



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

SEMILLE PANTOJA DE MELO

ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) DE TEMA
SOCIOCIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PRIVADOS DE
LIBERDADE: O CASO DE BELO MONTE

BELÉM

2017



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

SEMILLE PANTOJA DE MELO

ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) DE TEMA
SOCIOCIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PRIVADOS DE
LIBERDADE: O CASO DE BELO MONTE

Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Prof. Dr^a. Nádia Magalhães da Silva Freitas

Área de concentração: Educação em Ciências

Linha de pesquisa: Conhecimento Científico e Espaços de Diversidade da Educação das Ciências

BELÉM

2017



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

SEMILLE PANTOJA DE MELO

ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) DE TEMA
SOCIOCIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PRIVADOS DE
LIBERDADE: O CASO DE BELO MONTE

Dissertação de Mestrado apresentada para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Aprovada em: 03/05/2017
Conceito:

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^ª Nádia Magalhães da Silva Freitas (Orientadora)
Universidade Federal do Pará – UFPA/IEMCI

Prof. Dr^º. Licurgo Peixoto de Brito (Examinador interno)
Universidade Federal do Pará – UFPA/IEMCI

Prof^ª. Dr^ª Maria Regina Ribeiro Reis (Examinadora Externa)
Secretaria Executiva de Educação- SEDUC/CEEJA

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca IEMCI /SIBI-UFPA, Belém-PA

M 528a MELO, Semille Pantoja de.

Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS de tema sociocientífico na educação de jovens e adultos privados de liberdade: o caso de Belo Monte/ Semille Pantoja de Melo; orientador, Nádia Magalhães da Silva Freitas – 2017.

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

1. Privados de liberdade – Educação. 2. Temas sociocientíficos. 3. Abordagem CTS. I. Freitas, Nádia Magalhães da Silva, orient. II. Título.

CDD. 23 . ed. 374

Dedico este trabalho à minha família, pela
força e incentivo. E às famílias que tem a sua
vida modificada pelo poder da educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade da vida e por ter colocado em meus caminhos a missão de ser professora e poder contribuir na transformação de vidas.

Agradeço à minha mãe, D. Conceição, pela formação, pela condição que me deu e por ser minha fonte de inspiração como mulher, guerreira, mãe, filha, esposa, avó e amiga.

Ao meu pai (*in memoriam*) por ter sido meu professor na vida e ter me proporcionado seus ensinamentos, reproduzidos e repassados por mim.

À minha filha Nirvana Pompeu, segunda mulher da minha vida, por ter ajudado a construir essa mulher que sou.

Aos estudantes pelos momentos de trocas de experiências e saberes.

Ao dia 11 de Setembro de 2013 em que fui refém no presídio, marco do meu renascimento como pessoa e profissional.

À academia por ter me acolhido no momento crucial de formação.

Ao GECTSA pela oportunidade de conhecer a intrínseca relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade e utilizá-la na educação científica de forma que possibilite a formação de cidadãos.

Aos colegas do IEMCI pela ajuda na construção de uma proposta de ensino que acredita na (re)integração social, Luan Sidônio, Veruscka Melo, Anderson Muniz, Karina Carvalho, Ricardo Carvalho, Alice Sousa, Luciana Aguiar, Lidianne Barbosa e aos colegas do GECTSA.

Aos colