelas terras, as quais foram sendo deslocadas de seu habitat tradicional para dar lugar a grandes pastagens, pois a atividade preferencial nesta ocupação era a agropecuária. Um contrassenso, pois, a integração feita desta forma exige pouca mão de obra e grandes áreas desocupadas. Também o maior contato com comunidades indígenas fez com que algumas delas fossem dizimadas por doenças trazidas pelo homem branco e, em alguns casos, mais da metade de sua população pereceu com esta aproximação. (MARTINS, 1997). Essa dinâmica perdura até hoje, os grandes projetos, geralmente, não contemplam as necessidades da população local e são implantados sem levar em consideração os impactos sociais (PINTO,

---

<sup>11</sup> Marquês de Pombal proibiu de se falar a língua indígena. “Na década de 1770, foram fundados dois estabelecimentos de ensino, uma escola e um recolhimento, para a educação da população indígena da Aldeia dos Anjos, localizada no Rio Grande de São Pedro. Tendo como base o Diretório pombalino, o principal objetivo destes estabelecimentos era integrar os índios à sociedade colonial e, para isso, foi imposta a obrigatoriedade da língua portuguesa e a proibição da língua Guarani” (GARCIA, 2007, p. 1).

<sup>12</sup> Sesmarias - Lote de terra que os reis de Portugal cediam para cultivo (FERREIRA, 2004).

2012).

Hoje, em locais onde estão sendo construídos empreendimentos de grandes projetos, percebemos uma mudança significativa no modo de vida da população local. Alguns desses grandes projetos têm a contrapartida da infraestrutura implementada no local onde será executado, porém traz consigo aumento demográfico devido a busca de oportunidade de trabalho, ocasionando um aumento do consumo, dos preços. Os bens que são oferecidos à comunidade deixam de suprir a necessidade local pelo crescimento da população (LOUREIRO, 2004; PINTO, 2012).

Ainda na região amazônica, para que o governo pudesse atrair empresas nacionais e internacionais, foram oferecidos benefícios fiscais de até 50% de isenção. O que não era arrecadado iria para um fundo, no Banco da Amazônia, destinado a subsidiar 75% da criação de novas empresas, e isto tudo com o intuito de desenvolver a região amazônica (MARTINS, 1997).

Continuamos colônia, só que de nosso país, pois para a população local restava a expulsão, morte, exploração e mudança em seu modo de vida. Segundo Loureiro (2004), muitos empresários não reinvestiam sua parte devida na criação de novas empresas, ao invés disso, compraram mais terras, e assim o governo deixou de arrecadar e investir na região, negligenciando a oportunidade de incrementar as atividades dos pequenos e médios produtores. A história se repete, e hoje a vinda de grandes projetos é sinônimo de degradação ambiental e social e, em contrapartida, benefícios que muitas vezes não saem do papel (PINTO, 2012).

Nesta política dos “mega projetos” estão incluídas as grandes construções, para resolver os problemas do país e trazer mais conflitos à região Amazônica que é, até o momento, considerada uma região de extrativismo e, portanto, de difícil sustentabilidade. E, enquanto a Amazônia não for pensada em sua totalidade, social, ambiental, econômica e política, os problemas e questões concernentes a estas dimensões da sustentabilidade irão fazer em segundo plano.

### **2.3.1 U.H.E. de Belo Monte: a continuação do projeto político**

O que é a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (U.H.E. Belo Monte) para a Amazônia? Bem, pode vir a ser uma importante fonte de energia elétrica que contribuirá para o aumento do fornecimento da matriz energética brasileira. E para a

Amazônia e o estado do Pará também, pois estamos na região que sediará o projeto.

A respeito deste tema precisamos primeiro enfatizar que um projeto da envergadura da U.H.E. Belo Monte, como outros tantos, não pode ser implementado sem impacto ambiental (OLIVEIRA, SANTOS e FILHO, 2013)<sup>13</sup>.

Outra questão a respeito de qualquer projeto energético é que a pressão do nosso consumo (bens e serviços), em muito contribui para as demandas superadas em relação à produção de energia (GOLDENGERG e LUCON, 2012). Somos então, devido à nossa demanda consumidora, responsáveis, mesmo que de forma secundária, pela implementação da U.H.E. Belo Monte. Posto isto, a discussão sobre a referida usina não perpassa tão distante de nós, pois ao colocarmos o tema em pauta devemos considerar suas dimensões referentes à sustentabilidade.

Segundo informação disponíveis no site da Norte Energia (2014)<sup>14</sup>

A Usina Belo Monte levará desenvolvimento à região de Altamira (PA) e aos municípios vizinhos, além de propiciar a melhoria das condições de vida de cerca de 5.000 famílias que residem em palafitas. A região também receberá uma compensação financeira anual de R\$ 88 milhões. A UHE Belo Monte foi planejada para gerar no pico 11.233,1 MW e, como energia firme média, 4.571 MW. Este é o arranjo de engenharia possível para Belo Monte gerar energia de forma constante com baixo impacto socioambiental e com a menor área alagada possível, que é o reservatório com 503 km<sup>2</sup>. Belo Monte é uma hidrelétrica a “fio d’água”. Ou seja: quando a vazão é pequena, ela gera menos energia. Ela não tem aqueles enormes reservatórios para armazenar água como a UHE Itaipu. Um empreendimento como a UHE Belo Monte exige a realização de estudos que atestem sua viabilidade. A Norte Energia S.A não poupou esforços neste sentido: revisou os estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Xingu, promoveu o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/Rima), realizou estudos Antropológicos das Populações Indígenas e também a Avaliação Ambiental Integrada (AAI). (NORTE ENERGIA, 2014)

São números impressionantes, porém, só na Amazônia, existe a previsão da construção de mais 20 usinas hidrelétricas com orçamento inicial, para os próximos 10 anos, de R\$ 84 bilhões (PINTO, 2012). Os rios da Amazônia apresentam baixa declividade e uma variação em sua vazão de até 30 vezes. Segundo Pinto (2012), é por essa vazão irregular que, na citação acima, percebemos uma média de energia firme<sup>15</sup> que é menor do que a metade da geração de energia em sua máxima

<sup>13</sup> Disponível em: < <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3704>>. Acesso em: 10 set. 2014.

<sup>14</sup> Disponível em: <http://norteenergiasa.com.br/site/portugues/usina-belo-monte/>. Acesso em: 11 set. 2014.

<sup>15</sup> A energia firme de uma usina hidrelétrica corresponde à máxima produção contínua de energia

potência.

Precisamos atentar para o fato de que, o projeto original da U.H.E. de Belo Monte possuía um lago tradicionalmente grande, como em outras usinas já construídas no Brasil, pela pressão por um impacto menor ele foi alterado. Hoje constitui um projeto que, provavelmente, será concluído com os impactos ao meio ambiente em contraste a uma eficiência duvidosa, pois a média brasileira é de 50% de energia firme e a U.H.E. de Belo Monte ficaria abaixo disso, mais próximo de 40%, o que é decorrente do sistema integrado de lagos e da alteração do projeto inicial de construção da usina (PINTO, 2012).

Voltamos à questão da *insustentabilidade* de nossa região por se constituir, historicamente, uma região extrativista. Somos exportadores de energia e pagamos as maiores taxas. Em 2014, o reajuste da tarifa de energia elétrica foi de 34,4% para consumidores residenciais. Foi o maior reajuste do país, em um período em que a inflação ficou em 5,91%. Então, “A região foi transformada também em colônia energética, com pouca demanda própria de energia e ainda por cima com a tarifa mais cara do Brasil, mesmo sendo a terceira maior exportadora nacional” (PINTO, 2012, p. 45).

No presente capítulo, pretendíamos mostrar como é possível a articulação entre a discussão sobre energia e sustentabilidade, eixos primordiais deste estudo. Para tanto, além da apresentação teórica sobre o tema, buscamos situá-los no contexto da realidade amazônica que, historicamente, tem sido tratada como espaço de exploração.

Nesse sentido, assumimos um posicionamento de que o crescimento econômico não deve ser a única variável a ser levada em consideração no momento de definir políticas para a Amazônia, posto que é necessário garantir o atendimento das demandas atuais e, ao mesmo tempo, utilizá-las de tal forma que não comprometa os recursos no futuro.

A partir desse horizonte torna-se possível iniciar a apresentação dos dados obtidos ao longo da pesquisa que dialogam com o contexto ora apresentado e, para além disso, oportunizam a reflexão sobre os impactos desse debate na formação de

---

que pode ser obtida, supondo a ocorrência da sequência mais seca registrada no histórico de vazões do rio onde ela está instalada (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2005). Informações disponíveis em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/caderno3capa.pdf> . Acesso em: 12 set. 2014.

professores. É o que trataremos a seguir.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo abordaremos a pesquisa-ação como método para a investigação ora proposta, justificando sua utilização na situação específica do enfoque CTS. Lembremos a questão de pesquisa: o ensino de ciências, com o enfoque CTS associado ao EPP, pode trazer elaborações das interlocuções apresentadas para os alunos de graduação, relacionados aos temas energia e sustentabilidade?

Descreveremos o curso de extensão, que foi ministrado com o objetivo de inserir o enfoque acima citado, via a temática energia e sustentabilidade. Apresentaremos os sujeitos da nossa pesquisa e como foram arregimentados ao curso.

A definição pelo método de pesquisa para trabalhar com enfoque CTS no ensino de ciências foi feita quando nos deparamos com a pesquisa-ação e percebemos que, realmente, era o método que procurávamos para trabalhar com o enfoque citado. Uma vez que, apresenta-se como uma pesquisa eminentemente pedagógica, e tem como objetivo aprimorar a prática e que possibilita as discussões e a produção conjunta de conhecimentos peculiares sobre a realidade vivida (LEWIN, 2010).

Valoriza a imersão consciente do educador em sua prática a partir de uma análise reflexiva intencional, visando mudança.

Para realizar a investigação, partiu-se de uma análise qualitativa, que será fomentada, sobretudo, com a pesquisa-ação, que Thiollent (2008, p. 16) entende como sendo:

(...) um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a solução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo participativo ou cooperativo.

Entendemos que este é o modo mais adequado de estudo do tema por se tratar, segundo Gil (2002), de um tipo de pesquisa que prioriza a interação entre o pesquisador e os sujeitos-colaboradores da investigação – sendo estes últimos os que apontarão ao estudioso o que deve ser esclarecido e compreendido; no caso específico desta pesquisa, o processo ensino-aprendizagem mediado pelo enfoque

de CTS.

Uma das vantagens de utilizar este tipo de pesquisa é a possibilidade de aprimorar o fazer docente através do aprendizado que envolve a prática e teorização, haja vista que a investigação funciona como um pêndulo – ora se aproxima da experimentação, ora migra para a interpretação e análise dos fatos. Com isto, acreditamos que fica claro a imbricação entre estas duas esferas, quase sempre (quando mal interpretadas) vistas como antagônicas. Além disso, há uma grande chance de identificar as lacunas na aprendizagem durante o processo de construção do conhecimento, pois o envolvimento dos alunos (sujeitos-colaboradores) e o constante monitoramento das atividades propicia o espaço de reflexão sobre o que está sendo feito com/pelo grupo de colaboradores (THIOLLENT, 2008).

Destarte, há na pesquisa-ação fases que lhes são características: planejamento, implementação, descrição e avaliação (PEREIRA, 2001). É a partir deste ciclo que se torna possível construir, viver e aferir como o enfoque de CTS pode subsidiar o pensar dos alunos sobre temas atuais (no caso, as relações de sustentabilidade e energia), levando-os não às competências esperadas como pré-condição do conhecimento, porém, vendo nestas o final do processo por eles construídos.

Evidentemente, tal inserção apenas é possível numa realidade de formação que preze pela construção do conhecimento de forma autônoma e responsável, pois autores como Elliot (1990) são enfáticos quando afirmam que

o desenvolvimento do professor pressupõe, assim, um contexto prático em que os professores são livres para experimentar. Sendo a pesquisa-ação educacional vista como um processo de experimentação curricular inovador, faz pouco sentido falar em desenvolvimento de professores como pesquisadores-ação em contextos nos quais eles não podem livremente experimentar com suas práticas (ELLIOT, 1990, p. 142).

Observamos que o autor condiciona a pesquisa-ação à liberdade do professor de experimentar. Disso decorre a necessidade de se encontrar um local apropriado para a realização da pesquisa, que privilegie pesquisa-ensino, permitindo ao docente uma contribuição que atenda ao currículo e, ao mesmo tempo, evidencie para o aluno a possibilidade de construção do conhecimento.

As aproximações da pesquisa-ação com o enfoque CTS aparecem em várias

pesquisas, o que podemos observar nos principais aspectos deste método:

a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada; b) desta interação resulta a ordem de prioridade, dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta; c) o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação; d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada; e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação; f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados (THIOLLENT, 2008, p. 221)

Para o enfoque CTS uma das principais características é a potencialidade de aprimoramento do censo crítico, pois busca este olhar detalhado sobre a análise dos temas que irão promover discussões e apreciações que serão a via do ensino e que poderão fomentar a “tomada de decisão” (SANTOS e SCHNETZLER, 2010). Para tanto, a pesquisa sobre o tema, a problematização da realidade vivida e as relações desta com as questões de ciência e tecnologia, constituem sua essência. Na pesquisa-ação:

Encontramos outras situações nas quais os objetivos são voltados para a tomada de consciência dos agentes implicados na atividade investigada. Nesse caso, não se trata apenas de resolver um problema imediato e sim desenvolver a consciência da coletividade nos planos político ou cultural a respeito dos problemas importantes que enfrenta, mesmo quando não se vêem soluções a curto prazo como, por exemplo, nos casos de secas, efeitos da propriedade fundiária etc. O objetivo é tornar mais evidente aos olhos dos interessados a natureza e a complexidade dos problemas considerados (THIOLLENT, 2008, p. 20)

A pesquisa-ação tem, em linhas gerais, dois tipos de objetivos, o conhecimento e o prático. O último, está relacionado a algum tipo de ação a curto ou longo prazo. Para a pesquisa-ação pode-se dar ênfase à solução de problemas, tomada de decisão ou produção de conhecimento, e quando bem articulada, pode alcançá-los simultaneamente.

Na pesquisa em questão não se pretende a resolução de problema prático como um dos objetivos. Por se tratar de ensino de ciências, fomentado por um tema social relevante à sociedade, o objetivo principal da ação seria a problematização e possível sensibilização a respeito das situações problema contidas nos tópicos. Os



tópicos geraram debate por se tratar de assuntos polarizadores de opiniões e, junto com o Educar Pela Pesquisa, constituíram uma estratégia para a coleta de dados da pesquisa-ação.

Aspiramos perceber, a partir dos dados coletados, alguma mudança no sentido de aprimoramento da tomada de decisão dos sujeitos envolvidos na pesquisa. E o método EPP, proposto por Moraes (2004), utilizado na elaboração do curso de extensão, nos possibilitará isso, por constituir um método de ensino fomentador de autonomia, censo crítico e por sua característica de construção de conceitos individuais e coletivos. Esta percepção pode servir de fonte de pesquisa e análise na área do ensino de ciências.

Consideramos que a pesquisa-ação não é constituída apenas pela ação ou pela participação, “Com ela é necessário produzir conhecimento, adquirir experiência, contribuir para a discussão ou fazer avançar o debate acerca das questões abordadas” (THIOLLENT, 2008, p. 24). Trabalhando com a pesquisa-ação percebemos a aproximação do enfoque CTS e do educar pela pesquisa, onde ambos tentam promover a ação, nem sempre física, na construção de conhecimento e conteúdos, mesclando pesquisa, prática, discussão, debate como ações promovedoras de seus objetivos.

Ao admitirmos a pesquisa-ação como principal método de investigação utilizada, estamos assumindo uma análise qualitativa por considerar a melhor abordagem para a análise dos dados na situação em que eles foram coletados. Para Creswell (2014), conduzimos uma pesquisa qualitativa quando precisamos analisar dados que evidenciem problemas a serem explorados, e que tais problemas se remetam a populações ou grupos, de forma que sua análise necessite de compreensão mais detalhada advindas dos discursos dos sujeitos da pesquisa. Ainda segundo Creswell (2014), na análise qualitativa amenizamos a relação de poder entre pesquisador e os sujeitos da pesquisa, pois falamos diretamente com as pessoas e analisamos suas vozes.

Dentre as abordagens qualitativas de pesquisa (narrativa<sup>16</sup>, pesquisa fenomenológica<sup>17</sup>, pesquisa fundamentada<sup>18</sup>, pesquisa etnográfica<sup>19</sup> e estudo de

---

<sup>16</sup> Para Creswell (2014), o método começa com as experiências expressas nas histórias de vida que são contadas pelos sujeitos, onde posteriormente e de forma cronológica são organizados pelo pesquisador após sua análise.

<sup>17</sup> Creswell (2014), escreve o significado comum para um conceito ou fenômeno vivenciado pelos indivíduos, então o pesquisador coleta os dados do fenômeno vivenciados pelos indivíduos e extrai

caso<sup>20</sup>), percebemos que o melhor é assumir somente como qualitativa, uma vez que utilizamos sua teoria como estratégia de investigação dos dados coletados ao longo do curso de extensão (o *lócus* da pesquisa). Na abordagem qualitativa “o investigador explora um sistema delimitado e contemporâneo da vida real” (CRESWELL, 2014, p. 225) e relata uma descrição dos sujeitos e de sua percepções relativas aos temas.

Consideraremos a análise intralocal<sup>21</sup> ao observar os dados oriundos das falas e questionários dos sujeitos. Aqui definimos nosso caso sendo a atuação do grupo de alunos que participaram do curso de extensão. Para (GIL, 2002), é importante que o mesmo possa ser delimitado em tempo e espaço, esteja ocorrendo na época da coleta de dados e apresentado como modelo teórico, pois nesta forma de análise a conclusão assume o papel de lições apreendidas com este estudo.

Por ter sido o tutor no curso de extensão e, por tal motivo, ser responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento das atividades concernentes ao curso proposto, nos enquadrados na condição de “pesquisador como observador” (CRESWELL, 2014), posto que tal posicionamento ante à pesquisa ajuda a obtenção de dados subjetivos de quem está participando do processo, pois o pesquisador participa de alguma forma da atividade.

Como nos encontrávamos nessa condição, pudemos conduzir as atividades ou reelaborar os rumos do curso à medida em que as contingências foram se apresentando, então, a nosso ver, não houve perda de dados, e sim optamos por esta condição na tentativa de minimizar as variáveis em função dos objetivos da pesquisa.

A pesquisa foi realizada em ambiente cuja estrutura física facilitasse a aplicação didática para a realização de um curso de extensão oferecido a alunos de graduação.

Nos dedicaremos a relatá-lo a partir de agora.

---

destes e essência desta experiência.

<sup>18</sup> Segundo Creswell (2014), o investigador desenvolve uma teoria ou explicação geral do processo estudado, que pode ser uma interação entre um grande número de participantes. Os pesquisadores desta abordagem acreditam que a teoria deva surgir da análise de dados do campo.

<sup>19</sup> “Os etnógrafos estudam o significado do comportamento, a linguagem e a interação entre os membros do grupo que compartilha uma cultura” (CRESWELL, 2014).

<sup>20</sup> A pesquisa de estudo de caso começa com um caso específico. Esse caso pode ser uma entidade concreta, como um indivíduo, um pequeno grupo, uma organização ou uma parceria (CRESWELL, 2014).

<sup>21</sup> Um único caso. O curso como um todo será considerado um caso (CRESWELL, 2014).

### 3.1 O CURSO DE EXTENSÃO “ENERGIA E SUSTENTABILIDADE: UM DESAFIO CONTEMPORÂNEO”

A proposta do curso foi promover o ensino dos temas energia e sustentabilidade, pelo enfoque CTS, e como estratégia de ensino e a motivação para a criação do curso foi a de buscar um ambiente propício para a pesquisa. Para a coleta de dados, usamos o “Educar Pela Pesquisa”, pelas qualidades já discutidas no item 1.3.

Para tanto, planejamos um curso de extensão para trabalhar o tema, mas que culminasse em uma situação problema local, o qual pudesse fomentar a discussão e estimular o debate. O tema gerador escolhido por nós foi “energia e sustentabilidade: um desafio contemporâneo” e tivemos como atividade final um júri simulado, a partir da pesquisa dos discentes sobre a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHE Belo Monte). Tal escolha ocorreu por considerar que a construção da referida usina traz elementos oportunos a reflexões, tais como: o reflexo da ciência e tecnologia em nossas vidas; o impacto da ação antrópica no meio ambiente; os embates de grupos de interesse relativos à sua construção.

Portanto, fez-se necessário a elaboração de um curso que pudesse, ao longo de seu processo, promover o enfoque CTS para o ensino de ciências. Pensamos desta forma por se tratar de uma pesquisa-ação onde um de seus objetivos é a sensibilização acerca de uma situação problema.

O curso foi ministrado no período de 17 a 28/02/2014, totalizando uma carga horária de 64 horas distribuídas em dez dias, sendo 4h/dia, às segundas e sextas, e 8 h/dia às terças, quartas e quintas-feiras. A diferença entre a carga horária diária foi uma escolha que permitiu instituir momentos de autoavaliação ao longo do curso.

A seguir descreveremos o curso e o planejamento em cada dia.

<b>CRONOGRAMA DE ATIVIDADES</b>		
	<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
1º dia Seg. (4 h/a)	17/02/2014 <b>Manhã</b>	- Apresentação; -Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); - Levantamento: Perfil e pré-noções; (quest. de entrada) - Orientações sobre Diário de Formação; - Orientações sobre o desenvolvimento de situações de estudo;

2º dia Terç. (8 h/a)	18/02/2014 <b>Manhã</b>	<p>1ª Ativ.: <b>Música no varal</b> (Saga da Amazônia: Vital Farias e Elomar) <b>(SUSTENTABILIDADE E AMBIENTE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Identificar os atores sociais tradicionais;</li> <li>⇒ Identificar um discurso político sobre a Amazônia;</li> <li>⇒ Identificar mudanças na vida tradicional;</li> <li>⇒ Problematizar a utilização de recursos naturais;</li> <li>⇒ Introduzir a discussão sobre sustentabilidade;</li> </ul> <p>2ª Ativ.: Plenária</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Processo de ocupação recente da Amazônia;</li> <li>⇒ Contexto desde a década de 70;</li> <li>⇒ Exploração de recursos naturais.</li> </ul>
	18/02/2014 <b>Tarde</b>	<p>3ª Ativ.: Construção do conceito de sustentabilidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Leitura de texto: Sustentabilidade e Transformação Social (IRNVING e OLIVEIRA, 2012)</li> </ul> <p>4ª Ativ.: Síntese do estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Orientações para a construção de infográfico sobre a temática</li> </ul> <p>5ª Ativ.: Registro no Diário de Formação.</p>
3º dia Quart. (8 h/a)	19/02/2014 <b>Manhã</b>	<p>6ª Ativ.: Aula expositiva e dialogada, com base no texto Educação para o Desenvolvimento Sustentável (NOVICKI, 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Pensando um mundo sustentável;</li> <li>⇒ Pensando uma Amazônia sustentável;</li> </ul>
	19/02/2014 <b>Tarde</b>	<p>7ª Ativ.: Filme: A era da estupidez</p> <p>8ª Ativ.: Análise do filme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Análise Individual</li> <li>⇒ Plenária</li> </ul> <p>9ª Ativ.: Registro no diário de formação.</p>
4º dia Quint. (8 h/a)	20/02/2014 <b>Manhã</b>	<p>10ª Ativ.: "Explosão de ideias".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ O que é energia?</li> <li>⇒ Energia e atividade humana.</li> <li>⇒ Energia, economia e sustentabilidade na Amazônia.</li> </ul> <p>11ª Ativ.: Pesquisa digital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Procurar confirmar ou refutar as hipóteses;</li> <li>⇒ Análise do valor das fontes</li> </ul>
	20/02/2014 <b>Tarde</b>	<p>12ª Ativ.: Atividade prática: construção de "Blog" voltado para tema de energia e sustentabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Quais as possibilidades do blog?</li> <li>⇒ Onde postar?</li> <li>⇒ Como postar?</li> </ul> <p>13ª Ativ.: Montagem do "blog"</p> <p>14ª Ativ.: Registro no diário de formação.</p>
5º dia Sext.	21/02/2014 <b>Manhã</b>	15ª Ativ.: Apresentação do Blog.

(4 h/a)		⇒ Socialização da produção semanal
6ª dia Seg. (4 h/a)	24/02/2014 <b>Manhã</b>	16ª Ativ.: <b>Pesquisa digital</b> sobre fontes de energia: ( <b>sustentabilidade, energia</b> ) ⇒ Outras fontes de energia ⇒ Usinas Hidrelétricas i) Tucuruí; ii) Belo Monte; iii) Outras fontes de energia na Amazônia? ⇒ Documentário: Alemanha – a força do sol e do vento ⇒ Registro no diário de formação.
7º dia Terç. (8 h/a)	25/02/2014 <b>Manhã</b>	17ª Ativ.: Entrevista Mirian Leitão sobre a matriz energética no Brasil ⇒ Análise do documentário ⇒ Leitura de reportagens favor e contra U.H. de Belo Monte
	25/02/2014 <b>Tarde</b>	18ª Ativ.: Debate a partir dos textos. Registro no Diário de Formação.
8º dia Quart. (8 h/a)	26/02/2014 <b>Manhã</b>	19ª Ativ.: Explicar o “Júri Simulado”.
	26/02/2014 <b>Tarde</b>	Realização de pesquisa
9º dia Quint. (8 h/a)	27/02/2014 <b>Manhã</b>	Realização de pesquisa
	27/02/2014 <b>Tarde</b>	20ª Ativ.: Apresentação interna. 21ª Ativ.: Registro no Diário de Formação.
10º dia Sext. (4 h/a)	28/02/2014 <b>Manhã</b>	22ª Ativ.: Avaliação do curso 23ª Ativ.: Questionário de saída Encerramento do curso.

Fonte: Construído pelo autor

Os participantes responderam a um questionário de entrada (Anexo 3) com questões sobre o tema do curso de extensão. O objetivo deste questionário foi fazer um levantamento das concepções prévias e possíveis reorganizações no direcionamento do curso.

Para o segundo dia, planejamos uma atividade denominada “Música no Varal”. Esta atividade consistiu na análise de uma música, por estrofes, a qual, em sua letra, pudesse fomentar a reflexão de nosso momento histórico.

Com este intuito foi escolhida a música “Saga da Amazônia” (FARIAS, 1984), (Anexo 4), que foi apresentada aos participantes do curso em estrofes, impressas separadamente em uma folha e colocadas à disposição, penduradas em um varal. O direcionamento dado foi que cada participante escolhesse uma estrofe e, após sua escolha, este teria que interpretá-la e tentar associá-la com fatos do cotidiano.

Nesta atividade pretendeu-se a sensibilização no que tange a identificação dos atores sociais tradicionais da Amazônia, a percepção de um discurso político sobre a região. Como também reconhecer alguma mudança na vida tradicional da população local, problematizar a utilização dos recursos naturais e introduzir a discussão sobre sustentabilidade.

No período da tarde, o planejamento consistiu em promover a construção do conceito de sustentabilidade o que ocorreu, inicialmente, após da leitura de um capítulo extraído do livro, “Sustentabilidade e Transformação Social” (IRNVING e OLIVEIRA, 2012). Utilizamos o primeiro capítulo, “Da crise ambiental à noção de sustentabilidade”, em que as autoras trazem um relato sobre a jornada da construção dos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

Após a leitura, cada grupo produziu um “infográfico”<sup>22</sup>, assim, além de discutir e analisar o conceito de sustentabilidade eles teriam a oportunidade de construir sua definição e socializar através de apresentação para a turma. Ainda neste turno, fizemos a entrega do Diário de Formação que, basicamente, foi um instrumento disponibilizado para que os participantes fizessem os registros de suas reflexões após o dia de atividade; tais registros foram feitos diariamente, sempre na última etapa do dia.

Na manhã do terceiro dia planejamos começar com a apresentação dos infográficos, marcando o início da discussão de sustentabilidade, com foco na Amazônia socioambiental, a partir da provocação de duas perguntas: “Como pensar um mundo sustentável?”; “Como pensar uma Amazônia sustentável?”.

Embora a apresentação dos infográficos tenha sustentado a discussão, utilizamos o texto de Novicki (2009) “Educação para o desenvolvimento sustentável”, o qual o autor trata da importância da educação para a sustentabilidade e para a possibilidade de uma mudança de paradigma da crise ambiental vigente. Após a leitura do texto, foi feita uma plenária para socialização das impressões.

Para a tarde, programamos a reprodução do filme “A era da estupidez” (A era..., 2009)<sup>23</sup>, o qual os autores fazem duras críticas ao nosso modo de vida, no que tange o desgaste ambiental e social para a sua manutenção gerando impactos socioambientais. Neste módulo do curso, a intenção era fazer com que os

---

<sup>22</sup> Infográfico: Técnica de combinar desenhos, fotos, gráficos, etc. para a apresentação dramatizada de dados (FERREIRA, 2004).

<sup>23</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IRwa7JLsJn8>. Acesso em: 18 set. 2013

participantes pudessem se apropriar das discussões socioambientais e relacioná-las, o quanto possível, com a realidade da Amazônia paraense, para tal foi elaborado e entregue, a cada participante, um roteiro de análise do filme que foi respondido logo após sua exibição (Anexo 5).

O quarto dia foi pensado para a discussão sobre o tema “energia”. Para tanto, foi estimulado que os alunos respondessem aos questionamentos: “O que é?”, “Qual sua importância para a humanidade?” e “quais suas dimensões?”, sem a preocupação inicial de uma resposta única, universal, considerada correta. Esta atividade foi denominada de “explosão de ideias”. Ainda no período da manhã foi realizada uma pesquisa digital livre (acesso à internet), cujo objetivo era fazer um levantamento de informações relativas ao tema. Tal tarefa aconteceu no laboratório de informática do IEMCI, a qual teve como direcionamento o levantamento das premissas relevantes ao tema energia, tais como:

- a) A energia é renovável.
- b) A energia é transformável.
- c) O homem desperdiça energia.
- d) As atividades humanas consomem muita energia.
- e) A energia tem um custo.
- f) Energia e desenvolvimento estão diretamente relacionados.
- g) O homem depende de energia para manter seu modelo de vida.
- h) Não há produção de energia sem degradação do meio ambiente na Amazônia.
- i) É viável a produção de energia alternativa na Amazônia.
- j) A produção de energia na Amazônia tem gerado conflitos sociais.
- k) A energia na Amazônia não está disponível a todos.

No período da tarde, ainda no laboratório de informática, delineamos uma oficina sobre a montagem de Blogs<sup>24</sup>, onde o material coletado durante a manhã

---

<sup>24</sup> A partir do levantamento sobre fontes renováveis de energia, selecionamos alguns temas como propostas para a criação dos Blogs. Posteriormente, à cada participante foi destinado um tema para a produção das páginas. Segue os endereços eletrônicos dos Blogs e seus respectivos criadores:

Rachel: <http://cotidiano-sustentavel.webnode.com/>

Dmitri: <http://sustentabilidade-renovavel.webnode.com/>

Leildo: <http://sustentabilidade-07.webnode.com/>

serviria para construí-lo durante a oficina. O Blog é um tipo de página da internet com um manuseio mais simples, é muito utilizado como página pessoal e optamos por ele por considerá-lo mais prático e rápido para a publicação das pesquisas.

Para o quinto dia, propusemos a apresentação dos Blogs produzidos, em sala, com a produção semanal do curso de extensão. A ideia era utilizá-lo como painel digital, pois assim estaríamos cumprindo uma parte importante da educação pela pesquisa que é a divulgação da produção de cada participante, submetendo seu trabalho à análise de seus pares.

A segunda semana começou com o sexto dia de curso e, pela manhã, foi delineada uma pesquisa sobre fontes de energia, pois a partir deste módulo a intenção era começar a relacionar sustentabilidade e energia com economia. Pretendia-se que emergissem as principais fontes de energia para que pudéssemos relacionar com a situação energética no cenário nacional. O resultado foi conforme o esperado.

Após a pesquisa, assistimos ao documentário da Globo News, do programa “Cidades e soluções”, sobre a virada energética na Alemanha (Alemanha...,2013), o que foi muito útil para tratar da viabilidade do uso de fontes renováveis de energia.

A primeira atividade do sétimo dia foi assistir à entrevista do programa “GLOBONEWS Miriam Leitão” (ESPECIALISTAS...,2013), com Miriam Leitão. Neste programa é evidenciado aspectos da matriz energética no Brasil e suas fragilidades. Posteriormente, os alunos responderam ao roteiro de análise que serviria de guia para que eles pudessem analisar alguns pontos importantes da entrevista. Também, neste turno, os participantes leram reportagens que, claramente, se posicionam a favor ou contra a construção da UHE de Belo Monte. Durante a tarde, a tarefa foi discutir o texto lido pela manhã através de dois grupos de debate que assumiram posições antagônicas. A intenção era que as atividades pudessem fomentar um posicionamento ou tomada de decisão sobre o tema, o que foi alcançado ao percebermos na fala dos participantes as relações com a teoria do curso e sua vida cotidiana.

No oitavo e nono dias nossa proposta foi promover um júri simulado, que

---

Cesar: <http://sustentabilidade-no-dia-a-dia.webnode.com/>

Carl: <http://energia-e-sutentabilidade-5.webnode.com/>

Adam: <http://sustentablog.webnode.com/>

Marie: <http://nacao-sustentabilidade.webnode.com/>



consiste numa atividade lúdica na qual cada aluno toma um papel à semelhança do que ocorre num júri verdadeiro: juiz, promotor e advogado de defesa. Cada aluno precisou levantar argumentos plausíveis para defender ou não a edificação da hidrelétrica. Para a coleta destas informações foi tomado todo o oitavo dia e, no nono, foi realizado o júri seguido por um debate com a participação de todos.

O último dia consistia em avaliar o curso, responder ao questionário de saída, entrega de certificado e socialização dos participantes. Ao final de cada dia, ao longo do curso, foi destinado um tempo de 20 minutos para que cada participante pudesse escrever suas impressões e relatos no Diário de Formação, entregue desde o início do curso.

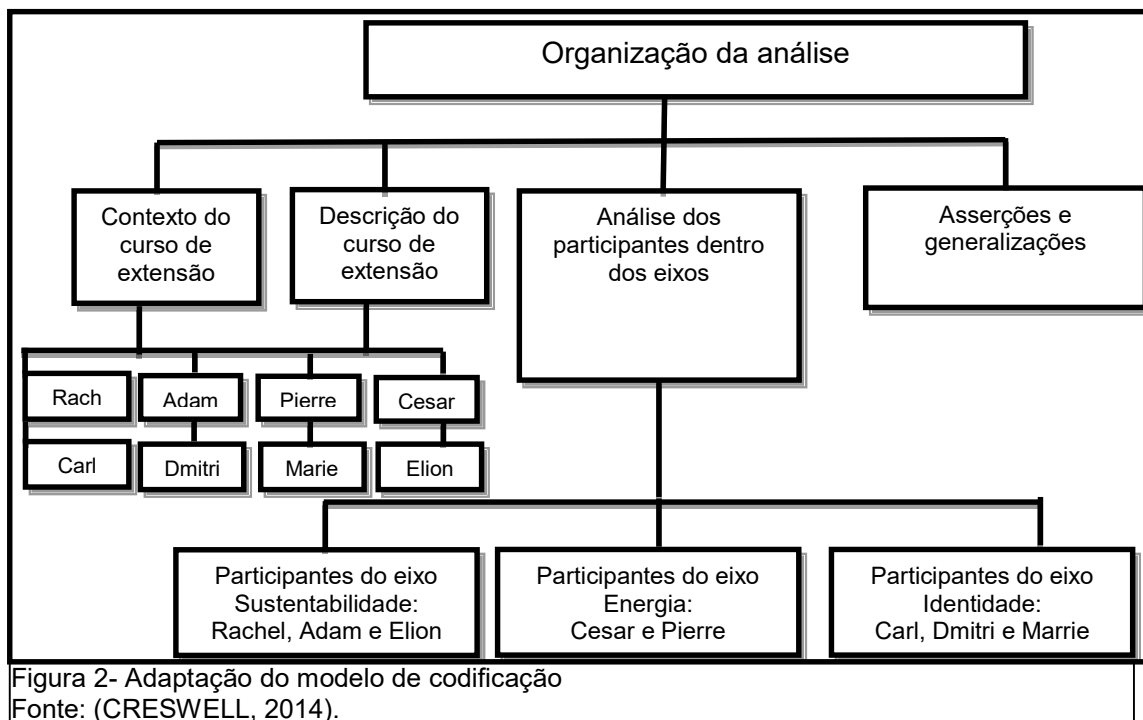
É importante frisar que o questionário de saída foi muito útil, pois seu objetivo era verificar como os participantes se posicionariam em relação à energia e sustentabilidade após o processo formativo, comparando-o com o questionário de entrada.

### 3.2 PERCURSO ANALÍTICO

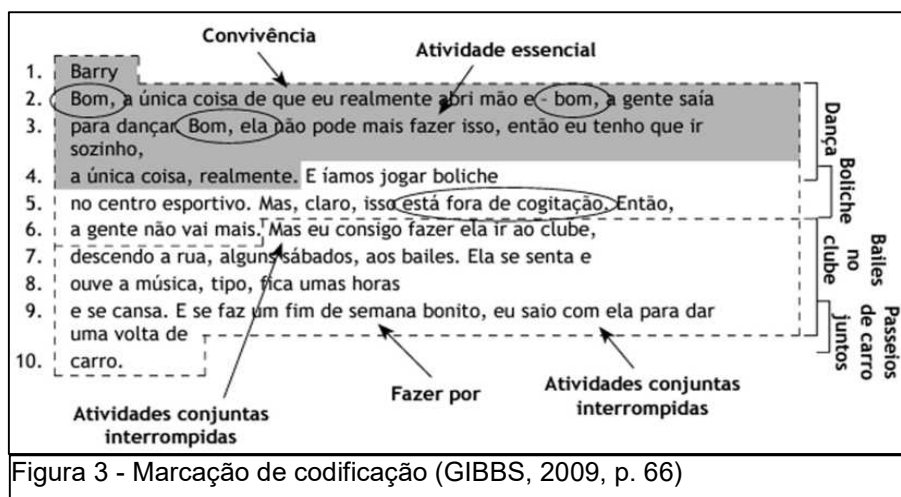
Nessa seção iremos descrever como foi realizada a análise dos dados. Para tanto, demonstraremos como os mesmos foram apreciados, categorizados e, posteriormente, puderam ser parâmetro para as inferências que iremos expor. Para a análise dos dados da pesquisa iremos, de forma adaptada, utilizar o modelo de codificação proposto por Creswell (2014), que começa por uma contextualização dos casos, apresentando os participantes e situando-os brevemente no contexto – o que será mostrado ao final deste capítulo.

Posteriormente, segue as vozes dos participantes que foram mais significativas para cada eixo de análise – isso se encontra no capítulo 4. Por último, propomos asserções e generalizações que seria a conclusão do trabalho.

O quadro adaptado para a análise da nossa pesquisa está descrito a seguir:



Além do aporte de Creswell (2014), também recorremos a Gibbs (2009) para realizar a análise da participação dos sujeitos. Observaremos os códigos como indicado na pesquisa de Gibbs (2009) em uma tarefa que o autor denominou de “marcação de codificação” mostrado na Figura 3, a seguir.



A numeração nas linhas serve para localizar melhor os temas. Neste caso, Gibbs (2009) está analisando a fala de um marido, Barry, que acompanha sua esposa doente do Mal de Alzheimer e são identificados vários códigos (Dança, Boliche, Bailes, Passeios) e alguns temas (Convivência, Atividade essencial,

Atividades conjuntas interrompidas, Fazer pelo outro). Após a identificação, esses dados são agrupados e constituem o “livro de códigos”, que em nossa pesquisa decidimos chamá-lo de “livro de temas”, por já conter os temas (Convivência, Atividade essencial, Atividades conjuntas interrompidas, Fazer por alguém) que denominam os eixos, ao invés dos primeiros códigos identificados (dança, boliche, bailes no clube, passeios de carros juntos).

Posteriormente, identificaremos os temas já estabelecidos (*energia*, *sustentabilidade*) e um novo tema que é *identidade*. Embora nossa codificação não se constitua como aberta<sup>25</sup>, e sim fechada<sup>26</sup>, percebemos o tema *identidade* nas falas dos participantes. Buscamos estabelecer nos temas, relações com as teorias relativas à pesquisa. Para tanto, sob orientação de Gibbs (2009), agrupamos as falas, comentários e respostas escritas dos participantes e entrelaçamos com os subsídios teóricos.

Ao realizar esta análise, escolhemos fazê-lo por indivíduo agrupando as falas de cada um. Em cada comentário tentamos identificar temas diversos relacionados com o curso e a pesquisa. A partir deles buscamos estabelecer partes maiores dos parágrafos que contivessem os temas escolhidos para os eixos de análise, no caso da figura 3, emergiram sustentabilidade, que foi marcado em amarelo, e identidade, marcado em verde.

54	Adam - Essa coisa da exportação interfere no preço dos produtos, e na qualidade	[SN1] Comentário: Dimensão econômica
55	também, pois o que é melhor é exportado para lá, e aqui ficam só as frutas estragadas	[SN2] Comentário: desvalorização
56	manchadas, como o café né, o que eles falam que o nosso café não é bom, o melhor	[SN3] Comentário: pertencimento
57	café é todo exportado.	
58	Sustentabilidade	
59	Identidade	

Figura 4 - Recorte do livro de temas

O registro das intervenções e a produção realizada por cada participante foi agrupado em um livro, o qual foi numerado em cada linha para melhor referência no momento da relação com a teoria. A figura 3, é um recorte do livro produzido para esta análise (GIBBS,2009), que denominamos de “livro de temas” por já conter os

<sup>25</sup> Codificação aberta – o texto é lido de forma reflexiva para identificar categorias relevantes (JUNG, 2009)

<sup>26</sup> Codificação fechada - baseada nos temas previamente identificados como de especial interesse para o entrevistador (JUNG, 2009)

temas (sustentabilidade, identidade) dos eixos, ao invés dos primeiros códigos identificados (dimensão econômica, desvalorização, pertencimento).

Feito isto com todos os participantes pudemos perceber quais os temas mais evidentes nas falas de cada um. Assim, foram agrupados dentro dos eixos, sustentabilidade, energia e identidade.

### 3.3 PERFIL DOS PARTICIPANTES

A princípio, pensamos em equacionar as inscrições do curso de extensão em participantes para cada curso de licenciatura em química, física, biologia, ciências naturais e licenciatura integrada<sup>27</sup>. Ao executar, nos deparamos com a dificuldade para realizar esta divisão, pois não obtivemos a procura necessária que nos possibilitasse o preenchimento de vagas de forma igualitária, então, matriculamos os alunos sem o critério mencionado acima.

O único critério que permaneceu era ser aluno de graduação. As inscrições foram feitas por e-mail e presencialmente, e começaram duas semanas antes do curso, sendo que a maioria dos participantes que compareceu e participou até o final, foi relativa àqueles que se inscreveram na última semana.

Fizemos ao todo 21 inscrições, porém no dia do início do curso, só compareceram 10, sendo que dos participantes, um não era aluno de licenciatura, era de geologia. No segundo dia, dois não compareceram, então ficamos com 8 alunos até o final do curso. O que nos deixou apreensivo, pois podíamos não ter material suficiente para análise, mas mesmo assim assumimos os oito como sujeitos da pesquisa<sup>28</sup>.

Para os oito participantes atribuímos nomes fictícios, de personalidades da ciência que são: Raquel, Adam, Pierre, Cesar, Carl, Dmitri, Marie, Elion. Passaremos

---

<sup>27</sup> O curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens é o primeiro desta modalidade no País. A iniciativa faz parte da busca por melhorar a qualidade da educação básica do Brasil, por meio da capacitação e inserção de professores com uma formação acadêmica inovadora. Para elaborar a estrutura curricular da LIEMCL, foram considerados resultados de pesquisas educacionais sobre problemas de ensino-aprendizagem das disciplinas Ciências, Matemática e Língua Materna recentemente desenvolvidas (Informações disponíveis em: <http://www.portal.ufpa.br/imprensa/noticia.php?cod=10141>. Acesso em: 02 set 2015).

<sup>28</sup> Acreditamos que o reduzido número de participantes se deu pela escolha do período de realização do curso, pois não percebemos que nesta ocasião a maioria das licenciaturas já haviam recomeçado suas aulas e o curso acabou concorrendo com aulas regulares dos graduandos.

a apresentá-los<sup>29</sup> como parte das primeiras análises.



**Rachel**<sup>30</sup>

Estudante de Licenciatura em Biologia. Nosso primeiro contato com ela foi através de e-mail. Relatou sobre suas expectativas a respeito do curso dizendo que esperava que o curso lhe apresentasse novas formas de aprendizado a respeito da temática, e que lhe proporcionasse melhor visão de como aliar conteúdo e vida fora da sala de aula.

Informou no questionário de entrada, que já havia tido contato com o tema. Participou de forma efetiva, e mesmo com os compromissos da graduação sendo intercalados com os do curso, percebemos seu esforço em permanecer até o final.



**Adam**<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Para fazermos a identificação dos participantes do curso, utilizamos nomes de cientistas com reconhecida contribuição para a ciência. Acrescentamos, ainda, as fotos dos mesmos para aproximar o leitor destes pesquisadores. A atribuição do cientista por participante seguiu o critério de ambos pertencerem a mesma formação.

<sup>30</sup> **Rachel Carson** (1907 – 1964): Nascida em Springdale, Pensilvânia, EUA, impactou a comunidade científica com seu livro “Primavera Silenciosa” publicado em 1950 e que motivou reação da sociedade sobre as descobertas da ciência (CARSON, 2010).

Foto disponível em: [http://www.rachelcarson.org/Slides.aspx#.VgPBb\\_RSLkU](http://www.rachelcarson.org/Slides.aspx#.VgPBb_RSLkU). Acesso em 06 jul. 2015.

<sup>31</sup> **Adam Sedgwick** (1785 – 1873): Foi um geólogo britânico que baseou seus estudos pesquisando fósseis e propôs a existência do período geológico Cambriano. (Informações disponíveis em: <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/sedgwick.html>. Acesso em 06 jul. 2015)

Estudante de Geologia que, no primeiro dia após ter ocorrido a aula, ele me abordou na sala de reunião onde estávamos, eu e minha coorientadora, tratando sobre as atividades do dia seguinte, perguntando se ainda poderia participar, pois seria muito importante para sua formação. Ao ser informado sobre sua graduação, dirigi-me à minha coorientadora e ela assentiu em aceitá-lo. A partir do segundo dia o aluno se apresentou e participou com comentários e reflexões pertinentes e foi sorteado para ser o juiz na última atividade, o júri simulado. Sobre suas expectativas a respeito do curso, disse esperar que o mesmo lhe proporcionasse mais elementos para discutir a temática, *energia* e *sustentabilidade*, a qual julga ser de extrema importância para o cenário nacional e mundial. Informou que já havia tido contato com os temas propostos, mas de modo informal por meio de documentários e reportagens.



**Pierre**<sup>32</sup>

Aluno de Química, licenciatura, participou desde o primeiro dia do curso e relatou, ao final, que um dos motivos de haver escolhido participar foi o fato da temática chamar a sua atenção e que, por isso, já pensava em trocar de graduação (de Química para Geografia). Relatou também que buscou o curso por achar importante ampliar sua visão sobre o tema e que o considerava atual e essencial,

---

Foto disponível em: <http://www.vetopsy.fr/comportement/evolution/evolution-darwin-avant-beagle.php>. Acesso em 06 jul. 2015.

<sup>32</sup> **Pierre Curie** (1859 – 1906): Foi um físico francês, pioneiro no estudo da cristalografia, magnetismo, piezo eletricidade e radioatividade. Recebeu o Nobel de Física de 1903, juntamente com a sua mulher Marie Curie, outra famosa física: "em reconhecimento pelos extraordinários serviços que ambos prestaram por meio de suas pesquisas conjuntas sobre os fenômenos da radiação descobertos pelo professor Henri Becquerel" (Informações disponíveis em: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/themes/physics/curie/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/themes/physics/curie/). Acesso em: 06 jul. 2015)

Foto disponível em: <http://atomehotel-leblog.com/2014/02/24/pierre-marie-irene-et-frederic-joliot-curie-2-2/>. Acesso em 06 jul. 2015.

pois, segundo ele é importante “saber mais a respeito do potencial energético brasileiro assim como os desafios para produzir *energia* limpa e *sustentável*”.



**Cesar**<sup>33</sup>

Um dos alunos de Licenciatura em Química que buscou participar da atividade de extensão de modo extrovertido, no trato diário, e que se transformava em uma postura extremamente crítica no momento de apresentar sua produção ou suas ideias.

Sobre suas expectativas, disse esperar que esta formação lhe proporcionasse “ferramentas sobre o tema para poder oferecer recursos alternativos aos alunos, não se prendendo, somente, ao conhecimento sistematizado e bastante comum nos dias de hoje. Espero que o curso sirva para o aprendizado da temática e suas aplicações”. Infelizmente, por compromissos com a sua graduação, Cesar não pode participar do júri simulado – última atividade. No entanto, sua atuação foi essencial às discussões e as apresentações de que participou.



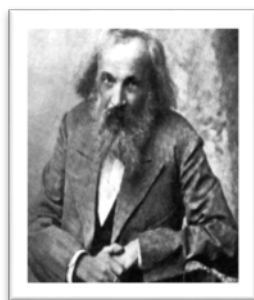
**Carl**<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> **Césare Mansueto Giulio Lattes** (1924 – 2005): Um dos maiores físicos brasileiros, César Lattes, tornou-se um ícone na produção científica mundial. Lattes, no período da Segunda guerra mundial, iniciou pesquisas que contribuiriam para o avanço da ciência em relação à estrutura atômica (Informações disponíveis em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em: 06 jul. 2015). Foto disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cesar\\_lattes\\_01.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cesar_lattes_01.png). Acesso em: 06 jul. 2015.

Foi um dos alunos que solicitou para participar após o curso já ter iniciado e, por tal motivo, ele e Dmitri foram os últimos a compor o grupo de participantes. Aparentemente, existia uma amizade entre os dois o que, curiosamente, não os impedia de irem em direções opostas em relação às suas escolhas. No júri simulado, por exemplo, foram sorteados em grupos diferentes, pois haviam escolhido temas de estudo diferentes.

Karl, relatou que trabalhava no município de Curuçá e nos trouxe várias situações de sua vivência nesta comunidade. Relatou que sua insitência em participar do curso foi motivada pelo tema e por achar importante estar sempre buscando atualizações em sua formação.



Dmitri<sup>35</sup>

Quarto aluno de Química que integrou as atividades de extensão. Com opiniões pessoais, firmes e polêmicas, sempre buscou refletir o que estava sendo estudado com sua vivência pessoal, concordou e discordou dos autores em mais de um momento. Relatou que sua origem remonta do município de Gurupá e, assim, seu parecer sobre as questões que envolvem *energia* e *sustentabilidade* eram

---

<sup>34</sup> **Carl Wilhelm Scheele** (1742 – 1786) – Químico e farmacêutico, descobriu muitas substâncias químicas dentre elas o oxigênio, cloro, bário, manganês, molibdênio e o tungstênio, também descobriu diversos compostos químicos, incluindo o ácido nítrico, o glicerol e o cianeto de hidrogênio. Morreu no exercício de sua profissão envenenado por ácido cianídrico (Informações disponíveis em: <https://www.gutenberg.org/ebooks/26243>. Acesso em: 06 jul. 2015)

Foto disponível em: <http://8b1grupodeestudos2011.blogspot.com.br/2011/03/carl-wilhelm-scheele-por-david-n-10-8b.html>. Acesso em: 06 jul. 2015.

<sup>35</sup> **Dmitri Mendeleev** (1834-1907): O químico de origem russa, tornou-se um dos maiores gênios da história. Tal consagração se deveu ao seu trabalho relacionado à periodicidade dos elementos químicos. Mendeleev realizou estudos sobre as propriedades dos elementos e suas massas atômicas (Informações disponíveis em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/dmitri-mendeleev.htm>. Acesso em: 06 jul. 2015)

Foto disponível em: <http://believe-in-mendeleev.tumblr.com/>. Acesso em: 06 jul. 2015.



permeadas por esta realidade.

Do ponto de vista das expectativas, relatou que esperava que o curso acrescentasse mais conteúdo à sua formação, oportunizando uma melhoria em sua atuação profissional.



**Marie**<sup>36</sup>

Fez sua inscrição pessoalmente. Aluna de Licenciatura em Física, nos relatou que fazia o curso noturno, pois durante o dia trabalhava em uma feira de hortifrutigranjeiros. Participou de todas as atividades, com exceção do júri simulado, posto que tinha aula de reposição na sua graduação. Fez questão de apresentar em outro dia a construção de seu Blog, pois não havia conseguido terminar a tempo e, podemos afirmar, que o fez com maestria, o tema que escolheu foi energia geotérmica<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> **Marie Curie** (1867 – 1934): Cientista polonesa erradicada na França que recebeu dois prêmios Nobel por seu trabalhos na área da radioatividade em 1903, juntamente com Pierre Curie e Antoine Henri Becquerel, e em 1911 pela descoberta dos elementos da química polônio (**Po**) e rádio (**Ra**) (Informações disponíveis em: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1903/marie-curie-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1903/marie-curie-bio.html). Acesso em: 06 jul. 2015)

Foto disponível em: <http://www.skoob.com.br/marie-curie-454947ed515300.html>. Acesso em: 06 jul. 2015.

<sup>37</sup> Energia geotérmica – É a energia obtida pela extração e utilização do calor interno da Terra. É, pois, esta energia térmica, um recurso parcialmente renovável e alta disponibilidade, produzido nas profundezas do nosso planeta que são transmitidos por condução térmica para a superfície (Disponível em: <http://erenovable.com/ventajas-e-inconvenientes-de-la-energia-geotermica/>. Acesso em: 06 jul. 2015)



**Elion**<sup>38</sup>

Aluna de Licenciatura em Ciências Naturais, sendo a única desta graduação que conseguimos matricular. Elion afirmou que nunca teve contato com a temática antes de participar dos debates propostos, o que nos parece uma contradição, haja vista que sua graduação tem como um de seus pilares a formação de docentes aptos à discussão de fenômenos que envolvem a temática de *energia* e *sustentabilidade*.

Elion mencionou que se interessou pela atividade proposta principalmente pelo tema; por julgar ter relações estreitas com sua formação inicial que faz e relatou: “espero aprender muito no curso me esclarecendo sobre *energia* e *sustentabilidade*”.

Encerramos aqui a apresentação dos participantes e julgamos ser relevante tal contato inicial, para que esteja esclarecido com quais motivações, e conteúdo preexistente, cada aluno se apresentou para realizar o curso de extensão. Além disto, verificamos, ao longo deste capítulo, quais escolhas metodológicas foram feitas para subsidiar a análise de dados que se desdobrarão nas próximas páginas.

---

<sup>38</sup> **Gertrude Belle Elion** (1918 – 1999): Foi uma bioquímica e pesquisadora dos EUA, especialista em tratamentos de leucemia e gota. Foi agraciada com o Nobel de Fisiologia ou Medicina por desenvolver drogas para o tratamento dessas doenças, descobrindo novos e importantes princípios de quimioterapia, incluindo o dos betabloqueadores. (Informações disponíveis em: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1988/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1988/). Acesso em: 06 jul. 2015)  
Foto disponível em: <http://saintssistersandsluts.com/gertrude-belle-elion-nobel-prize-winning-medical-researcher/>. Acesso em: 06 jul. 2015.

## 4 ENERGIA, SUSTENTABILIDADE E IDENTIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.

O presente capítulo pretende demonstrar com mais densidade os resultados obtidos ao final da pesquisa. Para que os mesmos pudessem ser mais bem compreendidos, os dividimos em três eixos: o primeiro sobre sustentabilidade, o segundo que diz respeito à energia e, por fim, identidade. Assim, passaremos ao debate dessas temáticas para, posteriormente, relacioná-las a formação de professores.

### 4.1 EIXO 1 – SUSTENTABILIDADE

*Hoje em dia, a pessoa pressionada pelo sistema capitalista,  
já não tem mais a ideia de compartilhar, vende para ter lucro.  
(CALR, 2014)*

O tema do eixo de análise, sustentabilidade, constitui-se de várias áreas e, portanto, caracteriza-se como um tema multidisciplinar tanto pela abrangência de seu alcance, ao relacionarmos com o cotidiano, quanto pelo grande número de problemas que podemos abarcar no momento em que nos aprofundamos nesta discussão.

O termo ainda é confundido com a ideia de desenvolvimento sustentável originada no relatório Brundtland<sup>39</sup>, e muito criticado por ter sido usado para justificar a maneira predatória como a economia dita as regras da sociedade. Tal conflito também pode ser consequência de, ainda hoje, não haver um consenso sobre seu significado ou definição aceita pela maioria dos teóricos que discutem o tema.

Para Veiga (2011), isto ocorre visto que sustentabilidade é um valor que ainda se encontra em construção e, como outros (justiça social e direitos humanos, por exemplo), quando tentamos conceituá-lo, não encontramos uma única definição, pois estamos vivendo os dilemas relativos à sustentabilidade e tentando reorganizar nossos atuais padrões de vida.

---

<sup>39</sup> Relatório Brundtland é o documento intitulado **Nosso Futuro Comum** (*Our Common Future*), publicado em 1987. Neste documento o desenvolvimento sustentável é concebido como: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (IRNVING e OLIVEIRA, 2012).

Assim como Veiga (2011), Leff (2012) também nos alerta para a banalização do termo sustentável que, unido à palavra *desenvolvimento*, serviu de justificativa para a distorção do debate sobre nossa responsabilidade relativa aos impactos causados ao espaço pela ação antrópica.

Isso nos coloca que não há como analisar consumo, economia, energia, tecnologia e sociedade sem perpassarmos, em algum momento, pela sustentabilidade. E isto se fez presente ao longo de todo o curso de extensão proposto – já apresentado no capítulo anterior. Deste modo, a partir de agora, iremos expor as contribuições de Rachel, Adam e Elion sobre o assunto.

#### **4.1.1 A participação de Rachel**

Em uma de suas primeiras contribuições no curso, Rachel fez uma suposição sobre uma situação de impacto ambiental que poderia mudar nosso hábito cotidiano. Vejamos:

Falando sobre devastação, já que estamos tratando das coisas da Amazônia, vamos falar do açaí, por exemplo. Se de repente, uma situação hipotética, o açaí some, acaba, o impacto pra gente que consome já é grande; imagine para o cara que mora lá do outro lado e que vive daquilo, que tira o dinheiro dele daquilo (Rachel).

Rachel, em seu exemplo, traz à tona a realidade de quem vive da extração da natureza. Sua reflexão estabelece uma comparação da exploração citada na música “Saga da Amazônia” com a exploração do açaí e um hipotético impacto, caso este fosse retirado do nosso consumo diário. Considera as consequências para quem consome e para quem produz.

Como egressa do curso de Biologia, suas análises estão pautadas, notadamente, no ambiente e nas pessoas que o habitam. Ao considerarmos as dimensões da sustentabilidade, social, cultural, ecológica, espacial, e econômica (SACHS, 2002), podemos perceber, em suas análises, evidências das cinco dimensões, embora haja uma ênfase na dimensão social e ecológica.

Posteriormente, Rachel relembra um caso relatado em seu curso:

Casos como o dos biólogos presos e mantidos reféns por índios que os flagraram estudando a área da aldeia sem permissão prevista por lei, no ano passado, são mais comuns do que se imagina. Esta documentação é obrigatória, por requerer trabalho de biólogos, ambientalistas, de toda

uma equipe muito preparada, e muitas vezes ignorada ou subestimada pelas empresas que acabaram fazendo-o de qualquer jeito. Este descaso se reflete diretamente na vida dos indígenas, muitas vezes causado por madeiras ilegais (Rachel).

Fizeram logo o projeto sem ninguém testemunhar  
 Pro dragão cortar a madeira e toda a mata derrubar  
 Se a floresta meu amigo tivesse pé prá andar  
 Eu garanto meu amigo, com o perigo não tinha ficado lá.  
 (FARIAS, 1987, 2ª estrofe)

Este caso foi relatado após a participante ter analisado a 2ª estrofe da música trabalhada no curso (Anexo 4). Rachel estava observando, através da letra da canção, as consequências da velocidade imposta para que a produção e o consumo não sofram entraves. A crítica de Rachel se aproxima do que Sachs (2002) chama de ecodesenvolvimento. Tal termo surgiu após o encontro de Estocolmo onde foi criado o relatório Brundtland, citado anteriormente. Em Founex<sup>40</sup> pensou-se em um paradigma chamado de “caminho do meio”, o qual tinha a proposta de pautar o desenvolvimento nas necessidades locais, em autossuficiência, em comunhão com a natureza e aberto a mudanças institucionais. Não se teria um modelo de desenvolvimento pautado em necessidades alienígenas (SACHS, 2002).

A mesma participante relaciona as dimensões da sustentabilidade e a nossa realidade:

Percebemos uma coisa importante: que esta discussão serviu para descentralizar o termo sustentabilidade só da questão ambiental. Percebemos outras dimensões, como a social e a econômica. (...) O autor parece que discute as questões de sustentabilidade, mas ainda naquele impasse, "como vou fazer sem mexer no meu lucro?". Então, a visão que eu tenho após ler o artigo, já é um fato que o modo de consumo hoje é insustentável e a gente tem que pensar em uma outra forma. Mas, ninguém quer se comprometer, se prejudicar, abrir mão do seu conforto ou lucro. Já que o modo de produção da gente é o capitalismo, não tem como. Ninguém quer abrir mão! (RACHEL).

Estas contribuições ocorreram após a leitura e análise do artigo de Novicki (2009), o que ocorreu no 3º dia do curso. Já havíamos trabalhado com a música e com a construção de infográficos sobre o histórico do termo sustentabilidade. Rachel faz crítica à visão do autor, por ele concentrar seu ponto de vista a respeito de sustentabilidade na dimensão econômica.

---

<sup>40</sup> Founex - É um distrito municipal da Suíça no Cantão de Vaud onde ocorreu um encontro, em 1971, para se discutir a respeito das implicações de um modelo de desenvolvimento baseado exclusivamente no crescimento econômico (SACHS, 2002).

Para Leff (2012), o desenvolvimento sustentável de fato perpassa por uma formação ambiental que se apresenta com duplo sentido, um ideológico e outro social, que ao se articularem com a produção e aquisição de conhecimento proporcionam transformação social. A participante apresenta essa visão realista; acredita ser difícil uma mudança de fato e enxerga, na realidade que vivemos, esse conflito de interesses entre o que eu quero e o que realmente precisamos.

Sobre suas respostas aos questionários de entrada e de saída podemos perceber, em algumas questões, uma constância no comentário e, em outras, uma evolução nas considerações e na amplitude de relações que consegue promover relativas ao tema.

**QE-5) O que você pensa a respeito das relações de energia e sustentabilidade?**

A energia é necessária a todos. Mas uma forma de usá-la de forma sustentável é mais. Deve-se encontrar uma maneira na qual todos sejam beneficiados, e não que muitos percam suas casas (e não sejam remanejados, como é prometido pelas empreiteiras) para que possamos nas cidades e em outros estados até, ter energia na nossa casa (Rachel, 5ª questão, questionário de entrada).

**QS-2) Que relações você faz entre sustentabilidade e energia?**

Tudo que é produzido, hoje em dia, demanda energia no decorrer do processo. Esta energia vem da natureza: carvão mineral, água, material radioativo – todos estes elementos vêm da natureza e, ao contrário do que se pensava no início da chamada Revolução Industrial, são recursos finitos. Daí, a necessidade de administrá-los com responsabilidade, com sustentabilidade (Rachel, 2ª questão, questionário de saída).

Poderíamos considerar que, Rachel teria alguma vantagem em relação aos outros por estar se graduando em Biologia, por se tratar de uma licenciatura em que a abordagem de *sustentabilidade* é discutida com mais frequência em relação aos cursos de Química, Física, Ciências Naturais e Licenciatura integrada.

#### **4.1.2 A participação de Adam**

No que diz respeito a Adam, suas contribuições gravitaram em torno da dimensão social da sustentabilidade, como poderemos perceber a seguir:

(...) ocorre algum desequilíbrio lá (se referindo ao espaço rural), como a cidade utiliza a produção de lá, os suprimentos vêm de lá, tudo vem de lá, né?! Plantação, aquilo que não dá pra fazer tipo assim aqui na cidade, se o pequeno produtor lá recebe esse impacto, não vai querer

mais produzir aqui para a cidade. E se lá ele for substituído pelo agronegócio, ele vai vir pra cidade e vai inchar a cidade, um monte de problemas vai ter aqui na cidade. Isso tudo vai ser repassado pro consumidor no preço final. A qualidade, os agrotóxicos, qualquer desequilíbrio lá tem um impacto, é uma reação em cadeia (ADAM).

Mas o dragão continua a floresta devorar  
 E quem habita essa mata pra onde vai se mudar?  
 Corre o índio, seringueiro, preguiça, tamanduá  
 Tartaruga, pé ligeiro, corre-corre tribo dos Kamaiurá  
 (FARIAS, 1987, 6ª estrofe)

O comentário de Adam nos traz um alerta sobre os efeitos do impacto ambiental sobre as relações locais, tanto do espaço rural quanto das cidades, que consomem produtos do primeiro. Para Trigueiro (2005) é importante se ter perspectivas de um planejamento estratégico, pois 85% por cento dos brasileiros vivem em cidades. Acreditamos que, motivado pelas discussões em torno do trecho da música, o que Adam observa é que precisamos pensar e discutir para mudar o modelo de vida vigente, pois é possível que os impactos do atual modelo nos alcance.

Logicamente, não é nossa pretensão defender a ideia de que a natureza é intocável, mas, sim, de refletir sobre os impactos desencadeados por mudanças significativas. Tais transformações na sociedade, em decorrência de nossas escolhas, é visto da seguinte forma pelo participante:

O processo industrial urbano ocorrido no Brasil é o reflexo da influência de modelos internacionais que pulverizam em escala global. Durante vários momentos da história deste país, as necessidades externas exigiram grandes demandas de recursos primários, uma vez que essas nações já gastaram seus recursos. Esta corrida trouxe de fato benefício para essas civilizações, porém trouxe também o extermínio de outras nações que não seguiram este modelo. A vida dos indígenas que viram suas cidades verdes serem derrubadas, tomadas, ocupadas e, conseqüentemente, seu povo ser dizimado... obras faraônicas ou hidrelétrica e projetos de ferrovias foram implantadas no meio da Amazônia para servir de infraestrutura a projetos de exploração mineral (ADAM).

A contribuição de Adam sobre a estrofe da música vai ao encontro do que Sachs (2002) nos coloca sobre adotarmos paradigmas “alienígenas”, posto que as necessidades do nosso país ou da nossa região Norte, fica em segundo plano, como nos relata o participante. Os grandes projetos produzem estruturas e infraestruturas de grande porte para servirem outros empreendimentos ou outros estados, em detrimento das necessidades e da realidade local.

Para Cavalcante (2012), isso é o que os economistas chamam de “custo de oportunidade”, que seria todo o ônus advindo de um determinado benefício econômico. Para Adam este custo se reflete na degradação ambiental e social.

O “dragão de Ferro” estaria simbolizando as ferramentas utilizadas para retirada da vegetação e o estilo gigante seria a consequência da implantação desse novo sistema de relações socioambientais que antagonizam com sistema natural das sociedades nativas (ADAM).

Adam percebe que, nesta estrofe da música, a relação é com os impactos causados pelos grandes projetos e pela exploração do ambiente de forma predatória, tal percepção fica evidente quando menciona o “estilo gigante” e o “Dragão de Ferro”, respectivamente. Podemos perceber crítica semelhante na afirmação de Leff (2012), quando diz que a crise ambiental questiona as premissas vigentes, porquanto ela é fruto de um modelo de sociedade que globaliza tudo e, portanto, rejeita as diferenças e desvaloriza a diversidade.

Para Boff (2008), se formos equiparar em termos de consumo, toda a população atual, precisaríamos de três planetas, pois já superamos em 20% sua capacidade de regeneração e suporte. A questão abordada por Adam consiste em nos deixarmos absorver por paradigmas que não representam nossas reais necessidades, e são propostos como essenciais para justificar a exploração de nossa região. Somos estimulados a um consumo do que não precisamos e, quando não consumimos, se apresenta uma crise econômica que justifica retomarmos aquele consumo, correndo o risco da sociedade entrar em recessão.

Para Feldman (2008), o maior símbolo do consumo no mundo é o carro. Foi a indústria automobilística que implantou, com eficiência a produção industrial em linhas de montagem e também a obsolescência planejada ou programada<sup>41</sup>. O automóvel passa a ser um símbolo de posição social e poder, pois além de transportar ele poderia transmitir características de moda e estilo. Todos estes pontos estimulam o consumo de itens ou de tipos de produtos que não necessitamos na realidade.

Ao expressar suas inferências, Adam, geralmente seguia uma linha de

---

<sup>41</sup> **Obsolescência Programada**, também chamada de **obsolescência planejada**, é quando um produto lançado no mercado se torna inutilizável ou obsoleto em um período de tempo relativamente curto de forma proposital, ou seja, quando empresas lançam mercadorias para que sejam rapidamente descartadas e estimulam o consumidor a comprar novamente. (Disponível em: <http://www.brasilescola.com/geografia/obsolescencia-programada.htm>. Acesso em: 12 jan. 2015)



análise: a dimensão social da sustentabilidade, mas sem deixar de observar as questões ligadas à economia e atrelada à questão do consumo como em “e aí, essa pessoa que explora para o sustento dela e de sua família, não está devastando; e ainda permite que a natureza se recupere, pois eles tiram hoje, mas dá tempo para que ela se recupere” (ADAM).

Para Mattar (2005), estamos fazendo correto ao tratar o tema sustentabilidade como um valor, proposto por Veiga (2011), porém para o primeiro autor os problemas relacionados à sustentabilidade estão ligados ao consumo, uma vez que já exaurimos a capacidade do planeta em nos sustentar.

Tal perspectiva vai ao encontro do que Adam apresenta em seu comentário, pois afirma que, viver com o necessário é sustentável, permitindo que a natureza se recupere e fazendo com que a velocidade do consumo diminua. Mattar (2005), apresenta uma pesquisa que detectou a porcentagem de 52% dos consumidores considerados conscientes, que estão classificados como de baixa renda por dois motivos: pelas informações difundidas pela mídia e por otimizarem seus recursos e seu consumo com o necessário.

Finalizando sua participação, no sorteio para compor o júri simulado, Adam foi sorteado para assumir o papel de juiz da seção. Foi orientado a procurar em suas pesquisas situações semelhantes ao problema de litígio entre a construção da UHE de Belo Monte e os interesses sociais. Ele deveria propor alguma ação que conciliasse o interesse das partes.

De forma oportuna e criativa, tal como podemos considerar, Adam encontrou um instrumento jurídico chamado de TAC (Termo de Ajustamento de Conduta), e o dirigiu a uma conciliação em que propôs que fossem realizadas mais audiências públicas, depois que os relatórios de impacto ambientais fossem encerrados, e assim pudessem orientar as audiências e, posteriormente, decidir o destino das obras.

Em suas respostas no questionário de saída demonstrou a mesma articulação que a apresentada ao longo do curso. Responde, ao ser questionado sobre a importância de se estudar sustentabilidade da seguinte forma:

**QS-1) Qual a importância de estudar sustentabilidade?**

Os modelos de desenvolvimento atuais se preocupam apenas em gerar lucro de forma insustentável, ou seja, que não se projetam para o futuro, não levam em conta o esgotamento dos recursos naturais e ainda as

relações de trabalho que sustentam esse sistema, direcionando-se para um colapso social e ambiental. Portanto, é necessário estudar sustentabilidade para se criar as bases de um novo modelo de desenvolvimento que visa preservar os recursos naturais para garantir as próximas gerações, assim como melhorar as relações de trabalho desenvolvimento e condições humanas (ADAM).

O que Adam diz é confirmado por Leff (2012), quando escreve sobre a importância de se estudar sustentabilidade. Para o autor, ao fazê-lo de modo consciente promovemos uma ruptura com o atual modelo e assim surge uma nova racionalidade produtiva em um mundo que todos possam se sentir representados, pois suas necessidades estarão evidentes.

#### 4.1.3 A participação de Elion

A participante iniciou com seus comentários sobre a estrofe da música na primeira atividade:

No Lugar que havia mata hoje a perseguição  
Grileiro mata posseiro só pra lhe roubar seu chão  
Castanheiro, seringueiro já viram até peão  
Afora os que já morreram qual ave-de-arribação  
Zé de nana tá de prova naquele lugar tem cova  
Gente enterrada no chão (FARIAS, 1987, 4ª estrofe)

Eu escrevi sobre as invasões que tem nas terras: as pessoas que ficam invadindo fazendas ou terrenos baldios; as pessoas que ficam desmatando para construir supermercados, prédios e acabou dando um fim nessas pessoas. Acho que não valem as fazendas e as terras dos fazendeiros; muitas não têm casas, por isso elas estão invadindo as terras dos proprietários. Essas situações acabam envolvendo policiais aí geram os conflitos e nessa confusão, às vezes, matam homens, mulheres e crianças. E é isso! (ELION)

O que Elion diz sobre as situações de conflito nos remete às questões de dimensão social da sustentabilidade (SACHS, 2002) e nos revela a consciência que possui de que, conflitos que envolvem questões de terra, tendem, na visão de Martins (1997), a instituir a “degradação do humano”. Tal expressão quer designar momentos pelos quais as pessoas chegam ao limite para garantir sua sobrevivência, e isso ocorre com mais frequência em espaços que o autor denomina de “fronteira”<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Nesse caso, “fronteira” é o conceito utilizado por Martins para delimitar espaços geográficos no momento em que o capitalismo está entrando, estabelecendo as explorações pertinente a este modo

Ainda sobre os conflitos na Amazônia, Treccani (2001) afirma que ela é o futuro em vários sentidos, mas principalmente relativo às opções de desenvolvimento. Esse futuro irá depender de como os componentes políticos sociais e ambientais irão se combinar para torná-lo real, e assim, ampliando oportunidades ou dificuldades. O autor ressalta que as populações da Amazônia nunca foram consultadas sobre suas opções de desenvolvimento e, Elion, apresenta esse aspecto em sua fala quando nos diz que o órgão repressor é enviado para conter o conflito, porém só atinge um lado do conflito.

O comentário de Elion também ecoa na afirmação de Leff (2012), que nos diz que o desenvolvimento sustentável é também um convite à participação dos cidadãos na constituição das condições e dos planejamentos de suas vidas. Essa visão foi abordada por Elion em seu questionário de saída.

**QS1) Qual a importância de estudar sustentabilidade?**

A sustentabilidade vem mostrando os grandes impactos que vem acontecendo em nosso planeta, com o aumento da temperatura, o aumento de co2 e outras substâncias que vem causando o efeito estufa, aquecimento global, retrata também a desigualdade social nos países, a briga pelo petróleo. (ELION)

**QS2) Que relações você faz entre sustentabilidade e energia?**

Entendi que a relação de sustentabilidade e energia não são distantes. A sustentabilidade os impactos ambientais e sociais que acontecem no mundo. A energia trata de novas fontes renováveis para a sociedade, os tipos de energia limpa, sem poluição. E falar de energia sem falar de sustentabilidade fica difícil. (ELION)

Nas questões de sustentabilidade, conseguiu relacionar com algumas dimensões e, nas de energia, apresenta comentários consistentes. Podemos considerar o questionário de saída com avanço mais significativo.

## 4.2 EIXO 2 – ENERGIA

*“Energia é o que movimenta o nosso planeta.”  
(Cesar, 2014)*

Nesse eixo, analisaremos as contribuições dos participantes relativas ao tema energia. Nesta etapa das análises, buscaremos relacionar as falas dos participantes com alguns autores que tratam do tema energia com enfoques diferentes. Feynman (2008), Goldengerg e Lucon (2012), Benincá (2011), Branco (2004), Burattini e Dib

---

de produção. Por isso, “fronteira também constitui o lugar onde pessoas se descobrem e se desencontram” (MARTINS, 1997, p. 71).

(2008), Trigueiro (2005), Pinto (2012), servirão de base para compararmos as contribuições e evoluções nas participações dos integrantes deste eixo.

#### 4.2.1 A participação de Cesar

Destacamos nas falas de Cesar o seu comentário, após a apresentação do Blog que ele confeccionou, cujo tema, escolhido por ele, foi energia solar, e acrescentou sobre energias renováveis que, segundo ele

Não basta que a energia seja renovável é importante que ela tenha uma potencialidade, tem que ser, de certa forma, boa, no sentido de qualidade mesmo, porque nós vivemos em um mundo totalmente dependente de Energia. Então, se não tivermos fontes renováveis que sejam qualitativas e relacionadas com nossa sociedade muito consumista, então elas não valem (CESAR).

No dia anterior, os integrantes do curso participaram de uma oficina de duas horas sobre a confecção de um blog. Após esta oficina foram orientados a pesquisar os temas que haviam escolhido, dentre alguns que levantamos, rapidamente, antes desta seleção. O tema gerador das escolhas era fonte de energia.

No comentário em questão, o participante apresenta a discussão sobre a qualidade da energia. A preocupação de Cesar se justifica, pois segundo os dados da Agência Internacional de Energia (AIE, ou **IEA**, em sua sigla em inglês), a matriz energética mundial apresenta 86,89% de fontes não renováveis de energia contra 13,11% de fontes renováveis, e dessas últimas apenas 3,26% constituem fontes renováveis modernas<sup>43</sup> que são consideradas de baixo impacto ambiental. Já para Burattini e Dib (2008), a matriz energética mundial é constituída de 83% de fontes não renováveis e 17% de renováveis, é provável que esta discrepância se dê devido ao ano que foi feito o levantamento.

O participante também apresentou a questão da necessidade de se buscar fontes de baixo impacto, mas com potencialidade no abastecimento. Isso porque o consumo de energia vem crescendo de forma considerada ao longo dos anos.

---

<sup>43</sup> Fontes renováveis “modernas” ou “novas”: São consideradas as fontes de potencial hidráulico de pequeno porte, biomassa moderna (gás oriundo de aterros), lenha replantada, culturas energéticas (cana de açúcar, óleos vegetais), energia solar, energia geotermal (oriunda de fontes de vapores de água), energia eólica, e maremotriz (energia oriunda do movimento das marés) e das ondas (GOLDENGERG e LUCON, 2012, p. 69).

Podemos perceber a relação do que Cesar nos apresenta no esquema de Goldengerg e Lucon (2012), pagina 33, temos uma diferença de 177,94 kWh entre o homem tecnológico e o industrial. Isto confirma o que diz Cesar quando nos afirma que além de ser renovável a energia deve ser também suficiente em quantidade às nossas necessidades.

Também corrobora a afirmação de Cesar os autores Burattini e Dib (2008), que afirmam que o homem deu um salto qualitativo na busca de uma vida com maior conforto e, por isso, um aumento no consumo de energia. Tal acontecimento é decorrente do fato de que, no início, este conforto estava disponível a poucos e agora é uma necessidade de muitos. Como exemplo, podemos observar o uso de telefones móveis que, com o decorrer dos anos, passaram a ser acessório pessoal de boa parte da população, comparando os 99 milhões de linhas em 2006 com os 263 milhões em 2013<sup>44</sup>. Imaginemos o impacto desta tecnologia no consumo de energia ou do uso de computadores e *tablets*, pois todos esses aparatos tecnológicos não faziam parte da vida das pessoas.

Sobre a pesquisa desenvolvida, Cesar comenta:

O nosso país fica em uma região privilegiada, uma região de grande emissão de raios ultravioleta. No meu ponto de vista, o aproveitamento dessa energia seria um avanço e um exemplo para outros países, digo, aqueles que se dizem desenvolvidos. Segundo minhas pesquisas, a pesquisa em energia solar exige um custo, precisa de uma estrutura e nós não temos a tecnologia para produzi-la em larga escala. Nossos governantes não têm interesse neste tipo de energia. Existem países que já comercializam esse tipo da energia, EUA, Japão, Alemanha. No sul e sudeste já usam muito as placas solares para aquecimento de água (CESAR).

O que Cesar afirma é que podemos captar energia solar em todo o território, porém não teríamos a mesma intensidade e constância. O que pode ser observado no mapa a seguir:

---

<sup>44</sup> Informações disponíveis em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/brasil-fechou-marco-com-mais-de-26405-milhoes-de-celulares-habilitados/>. Acesso em: 04 set. 2015

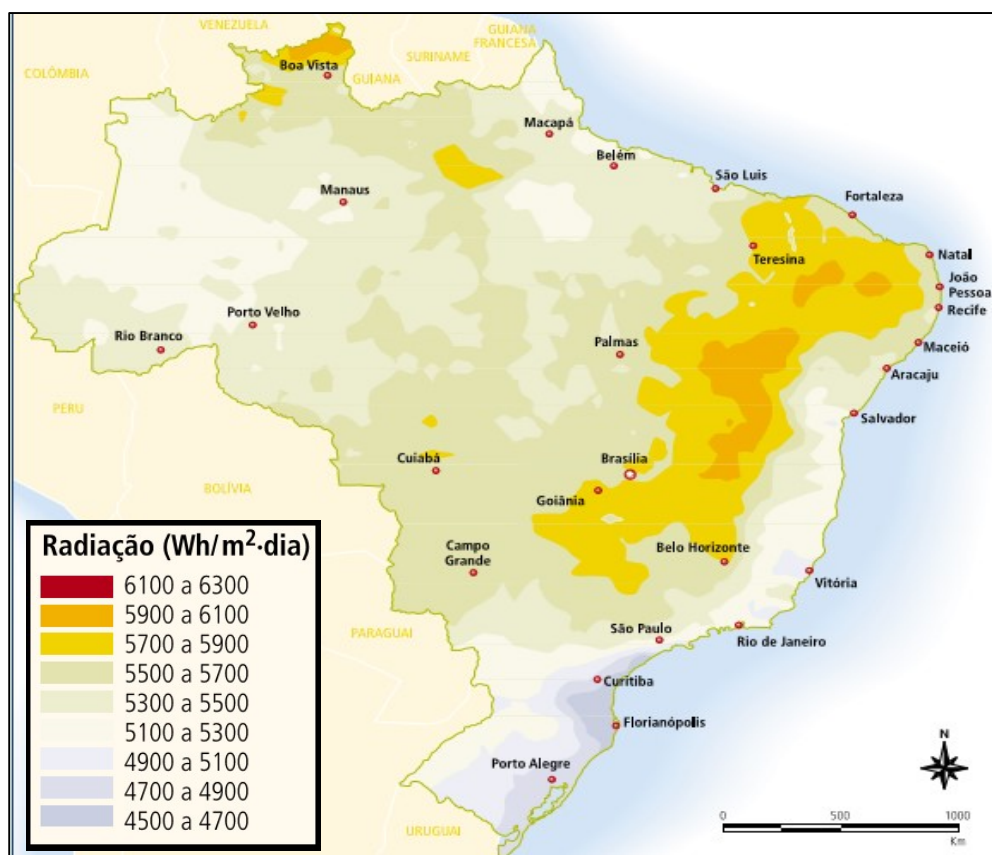


Figura 5 - Mapa do potencial energético solar por m<sup>2</sup> dia.  
 Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia - MME. Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios ([http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia\\_Solar\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar(3).pdf)) Acesso em: 12 ago. 2015

Outro fato é que a utilização de painéis fotovoltaicos ainda é limitado, a maioria é importada e o retorno financeiro, após a instalação, ocorre a partir de 1,5 anos<sup>45</sup> e, a captação solar em painéis fotovoltaicos é apenas uma das formas de aproveitar a energia proveniente do sol, tem-se também torres de captação e espelhos. Segundo Trigueiro (2005), a Alemanha inovou na utilização desta fonte de energia subsidiando durante três anos a fabricação e comercialização de painéis fotovoltaicos, fazendo com que as empresas se estabelecessem e adquirissem experiência na fabricação dos painéis solares. Isso porque tinham a intenção de substituir, aos poucos, as usinas de energia nuclear por outras fontes de energia.

Para Trigueiro (2005), as pesquisas no Brasil ainda têm um longo caminho, embora sul e sudeste já usem coletores solares de energia para aquecimento de água. A crítica de Cesar vai ao encontro do que nos apresenta o autor, pois diz que poderíamos avançar muito na diversificação de nossa matriz energética caso houvesse investimento e apoio do governo na produção e comercialização de insumos para a produção deste tipo de energia.

Comparando as respostas de Cesar entre o questionário de entrada e saída,

<sup>45</sup> Informações disponíveis em: <http://www.energiaeco.com.br/paginas/ver/teste>. Acesso em: 25 ago. 2015

podemos perceber que o participante já possuía conhecimentos prévios a respeito do tema energia, e suas contribuições obtiveram acréscimos e novas elaborações quando atrelados ao tema sustentabilidade. O participante denomina de “casal perfeito” a junção de energia e sustentabilidade por considerar que os dois temas estão entrelaçados. Ao longo do curso, contribuiu com suas pesquisas, apresentou suas atividades e nas discussões fez-se presente em sua maioria, esteve ausente somente na representação do júri simulado por ter atividade em sua graduação no mesmo horário.

#### **4.2.2 A participação de Pierre**

Analisaremos agora as contribuições de Pierre a respeito do tema energia. No questionário de entrada, na 3ª questão, relaciona energia com suas representações mais evidentes à eletricidade, calor e movimento e faz associação com desenvolvimento:

**QE-3) O que você entende por energia? Onde podemos observar sua influência?**

É algo capaz de produzir eletricidade como o calor e o movimento. E a sua influência está associada ao desenvolvimento das cidades e as indústrias (PIERRE).

Para Pierre Eletricidade, calor e movimento têm estreita relação com energia embora não deixe claro como isso ocorre. Perfeitamente de acordo com o que Feynman (2008) nos explica sobre o conceito de energia por se tratar de um conceito complexo Pierre apresenta esta visão abstrata embora relacione três momentos em que a energia está presente pois energia “É algo abstrato no sentido de que não nos informa o mecanismo ou a razão para as várias fórmulas.” (FEYNMAN, 2008, p. 4-2).

Se considerarmos o desenvolvimento citado por Pierre podemos atentar para a aproximação que há com a visão dos economistas, já que sua afirmação é corroborada por Goldemberg (2010), ao afirmar que ocorreu um aumento no consumo de energia em função da evolução da humanidade e também por Burattini e Dib (2008), quando dizem que nossa busca por uma vida melhor e mais confortável, nos faz consumir maiores quantidades de energia. É correta a ideia de

Pierre de que uma parte do desenvolvimento está associada ao uso de energia.

Em seguida, Pierre faz uma crítica à concentração de a matriz energética brasileira ser em usinas hidrelétricas, ao afirmar que

O governo realmente investe pesado nas hidrelétricas. Parece que é a única possibilidade. O Cesar mostrou o mapa da energia solar, e vimos usinas solares na Espanha, então que falta? Será que vamos ficar correndo atrás do prejuízo? No documentário dizia que antes sobrava energia e agora o que sobrava mal dá para o dia (PIERRE).

Para Pierre, nossa matriz já deveria ter apresentado mudanças no que diz respeito à sua diversificação como já ocorreu em outros países. Alinhado ao que o participante diz, Pinto (2012) nos informa que só na Amazônia existem projetos para mais 20 usinas hidrelétricas e, segundo seu levantamento, os investimentos são da ordem de 210 bilhões. Serão 15% a mais de toda energia produzida no país e, em 2020, a Amazônia será responsável por um quarto de toda energia produzida. O autor chama este fato de “hemorragia de energia” e diz que a Amazônia tronar-se-á uma colônia energética.

Já para Benincá (2011), a afirmação de Pierre se confirma, porque a partir de 1990 o Estado passou a atuar como agente financiador das construções de usinas hidrelétricas como uma política de investimento para o desenvolvimento.

Para Branco (2004), parte do aumento do consumo de energia é ditado por demandas externas, como consumo de energia por projetos ou empresas multinacionais, que provocam impactos ambientais e sociais para serem implantados e não melhoram de forma significativa à vida das pessoas, principalmente aquelas que vivem no entorno das hidrelétricas.

Pierre relembra o que pesquisou sobre o aumento do consumo de energia ser de tal ordem, que antes os lagos das hidrelétricas constituíam reservas de energia e hoje já são utilizados na íntegra, pois que passaram a constituir a cota mensal do consumo de energia.

Para o participante, um bom exemplo de mudança em uma matriz energética deu-se na Alemanha e relaciona que

A mentalidade do povo ajudou na mudança da matriz energética, não foi só o acidente de Chernobyl, não foi só o governo, não foi só Fukushima, eu acho que a mentalidade do povo foi decisiva para a mudança. Uma sociedade mais politizada faz diferença (PIERRE).



Neste comentário, Pierre nos traz a contribuição do documentário que assistimos sobre a virada energética<sup>46</sup> na Alemanha. A reportagem mostra a política e o movimento da população alemã no esforço de diversificar sua matriz energética utilizando fontes como solar e eólica, pois hoje se concentra na produção de energia nuclear. Estas são duas fontes que o Brasil também poderia explorar, primeiro por se tratar de fontes renováveis de baixo impacto ambiental e, segundo, por diminuir a dependência de uma matriz concentrada na energia hidrelétrica.

A respeito da “politização da população”, citada por Pierre, podemos relacionar com a questão “energia para quem e para que?” (BENINCÁ, 2011), a qual agirá sobre a politização dos sujeitos e que, futuramente, influenciará nas decisões relativas às nossas opções energéticas. Para o autor, a preocupação em produzir mais energia sem se preocupar com a qualidade visando somente o lucro e o desenvolvimento a todo custo, é uma postura das atuais gestões que trará consequências ambientais e sociais no futuro.

O movimento alemão, citado por Pierre, eclodiu com mais força após o acidente de Chernobyl, embora já existisse um projeto de revisão da matriz energética com cronograma de execução, e só foi adiante após a pressão popular. Quando Pierre questiona, “será que vamos ficar correndo atrás do prejuízo”, parece que pergunta “será vamos precisar de um acidente nuclear para investir em outras fontes de energia?”.

#### **QS-2) Que relações você faz entre sustentabilidade e energia?**

A energia é base do desenvolvimento mundial, onde todos os anos são batidos recordes de consumo. Então investir na produção de fontes energéticas renováveis e sustentáveis é uma tendência do momento e continuará sendo um dos termos mais enfatizados, porque aliar energia e sustentabilidade é o desafio da década (PIERRE).

Em sua contribuição final, na 2ª questão do questionário de saída, Pierre reflete sobre o aumento do consumo de energia que todo ano bate recorde e sobre o

---

<sup>46</sup> Paralelamente à crise do petróleo e ao acidente na usina de Chernobyl em 1986, um dos conceitos mais disseminados na Alemanha durante a década de 1980 foi a “energiewende” ou “virada energética”. Considerada uma política pública, a virada energética divide opiniões na medida em que altera os alicerces político, econômico e ambiental do país. Mas o conceito recentemente ganhou força após o acidente nuclear em Fukushima, em 2011 e diz respeito ao desligamento gradual das 17 usinas nucleares alemãs para priorizar fontes limpas de energia. (Informações disponíveis em: <http://www.masterambiental.com.br/artigos/a-alemanha-e-a-virada-energetica>. Acesso em: 08 jun. 2015)

investimento em fontes renováveis ser uma tendência. Podemos dizer que o Brasil já investe em fontes renováveis como a de origem hídrica, embora nem toda hidrelétrica tenha uma produção de energia que justifique sua existência. Algumas tem uma relação de custo benefício, bem deficitária, como a de Balbina no estado do Amazonas, que possui taxa de produção por quilômetro quadrado alagado de 0,046 Mw/km<sup>2</sup>, em comparação com Itaipu que tem 10,4 Mw/km<sup>2</sup> (PINTO, 2012). No caso de Balbina a fonte é renovável, mas o custo ambiental é muito grande se comparado à quantidade de energia que fornece.

Pierre considera um desafio aliar as questões do fornecimento de energia com a sustentabilidade e acredita ser uma tendência e, julga significativamente importante a informação e a discussão para que nos tornemos formadores de opinião. Para Benincá (2011), a energia é um dos recursos mais importantes de uma nação, só que sua obtenção não pode comprometer nosso ambiente e, por isso, concordamos com o participante quando diz que produzir energia de forma sustentável se constitui um desafio.

#### 4.3 EIXO 3 – IDENTIDADE

*“O Brasil não foi descoberto, ele foi invadido”  
(DMITRI)*

Algumas transformações foram necessárias para readequar variáveis da pesquisa, como por exemplo, excluir a Hidrelétrica de Belo Monte do foco principal. No entanto, uma alteração em particular foi realizada sem que houvesse sido planejada: a inserção do debate sobre *identidade*. Não conseguiríamos prever que, ao tratar de *sustentabilidade e energia*, fosse emergir do trabalho de campo uma discussão tão rica e que, após concluir a análise dos dados, se revelou para nós como relevante para a compreensão dos impactos que desejamos investigar. Para este eixo, pautaremos nossa análise principal nos autores Bauman (2005), Lopes (2003), Hall (2003).

Assim como os demais eixos, é necessário delimitar o conceito de *identidade*. Bauman (2005) afirma que *identidade* vem sendo definida como algo pronto e imutável, mas, para ele, *identidade* surge em um contexto de mal-estar social e crise de insegurança, o que dá margem para, ora o indivíduo se identificar com uma forma

de relação e, ora discordar. Para ele a identidade se caracteriza em uma representação do indivíduo e não o que o identificam ou o impõem.

Para Bauman (2005), *identidade* também é escolha. Assim, “as identidades flutuam no ar, algumas de nossa própria escolha, mas outras infladas e lançadas pelas pessoas em nossa volta, e é preciso estar em alerta para defender as primeiras em relação às últimas” (BAUMAN, 2005, p. 19).

Para Outhwaite e Bottomore (1996), *identidade* é a permanência e unidade. Para Erikson (1996), é um processo que se desenvolve no indivíduo e na sua cultura, promovendo sua diferenciação na sociedade. Para Strauss (1996), é um processo de auto definição, de localização social e a linguagem tem papel primordial nesse processo. Podemos sintetizar que *identidade* é a construção do eu a partir de uma cultura.

Para Hall (2003), *identidade*, na pós-modernidade, é constantemente negociada, confrontada à medida que nos deparamos com suas possibilidades. As *identidades* mudam, pois na sociedade moderna elas estão em um ambiente de constante transformação que ocorre na negociação e no embate entre culturas diferentes.

Também considera que nas sociedades tradicionais o passado e os símbolos são venerados, enquanto que nas sociedades modernas as práticas sociais são constantemente analisadas e reestruturadas. Na pós-modernidade as identidades são “celebrações móveis” (HALL, 2003) e são definidas historicamente.

O curso de extensão mostrou-se campo propício ao surgimento dessas identidades locais e amazônicas. Poderíamos ter passado ao largo desta discussão, porém mais à frente faremos as relações da abordagem com a sua relevância para a pesquisa.

#### **4.3.1 A participação de Carl**

Como já dissemos, Carl foi compor o grupo de participantes junto com Dimitri, depois de o curso ter iniciado. Pensamos em desconsiderar a atuação dos dois como um dado da pesquisa por não terem participado do curso desde seu início. Aprendi que a quantidade de intervenções de uma pessoa não caracteriza a qualidade das mesmas, devido a contribuições satisfatória dos dois.

Para Carl, a sociedade de antes era melhor, uma vez que a de hoje encontra-

se pressionada pelo consumo. E nos explica,

É porque tinha um tempo em que se sustentava do peixe e da farinha, agora, vai ver no mercado! Quanto é que está o quilo do feijão? É um sistema que degenera e contempla novas situações. O meu avô e o meu pai foram criados de uma certa forma dentro da sociedade e esta sociedade está cada vez mais sendo pisada dentro deste capitalismo e pelas suas facetas e interesses sempre dominando as situações (CARL).

O participante, ao comentar sobre o texto de Novicki (2009), Educação e Sustentabilidade, diz que na época de seu avô e pai, a criação era diferente, pois não havia a pressão do capitalismo que os faz consumir produtos mais caros. Essa lembrança do participante revela uma concepção de que o que consumimos, a velocidade com que o fazemos, é fruto do chamado “tempos modernos”. Bauman (2005, p.98), assim expressa sua visão sobre isso: “Numa sociedade de consumo, compartilhar a dependência de consumidor – a dependência universal das compras – é a condição *sine qua non* de toda a liberdade individual; acima de tudo da liberdade de ser diferente, de ter ‘identidade”.

Carl constata que as pessoas perderam o senso de comunidade e solidariedade, elas não compartilham mais. Cita sua participação como líder comunitário e presenciou os interesses particulares sobrepujarem os da comunidade, e critica o individualismo que corrompe a cultura de sua comunidade.

Em outro trecho, contesta a visão idílica do companheiro que afirma que as comunidades poderiam viver da caça e da pesca, pois assim causariam menos impacto ambiental. Carl acrescenta que

Algum tempo atrás se ouvia muito falar no caça do tatu, da paca, mas hoje em dia a gente vê pouco isso, então é extremamente delicado você falar de ir lá e pegar, ir pegar com a intenção de sustento, pois se todos fizerem isso vai chegar um dia que o meu filho não vai ter mais onde buscar o seu sustento. A população começou a crescer, Curuçá<sup>47</sup> já tem 18000 habitantes. A quantidade de peixes que se tinha há 10 anos não é

---

<sup>47</sup> “O atual município de Curuçá está situado na zona fisiográfica do Salgado no estado do Pará. Sabe-se que seus fundamentos históricos foram lançados no século XVIII, quando à margem do Rio Curaçá, os jesuítas fundaram a fazenda do mesmo nome, com importante feitoria de pesca onde, mais tarde, formou-se o povoado sob o orago (sic) de Nossa Senhora do Rosário. Em 1757, no governo de Francisco Xavier de Mendonça Furtado, logo após a expulsão daqueles religiosos do domínio português, a localidade adquiriu categoria de Vila com o nome de Vila Nova D'El-Rei. Entretanto, no período da Revolução da Cabanagem, em 1833, foi extinta, ficando o seu território incorporado ao do Município de Vigia, donde restabeleceu-se, em 1850, com a primitiva denominação. Em 1895, após ter aderido à República, a Vila de Curuçá obteve foros de cidade. Porém, a partir de 1930, sofreu outras supressões, até que, em 1933, emancipou-se político-administrativamente, em definitivo, sendo desmembrado do território de Castanhal. O topônimo é corruptela tupi do português cruz. Segundo o Professor José Coutinho de Oliveira, significa lugar em que há seixos ou cascalhos?”(CIDADES, 2015).

a mesma de hoje. Na comunidade que eu trabalho, eles pescam em forma de currais. O peixe que não ia para o sustento da família era colocado em trapiches e distribuíam para todas as famílias. Hoje em dia não acontece mais isso, pois vem pouco peixe para o curral, às vezes mal dá para o sustento do dia, entendeu? (CARL).

Nesta contribuição, Carl justifica a mudança no discurso de *identidade*, uma vez que se não fosse assim, a fauna local estaria dizimada. O participante nos apresenta o problema do aumento da população que hoje acarreta a escassez do peixe, devido ao aumento no consumo na tentativa de suprir a necessidade local. A princípio, poderíamos considerar essa argumentação como uma contradição.

Os discursos antagônicos não desacreditam o participante e evidenciam o que nos diz Lopes (2003), que apresenta a *identidade* como uma miríade de enunciados, pois eles nos relacionam com alguém em situações de interações específicas. O autor legitima o discurso de Carl que é ambivalente, pois se encontra em construção como as falas de *identidade* na modernidade tardia (HALL, 2003). Tal expressão é assim marcada devido sua trajetória sócio-histórica e, sendo assim, sua identidade pode ser reposicionada ou transformada (LOPES, 2003).

Podemos destacar a participação de Carl no júri simulado. No sorteio ficou no papel do advogado da defesa da construção da usina hidrelétrica. Articulou de forma brilhante seus argumentos utilizando todas as informações do material à sua disposição. Se não conhecesse sua postura contrária em relação à direção que o projeto de Belo Monte tendencia-se, poderia até afirmar que Carl era a favor da construção da usina hidrelétrica, de tão eficiente que foi sua atuação na representação do papel de advogado.

#### **4.3.2 A participação de Dmitri**

Se fôssemos classificar os participantes em relação às suas posturas, poderíamos dizer que Dmitri apresentou uma tendência em seu discurso de defender o modo de vida das comunidades tradicionais. Defende a seguir sobre quem teria o comportamento mais sustentável dizendo:

Colocar isso (sustentabilidade) para o povo amazônica, assim, bum, é muito complicado, porque eles já praticam a sua sustentabilidade. Ele não tem aquela grana de acúmulo, ele vai lá e pega o necessário para o dia, é uma tradição oriunda do sistema indígena. Já o cara que vem do sul, tô falando assim em nível de Brasil, vai e pega um pedaço de terra,

descampa tudo é vai criar gado. Aquela área que o ribeirinho caçava não vai mais existir, ele vai ter de viver de outra coisa, o estado vai ter de fazer investimento na educação, pois "papagaio velho não fala mais". É muito difícil mudar o hábito da população. E sou de Gurupá<sup>48</sup> e via muito isso lá, pessoas buscando o sustento do dia (DMITRI).

Observando a fala do participante percebemos a defesa de sua terra, Amazônia paraense, da invasão do colonizador sulista. Esta contribuição de Dmitri ocorreu na discussão do texto de Novicki (2009) e, no decorrer deste debate, apresentou discordância de vários pontos colocados pelo autor. Em sua fala o participante afirma que as comunidades tradicionais já praticavam a sustentabilidade, pois têm a cultura de viver com o necessário para cada dia. Critica a ganância do "colonizador sulista" que além de destruir a tradição, degrada o ambiente retirando dos povos tradicionais o modo de sustento. Relata que presenciou esse deslocamento da vida tradicional como se a identidade daquele que vivia da caça e pesca fosse arrancada.

O discurso de Dmitri valoriza sua cultura a ponto de afirmar que já vivem de forma sustentável, e quando não, é porque foram forçados a buscar outro sustento. Para ele, aprender outro modo de vida, outra identidade, ser outra pessoa, é muito difícil.

Para Bauman (2005), quando perdemos ou corremos o risco de perder a nossa identidade buscamos nos isolar e nos defender de forma a rechaçar o diferente. É o que Dmitri faz ao questionar o conceito de sustentabilidade, quando se propõe viver com menos. Nas entrelinhas ele nos diz que sua comunidade já vive com esse "menos" e ainda querem retirar mais, e acrescenta:

Ele não vai acumular, não é um pensamento econômico, capitalista, entendeu, já no caso de um fazendeiro que expulsa as pessoas de lá e essas pessoas vão para onde? Elas vêm para capital inchar a periferia, ai não tem escola, não tem casa que dê conta. [...] Eu achei um absurdo quando ele diz que a questão ambiental está relacionada com o comportamento do indivíduo e ele fala mais lá na frente, "quanto mais pessoas mais problemas", ele quer o que, esterilizar a humanidade, não quer que nasçam mais pessoas? Não quer que se formem mais famílias? Parece lá na China, eu acho um absurdo a que o governo chinês faz. Eu venho de uma família de cinco irmãos (DMITRI).

---

<sup>48</sup> "O território do Município de Gurupá está localizado no nordeste do Estado do Pará, na zona fisiográfica do Marajó e Ilhas. Primitivamente era habitado por índios, até que, em época desconhecida, os holandeses ali se estabeleceram construindo feitorias e portos fortificados." (CIDADES, 2015).

Lopes (2003) nos apresenta dois importantes aspectos dos discursos de identidade que são a alteridade e a situacionalidade. No primeiro, o discurso está sendo dirigido a alguém, é a fala da relação, conquista. O segundo, é o enunciado do contexto histórico, é, por exemplo, a fala que defende meu bairro, profissão, time. Dmitri rechaça a ideia de sustentabilidade ligada ao controle populacional, para ele a visão de sustento de sua comunidade não possui relação com acúmulo de riqueza e, portanto, afirma não apresentarem uma visão capitalista de vida.

O participante permanece nas críticas ao autor, pois no texto é apresentada uma relação da explosão demográfica com o aumento do consumo, pois ele, Dmitri, é oriundo de uma família com cinco irmãos que, apesar de muitos, consomem pouco por não pensarem em acumular e, como ele diz, “buscando o sustento do dia” (DMITRI). Então, sua repulsa e a origem do seu discurso estão situados no seu mundo sócio-histórico, pois os discursos de identidade “não ocorrem em um vácuo social” (LOPES, 2003, p. 22).

Sua participação no curso foi marcante à medida que trouxe posicionamentos contrários e nos fez refletir sobre muitas situações já tidas como verdades. No júri simulado, Dmitri foi sorteado para ficar na equipe de acusação, e trabalhou utilizando os argumentos e informações construídos no dia anterior. Seu maior adversário na disputa judicial foi seu amigo Carl. Em todas as suas respostas, comparando o questionário de saída e o de entrada, percebemos respostas mais elaboradas, tanto nas questões de sustentabilidade como nas de energia.

### **4.3.3 A participação de Marie**

Marie construiu a identidade a partir de duas marcas sociais: ser mulher e trabalhar na feira. Percebemos em suas falas a evidência desse discurso. Quando questionada sobre o que poderia ser feito para que a teoria virasse prática, ela disse

Eu acho que, principalmente, o professor trabalhando com o pessoal da 1ª idade, isso é super importante. Deixa eu só fazer um parâmetro, eu trabalho na feira e vejo criança jogando lixo na rua e sou meio brigona com isso. Tenho um tio que tem pouca escolaridade, ele vende açaí, quando ele vai misturar o açaí, eu digo, “tio você está com a mão suja”, ai ele diz, “ah, deixa”. Ele tem duas filhas, uma de oito e outra de nove, e quando elas jogam lixo no chão eu digo para elas que lugar de lixo é no lixo. Na feira não tem onde jogar, nós é que arrumamos um local para depositar o lixo. Os agentes estão passando e fiscalizando mais em período eleitoral. O que

deveria acontecer é uma conscientização ampla no nosso local de trabalho (MARIE).

Apresenta em sua fala o discurso da conscientização como saída para que a limpeza do local e a higienização no manuseio do alimento passem a ser um hábito. Marie faz relação com sua profissão quando trata do tema sustentabilidade. Lopes (2003), apresenta o discurso de identidade social com enfoque socioconstrucionista e diz que os objetos sociais, como a identidade, são construídos com o mundo, fazendo com que Marie encontre, em sua vida e no trabalho na feira, várias situações que justifiquem suas concepções atuais ou passadas a respeito do tema.

No início do seu comentário Marie começa propondo que a educação na 1ª infância é importante para modificar a falta de consciência sobre temas como sustentabilidade. Depois, propõe uma ação ampla de conscientização no local de trabalho, mas não diz como isso ocorreria. Podemos notar a expressão da professora e da feirante, primeiro na proposta de educação na primeira infância, depois na proposta de conscientização por meio de campanha.

Acredita na educação enquanto professora, mas a participante reclama da fiscalização e se diz brigona. Marie sugere que se a fiscalização fosse mais eficiente e constante as pessoas mudariam seu comportamento com receio de serem multadas. Percebemos, então, uma terceira identidade, a de fiscal. Para Hall (2003), a modernidade tardia, por meio da globalização, nos trouxe essa crise de identidade que nada mais é do que nossas escolhas, nos posicionando dentro de nós e no mundo que vivemos através das identidades.

Marie participou do curso e contribuiu de tal forma que conseguiu vencer a timidez anunciada por ela própria, superação que compartilhou conosco ao final do curso. Suas respostas foram satisfatórias nos questionários de entrada e obtiveram sensível melhora no questionário de saída. Nas relações entre energia e sustentabilidade apresentou comentários coerentes com as discussões.

No capítulo em tela, procuramos acentuar como os diferentes participantes construíram suas visões sobre energia e sustentabilidade. Com um olhar panorâmico, podemos afirmar que as temáticas foram discutidas e consolidadas em consonância com que grande parte dos autores afirmam sobre tais temas. A grande surpresa foi um debate profícuo, que aqui denominamos de identidade, que apresentou-se em diversos momentos em que os participantes se reportaram à



região amazônica. Comumente, fizeram uma fala em defesa de um modo de vida que, se ainda existe, já não abrange a todos.

Este eixo sobre identidade teve como principal desdobramento a possibilidade de compreender que, para sujeitos em processo de formação docente, há uma necessidade muito acentuada de trazer os debates para dentro do currículo de formação de professores. Formar um docente com reduzida capacidade de compreensão do mundo no qual está inserido é desarmônico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que o enfoque CTS permeou todo o curso e as falas dos participantes. Isto ocorreu em face ao desenvolvimento do curso pela estratégia de ensino Educar pela Pesquisa (EPP). As atividades foram pensadas de forma que proporcionassem uma imersão em problemas regionais, relativos à *sustentabilidade* e *energia*. A respeito do tema *sustentabilidade*, tratamos de seu histórico e suas dimensões. Quanto à *energia*, abordamos as possibilidades de fontes relativas a questões que envolvem sustentabilidade.

Percebemos no enfoque CTS a potencialidade perante a formação de professores no sentido de imprimir a direção e o ritmo que a educação necessita nestes dias. Dias de intensas e rápidas mudanças, onde o hoje, em questão de segundos, se transforma em passado. Vemos no enfoque CTS, pelas possibilidades de abrangência em sua abordagem, o peso que o ensino de ciências necessita para proporcionar uma formação alicerçada em **crítica**, **autonomia** e **saberes** construídos para o enfrentamento da vida cotidiana como se apresenta hoje.

Constatamos que o EPP, como um método, é muito eficiente na promoção desta formação, via o enfoque CTS. Em nossa pesquisa, percebemos que isto acontece em decorrência do deslocamento do papel de discente. Ele deixa de ser receptor do conteúdo, fazendo com que construa, aprenda e exponha suas descobertas ao seu grupo. E, nesta interação, quando surgem novas considerações e descobertas, é possível acontecer uma formação de fato, alicerçada no mundo real e apoiada nas informações oriundas dos vários campos da ciência.

O mesmo nos ocorre, os docentes. Sentimo-nos inseguros diante da nova prática teorizada, embora ainda façamos a avaliação da prática educativa com os critérios de “fiz e deu certo” ou “alcancei os objetivos”.

Nesta nova perspectiva, somos levados a rever os paradigmas pelos quais fomos formados. E, mudar não consiste somente em atribuir uma dinâmica diferente, mudar envolve estabelecer outra *identidade*, equivale na construção de outra autoimagem porque, Segundo Aikenhead (2009), implementar com sucesso um curso CTS, significa alterar os valores profundamente enraizados e, pessoalmente, valorizados de uma série de professores. “O conhecimento prático dos professores tem que passar por uma mudança de paradigma” (AIKENHEAD, 2009, p. 36).

Vimos também no Educar pela Pesquisa a potencialidade para uma educação

formal, pois o professor, em formação, é antes um discente e se comporta como tal, portanto com a devida adequação, encontramos no EPP o que as potencialidades de romper com o que Freire (1979) chama de “cultura do silêncio”, pois todos os agentes do processo partem para a ação e, conseqüentemente, estabelecem sua participação, dando lugar às vozes múltiplas nesse processo.

Nesse rompimento, o EPP promove uma educação para as necessidades dos currículos, sem se distanciar das necessidades do ambiente social, ecológico, político e cultural. Alcançamos o estado de “ser para si mesmo” (FREIRE, 1979) superando o que o autor chama de sociedades dependentes. Assim, reafirmamos o que Ramos (2004) nos coloca que no espaço universitário o EPP pode contribuir “para a construção da autonomia e da emancipação, tendo princípios éticos como pilar e a argumentação como ferramenta da cultura” (p. 37).

Sobre sustentabilidade, podemos perceber que a maioria dos participantes indicou respostas mais coerentes a respeito do tema, tanto no questionário de saída como nas participações no decorrer do curso. Podemos considerar uma visão evolutiva nesse aspecto, pois a maioria partiu da ideia de *sustentabilidade* ligada a sustento, ou preservação, ou reciclagem para a concepção de que *sustentabilidade* é um tema mais abrangente alcançando, pelo menos, três dimensões que envolvem a sociedade, a economia e o ambiente.

Sobre energia, o foco da abordagem que se esperava não era que os participantes percebessem o tema nos seus conceitos clássicos. Conseguimos que partissem primeiro de sua concepção inicial e daí progredissem para uma visão tão abrangente quanto a obtida em relação à sustentabilidade. Perceberam a importância do tema no contexto da sociedade e em suas vidas, e conseguiram determinar as vantagens e desvantagens de fontes diversas através do método do EPP. Consideramos que o tema é de fácil relação com tudo à nossa volta, porém o enfoque que foi atribuído, CTS, permitiu que além das relações técnicas e sociais, os alunos estabelecessem considerações políticas a respeito do tema.

Dentro da abordagem CTS, levamos em consideração a inserção de temas locais que foram essenciais para o desenvolvimento dos temas energia e sustentabilidade. Com isso, conseguimos que os participantes estabelecessem várias relações de situações globais e suas interfaces com as locais, como por exemplo, a crise ambiental, política dos grandes projetos e a subjugação de populações atingidas; globalização com mudança de hábitos culturais; fontes de

energia com a nossa realidade nacional. Conseguimos trazer o tema para o seio de nossas vidas, como brasileiros e paraenses, e assim emergiu o fenômeno da identidade.

O debate sobre identidade nos aponta algumas questões. Em primeiro lugar, nos informa sobre um discurso predominante sobre a região Amazônica, no qual esta é vista como lugar de exploração e benefício ao grande capital. Neste contexto, as categorias *energia* e *sustentabilidade* se traduzem como os meios pelos quais tal exploração acontece.

Em segundo lugar, esse mesmo discurso favorece, como nos indica Hall (2003), o surgimento de um sentimento de pertença, de que existe uma identidade local comum a todos os participantes, o que fica claro quando os participantes falam, por exemplo, em “nossa região” e “nós, da Amazônia”. No caso, em questão, não se trata unicamente de espaço geográfico; para além, a questão pode também ser interpretada como o vínculo que estabelecemos com o espaço.

Nessa perspectiva, incluímos neste estudo um debate sobre identidade para tratarmos dessa relação dos participantes do curso com aquilo que eles reconhecem como sendo importantes para quem conhece e vive a Amazônia. E, neste momento, surgiu dos debates e atividades propostas do curso, um discurso que podemos considerar, em linhas gerais, comum aos participantes: a defesa da região, na tentativa de garantir, ou pelo menos expressar, a necessidade de incluir a região no desenvolvimento econômico, mas que oportunize a preservação e o respeito à natureza e as relações (o modo de vida) já estabelecidas no local.

Assim, *energia* e *sustentabilidade*, mais do que conceitos abstratos, são vividos e analisados pelos participantes a partir de uma perspectiva global (quando relacionam a influência dos modelos internacionais nos processos industriais e urbanos brasileiros ou ao citarem os acidentes nucleares ao redor do mundo como um dos motivadores à mudança das matrizes energéticas) e numa perspectiva local (quando se referem a Hidrelétrica Belo Monte, por exemplo, que está localizada no Pará ou quando refutam a exploração e exportação do açaí de forma “desordenada”, apresentando uma demanda que é mais cotidiana dos participantes).

E, por isso, acreditamos que o EPP trouxe resultados expressivos para a compreensão do caso de ensino proposto (a construção da usina Belo Monte) e, revelou que, tratar esse debate a partir do enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade, muito contribuiu para as reflexões (conceituais e vivenciais). No entanto,

nesta seara de formação de professores e debate, sobre energia e sustentabilidade, ainda há muito a ser investigado, a saber: seu reflexo na atuação profissional do discente; as representações sociais de professores relativas aos temas energia, ou sustentabilidade; eficácia de outros métodos de ensino para o trabalho com esses temas.

Ao fim, podemos ressaltar que os próprios participantes trazem a necessidade de discutir estas questões dentro do currículo formal da formação docente, posto que a atividade de professor requer algum grau de consciência crítica a respeito do que ocorre no entorno da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

A ERA DA ESTUPIDEZ. Direção: Franny Armstrong. Produção Lizzie Gillett. Intépretes: Pete Postlethwaite, Jamila Bayyoud, Adnan Bayyoud, Piers Guy. Roteiro: Franny Armstrong. Reino Unido: Dog Woof Pictures, 2009 (92min), son., leg., color., 35mm.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energia Assegurada**. ANEEL. Brasília, p. 18. 2005.

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Mangualde, Portugal: Edições Pedagogo, 2009.

ALEMANHA: A FORÇA DO SOL E DO VENTO. Produção: Klara Dulccine. Rio de Janeiro, ano 2013. (25 min.). Veiculado Globo News Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-news/cidades-e-solucoes/platb/2013/11/11/cidades-e-solucoes-no-300-alemanha-a-forca-do-sol-e-do-vento/> . Acesso em: 13 dez. 2013

ALVES, D. M.; ALVARO, A. L. T. Herbert Marcuse e a teoria crítica. **Revista científica eletrônica de psicologia**, Garça, maio 2006.

ANGOTTII, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

ARAUJO, R. F. Os grupos de pesquisa em ciência, tecnologia e sociedade no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 81-97, 2009.

AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”?** CURITIBA: ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, 2003. XV Simpósio Nacional de Ensino de Física.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento cts no contexto educacional brasileiro. **Revista Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. p.8, 2006.

BARONI, M. Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de administração empresarial [online]**, v. 32, n. n.2, p. 14-24, 1992.

BAUMAN, Z. **Identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

BENINCÁ, D. **Energia e Cidadania: a luta dos atingidos por barragens**. 1ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BOFF, L. Ecologia e Espiritualidade. In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente do século**

**XXI**. 5ª. ed. Campinas: Armazem do ipê (Autores associados), 2008. p. 34 - 43.

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. 2ª. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL. Lei complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos estados e do Distrito Federal, nas operações relativas à circulação de mercadorias e serviços (ICMS). **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/110864/lei-kandir-lei-complementar-87-96> . Acesso em: 10 dez. de 2015.

BURATTINI, M. P.; DIB, C. Z. **Energia: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

CACHAPUZ, A. E. A. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, 2008.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária Renovação do Ensino das Ciências**. 3ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. 1ª. ed. São Paulo: Gaia, 2010.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? uma abordagem ecológico-econômica. **Estudos Avançados**, v. v. 26, p. p. 35-50, 2012.

CIDADES. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=15&search=para> . Acesso em: 13 dez. 2015

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência**. Campinas: UNICAMP, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTII, J. A. **Física**. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

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

DIAS, R. D. O. **Deslocamento na formação de professores: aprendizagem de adultos, experiência e políticas cognitivas**. rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Morata: [s.n.], 1990.

ERIKSON, E. Identidade. In: OUTHWAITE, W.; BTOMORE, T. **Dicionário do Pensamento Social do século XX**. Rio de Jeniro: Jorge Zahar, 1996. p. 369-371.

ESPECIALISTAS DISCUTEM PROBLEMAS DO SETOR ELÉTRICO. Produção:

Miriam Leitão. Rio de Janeiro, ano 2013. (23 min.). Veiculado Globo News Disponível em: <http://globotv.globo.com/para-assinantes/globonews-miriam-leitao/v/especialistas-discutem-problemas-do-setor-eletrico/2821915/> . Acesso em: 16 dez. 2013

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** Clifornia: Edições Loyola, v. 4, 1979.

FELDMAN, F. A parte que nos cabe: consumo sustentável? In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente do Século XXI**. 5ª. ed. Campinas: Armazem do ipê (Autores associados), 2008.

FERREIRA, A. B. D. H. **Dicionário**. 12. ed. [S.l.]: [s.n.], 2004.

FEYNMAN, R. P. **Lições de física**. Porto Alegre: Bookman, v. 1, 2008.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. [S.l.]: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 36. ed. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 2003.

FREITAS, R. C. M.; NELSON, C. M.; NUNES, L. S. A crítica marxista ao desenvolvimento (in)sustentável. **Rev. katálysis (online)**, v. 15, p. 41-51, 2012.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. 1ª. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

GARCIA, E. F. O projeto pombalino de imposição da língua portuguesa aos índios e a sua aplicação na América Meridional. **Revista Tempo**, Niteroi, v. 12, n. 23, p. 23-38, 2007.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. **Cartografia do trabalho docente: Professor(a)-Pesquisador(a)**. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

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

GIDDENS, A. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDEMBERG, J. **Energia e desenvolvimento sustentável**. 5ª. ed. São Paulo: Blucher, v. 4, 2010.

GOLDENBERG, J.; LUCON, O. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. 400 p.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11a. ed. Rio de Janeiro:



DP&A Editora, 2003.

HANNIGAN, J. **Sociologia ambiental**. Tradução de Annahid Burnett. Petrópolis: Vozes, 2009.

HORKHEIMER, M. **Teoria crítica**. 1ª. ed. Buenos Aires: Amorrortu, 2003.

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise dos Impactos Ambientais na Produção de Energia dentro do Planejamento Integrado de Recursos**. In: III Workshop Internacional Brasil - Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005, Campinas - Brasil. Anais do III Workshop Internacional Brasil - Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005. Disponível em: [http://www.espacosustentavel.com/pdf/INATOMI\\_TAHI\\_IMPACTOS\\_AMBIENTAIS.pdf](http://www.espacosustentavel.com/pdf/INATOMI_TAHI_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf) Acesso em: 08 mar. 2014.

INSTITUTO HUMANISTA UNISINOS. Os impactos da mineração. Vejam o exemplo maranhense. Entrevista especial com Guilherme Zagallo. **Instituto Humanista Unisinos**, 2013. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/524771-mineracao-o-exemplo-maranhense-entrevista-especial-com-guilherme-zagallo> . Acesso em: 06 ago. 2014.

IRNVING, M. A.; OLIVEIRA, E. **Sustentabilidade e transformação social**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

JUNG, M. D. P. Revisitando o desvendamento da etiologia da síndrome de Turner. **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 361-376, Abril - junho 2009. ISSN 02.

KLEIN, J. E.; NASCIMENTO, L. R. UMA REFLEXÃO SOBRE A PEDAGOGIA LIBERTÁRIA E A PEDAGOGIA CRÍTICA. **Cadernos Zygmunt Bauman**, v. 2, p. 62-73, janeiro 2012.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1987.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade**. 9ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

LEWIN, K. Pesquisa-ação. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. Disponível em: [http://www.4shared.com/get/i2z7zvhq/dicionrio\\_trabalho\\_profisso\\_e\\_.html](http://www.4shared.com/get/i2z7zvhq/dicionrio_trabalho_profisso_e_.html) . Acesso em: 15 ago. 2014.

LOPES, L. P. D. M. **Discurso de identidade**. Campinas: Mercado de letras, 2003.

LOUREIRO, V. R. **Amazônia**: história e análise de problemas : do período da borracha aos dias atuais. 2ª. ed. Belém: DISTRIBEL, 2002.

LOUREIRO, V. R. **Amazônia**: estado, homem, natureza. 2ª. ed. Belém: Cejup, 2004.

LOUREIRO, V. R. A Amazônia no século 21. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 2, n. 8, p. 527-552, julho - dezembro 2012.

MARTINS, J. S. **Fronteira**: a degradação do Outro nos confins do humano. 1ª. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

MATTAR, H. Por dentro do consumo consciente. In: TRIGUEIRO, A. **Mundo Sustentável**. 2ª. ed. São Paulo: Globo, 2005. p. 26-32.

MIRIAN LEITÃO. Entrevista. Produtor: São Paulo: Globo News, 2013.

MORAES, R. D. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R. D.; LIMA, V. M. D. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2ª. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 127 - 142.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. D. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para educação em novos tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 316.

MORIN, E. **O método**: O conhecimento do conhecimento. 4ª. ed. Lisboa: Sulina, v. 3, 1986.

NORTE ENERGIA. UHE Belo Monte. **Norte Energia**: Usina Hidrelétrica de Belo Monte, 2014. Disponível em: <http://norteenergiasa.com.br/site/portugues/usina-belo-monte/> . Acesso em: 22 jul. 2014.

NOVICKI, V. Educação para o desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis? **Linhas Críticas**, Brasília, v. 15, n. 29, p. 215-232, julho - dezembro 2009.

OLIVEIRA, L. E. D.; SANTOS, E. A. D.; FILHO, M. V. Energia e Conflitos Socioambientais: Consumo e Sociedade. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 127-151, jul - dez 2013. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3704> . Acesso em: 10 set. 2014.

OUTHWAITE, W.; BOTTOMORE, T. **Dicionário do Pensamento Social do século XX**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. p. 369-371

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências**: percursos de formação de professores. Bauru: Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2012.

PEREIRA, E. M. A. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na

prática docente. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. **Cartografias do trabalho docente – professor(a)-pesquisador(a)**. 2ª. ed. Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil ALB, 2001. p. 153 – 181.

PINTO, L. F. **A Amazônia em questão: Belo Monte, Vale e outros temas**. São Paulo: B4 Editores, 2012.

RAMOS, M. G. Educar pela Pesquisa é Educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. D. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 316.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. A revolução energética do século XXI. **Estudos Avançados**, 21, 2007. p. 21-38.

SANTOS, W. L. P. D.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4ª. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

STRAUSS, A. Identidade. In: OUTHWAITE, W.; BOTTOMORE, T. **Dicionário do Pensamento Social do século XX**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. p. 369-371

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

TRECCANI, G. D. **Violência e grilagem: instrumentos de aquisição da propriedade da terra no Pará**. Belém: UFPA: ITERPA, 2001.

TRIGUEIRO, A. **Mundo Sustentável; abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. 2ª. ed. São paulo: Globo, 2005.

TRIVELATO, S. L. F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações em CTS. **Educação em Foco: revista de educação.**, Juiz de Fora, v. 5, p. 43 - 54, 2000.

VEIGA, J. E. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. 2ª. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

VEIGA, J. E. D. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Garamond universitária, 2005. 220 p.

VITAL, F. Saga da Amazônia. In.: **CD Cantoria 1 - Elomar, Geraldo Azevedo, Vital Farias e Xangai**. Salvador, Kuarup, 1984. 1 CD. Faixa 11 (22 min 43).

ZIMAN, J. M. **Teaching and Learning about Science and Society**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1980.



## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 – PLANO DO CURSO DE EXTENSÃO “ENERGIA E SUSTENTABILIDADE: UM DESAFIO CONTEMPORÂNEO”**



Universidade Federal do Pará

Instituto de Educação Matemática e Científica

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas

**Grupo de Estudo e Pesquisa: Educação em ciências e sustentabilidade na Amazônia (GESCA)**

**Curso de extensão: “Energia e Sustentabilidade: um desafio contemporâneo”.**

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas

Prof. Sebastião Nogueira da Fonseca Neto

É cada vez mais difícil aliar conhecimento, vivência e aplicação do que os alunos estudam nas escolas. Segundo Trivelato (2000), estamos em uma época em que a desmotivação assola alunos e professores: os primeiros não veem aplicabilidade dos conhecimentos que os docentes tentam lhes transmitir, dificultando o interesse e a apreensão dos conteúdos postos nos currículos escolares; já os professores ressentem-se pela falta de motivação dos alunos que, aliado aos “ambientes indisciplinados” das escolas, há a perda de uma parte relevante do trabalho docente, a saber: a motivação pelo ensinar.

Nesse cenário, é importante refletir sobre o que é possível, ante da diversidade de técnicas e metodologias voltadas ao ensino de ciências, modificar e melhorar o quadro apresentado por Trivelato (2000). Este curso toma por ponto de partida uma realidade mais próxima do alvo da educação, que é o aluno; diagnosticar o que ele já sabe sobre a temática proposta e as visões que construiu a partir de informações obtidas (em diversos meios de comunicação e nas redes sociais, por exemplo) pode fornecer ao mesmo subsídios iniciais para que, a medida que aprofunde as discussões, ele elabore suas conclusões — desenvolvendo sua habilidade de construir argumentos lógicos e articulados à realidade, o que não o auxiliará, apenas, durante sua formação docente, mas também na sua atuação cidadã.

Tal exercício de cidadania (feita via educação) é necessário, pois é esta quem “instrumentaliza a pessoa para uma participação política” (Demo, 1996, p. 66) e tem por função de “desenvolver a racionalidade e de capacitar futuros cidadãos a terem uma participação ativa e significativa no processo democrático e de tomada de decisão” (TRIVELATO, 2000, p. 47). A citada participação política e a referida tomada de decisão darão real sentido à palavra democracia, pois os alunos saberão o por quê de suas escolhas e poderão participar, ativamente, neste processo de construção da realidade social.

Percebe-se, então, que a educação para sustentabilidade (ES) é fundamental nesta construção de um conhecimento pautado na autonomia, que deve privilegiar, de acordo com Gadotti (2008), “tomamos consciência de que o **sentido das nossas vidas** não está separado do sentido que construímos do próprio planeta”. Disto resulta a necessidade implementar um estudo que responda em que medida o ensino de ciências com o enfoque educação para sustentabilidade (ES) pode trazer modificações e novas elaborações para os alunos, sendo esta a proposta e contribuição deste curso.

### **Ementa**

O curso abordará a temática Educação para Sustentabilidade (ES) na educação e no ensino de ciências, bem como Sistemas Econômicos e Relações de Produção e Consumo; Responsabilidades Sociais e Ambientais; Educação para a cidadania; Relações entre ciência, tecnologia e sociedade e Educação Ambiental. Com isto pretende que ao fim do mesmo os alunos tenham domínio dos conceitos básicos relativos a discussão proposta e saibam instrumentalizá-los em sala de aula.

### **Conteúdo Programático**

Sustentabilidade e suas dimensões. Desenvolvimento sustentável. Energia em suas várias formas. Sustentabilidade e energia. Energia e atividade humana. Pensando um mundo e uma Amazônia sustentáveis. Energia, economia e sustentabilidade na Amazônia. Fontes de energia. UHE de Belo monte. Outras fontes de energia na Amazônia. Perspectivas da educação para sustentabilidade (ES) em articulação com o tema energia.

## Estratégias Metodológicas

Nos debates e na dinâmica do curso adotaremos a pluralidade metodológica proposta em uma das práticas investigativas denominada **Educar pela Pesquisa**, de acordo com (MORAES, 2004). A escolha foi feita por entender que esta metodologia prioriza uma educação crítica e fomenta no participante do curso uma visão de mundo mais atenta aos seus detalhes importantes para uma posterior tomada de decisão.

Usaremos como práticas as seguintes atividades: exposições dialogadas; pesquisas em mídia impressa, virtual e digital; leitura e análise textual de artigos e publicações; produção de painéis digitais; produção de textos críticos, e apresentações e representação de situações do cotidiano.

## Recursos

Livros, artigos, filmes, documentários, notebook, internet e Datashow.

## Avaliação

A avaliação do rendimento será realizada com base nos seguintes aspectos: (1) empenho, desempenho, comprometimento e responsabilidade na participação das situações de estudo; (2) qualidade na apresentação, fundamentação e discussão das atividades propostas; (3) qualidade na produção de textos e sínteses referentes ao tema em questão; (4) relações entre os aspectos teóricos e práticos dos trabalhos; (5) ter o mínimo de 75% de frequência nas aulas.

## Bibliografia Básica

- BENINCÁ, D. **Energia e Cidadania, aluta dos atingidos por barragens**. São Paulo: Cortez, 2011.
- BRANCO, S.M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 2004.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos**. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. D. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 316.

DINIZ, M.B. **Desafios e potencialidades para a Amazônia do século XXI**. Belém, PA: Paka-Tatu, 2011.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**. *Inclusão Social*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out. 2007/mar. 2008

GOLDEMBERG, J.; Lucon, O. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo: EDUSP, 2012.

LEFF, E. **Saber ambiental. Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

LOUREIRO, C. (et all) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2011.

PINTO, L.F. **A guarda do paraíso**. Belém, PA: *Jornal Pessoal*, nº 538, 1ª quinzena de junho de 2013.

RUSCHEINSKY, A.(org.) **Educação Ambiental, Abordagens Múltiplas**. Porto Alegre: Penso, 2002

TRIGUEIRO, A. (org.) **Meio ambiente no século 21**. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2008.



## ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**PROJETO: “Energia e sustentabilidade, um desafio contemporâneo”**

#### ESCLARECIMENTOS DA PESQUISA

Você esta sendo convidado (a), como voluntário (a), a participar da pesquisa que será realizada durante o curso de extensão, **“Energia e Sustentabilidade, um desafio contemporâneo”**. **O objetivo geral da pesquisa é perceber como a noção de sustentabilidade aliada** concepção de ciência dos alunos influenciam em sua visão dos impactos relativos à produção e consumo de energia na sociedade. O curso será gravado em áudio e vídeo para posterior análise. Os benefícios são a contribuição para pesquisa em educação e o aprendizado proporcionado pelo curso. Asseguramos o sigilo de qualquer posicionamento ou colocação exposta durante a execução do referido curso, e que sua identidade, bem como qualquer informação que possa identifica-lo, será suprimida da pesquisa, e quando nos referirmos a ações diretas usaremos pseudônimos.

Informamos que sua participação no curso de extensão não esta condicionada a assinatura deste termo e que você tem liberdade para participar da coleta de dados ou retirar-se a qualquer momento da referida coleta, mesmo continuando a participar do curso.

Pesquisadores Responsáveis:

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>.Nádia Magalhães da Sila Freitas

\_\_\_\_\_  
Prof. Esp. Sebastião Nogueira da Fonseca Neto

#### Consentimento livre e esclarecido

Declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro ainda que, por minha livre vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de dados, áudio e vídeo, para posterior análise.

Belém, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa ou do responsável

## ANEXO 3 – QUESTIONARIO DE ENTRADA

## Questionário

Identificação (Iniciais do nome e sobre nome): \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

1. Você já teve algum contato com a temática anteriormente? Se sim, onde?
2. O que você entende por sustentabilidade?
3. O que você entende por energia? Onde podemos observar sua influencia?
4. Qual a importância da Amazônia no cenário energético do Brasil?
5. O que você pensa a respeito das relações de energia e sustentabilidade?

## ANEXO 4 – MÚSICA “SAGA DA AMAZÔNIA”

### Saga da Amazônia

Vital Farias

Era uma vez na AMAZÔNIA, a mais bonita floresta  
Mata verde, céu azul, a mais imensa floresta  
No fundo d'água as IARAS, caboclo lendas e mágoas  
E os rios puxando as águas.

PAPAGAIOS, PERIQUITOS, cuidavam de suas côres  
Os peixes singrando os rios, curumins cheios de amores  
Sorria o JURUPARI, UIRAPURU, seu porvir  
Era: FAUNA, FLORA, FRUTOS E FLÔRES.

Toda mata tem caipora para a mata vigiar  
Veio CAIPORA de fora para a mata definhar  
E trouxe DRAGÃO-DE-FERRO, prá comer muita madeira  
E trouxe estilo GIGANTE, prá acabar com a capoeira.

Fizeram logo o projeto sem ninguém testemunhar  
Pro DRAGÃO cortar a madeira e toda a mata derrubar  
Se a floresta meu amigo tivesse pé prá andar  
Eu garanto meu amigo, com o perigo não tinha ficado lá.

O que se corta em segundos gasta tempo prá vingar  
E o fruto que dá no cacho pra gente se alimentar??  
Depois tem o passarinho, tem o ninho, tem o ar  
IGARAPÉ, rio abaixo, tem riacho e esse rio que é um mar.

Mas o DRAGÃO continua a floresta devorar  
E quem habita essa mata pra onde vai se mudar???  
Corre o ÍNDIO, SERINGUEIRO, PREGUIÇA, TAMANDUÁ  
TARTARUGA, pé ligeiro, corre-corre TRIBO DOS KAMAIURÁ

No lugar que havia mata, hoje há perseguição  
Grileiro mata posseiro só pra lhe roubar seu chão  
Castanheiro, seringueiro já viraram até peão  
Afora os que já morreram qual ave-de-arribação  
Zé de nana ta de prova, naquele lugar tem cova  
Gente enterrada no chão:

Pois mataram ÍNDIO que matou grileiro que matou posseiro  
Disse um castanheiro para um seringueiro que um estrangeiro  
ROUBOU SEU LUGAR

Foi então que um VIOLEIRO chegando na região  
Ficou tão penalizado que escreveu essa CANÇÃO  
E talvez, desesperado com tanta DEVASTAÇÃO  
Pegou a primeira estrada sem rumo, sem direção  
Com os olhos cheios de água, sumiu levando esta mágoa  
dentro do seu CORAÇÃO

Aqui termina essa história para gente de valor  
Pra gente que tem memória muita crença muito amor  
Pra defender o que ainda resta sem rodeio, sem aresta  
EA UMA VEZ UMA FLORESTA NA LINHA DO EQUADOR.

Link: <http://www.vagalume.com.br/elomar-figueira-de-melo/saga-da-amazonia.html#ixzz2myYIm7jT>

## ANEXO 5 – ROTEIRO DE ANÁLISE DO FILME “A ERA DA ESTUPIDEZ”



Universidade Federal do Pará  
 Instituto de Educação Matemática e Científica  
 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas  
**Grupo de Estudo e Pesquisa: Educação em ciências e sustentabilidade na  
 Amazônia (GESCA)**

**Curso de extensão: “Energia e Sustentabilidade: um desafio contemporâneo”.**

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Nádia Magalhães da Silva Freitas

Prof. Sebastião Nogueira da Fonseca Neto

### Filme: “A era da estupidez”

“A voracidade é tal, que temos depredado os ecossistemas a ponto de a Terra ter superado já em 20% sua capacidade de suporte e regeneração. Mais ainda, fizemo-nos reféns de um modelo civilizatório depredador e consumista que, se universalizado, demandaria três planetas semelhantes ao nosso” (Boff, 2008, Pg.35).



**Tomando como base o filme “A era da estupidez”, responda as questões abaixo:**

1. Que questões sobre sustentabilidade são tratadas no filme?
2. Como se sentem as pessoas, do filme, em relação a como usaram os recursos do planeta? Explique:
3. Qual a crise enfrentada pelo guardião da Arca?
4. Qual a crítica do filme a nossa atual relação com o modo de produção capitalista?
5. Na sua percepção quais as possíveis contribuições da educação para a sustentabilidade no cenário presente no filme?
6. É possível uma Amazônia sustentável nos dias atuais? Justifique.

**Obs.:** Coloque as respostas indicando o número da questão e procurando justificar cada uma delas pautados nas discussões e/ou na literatura.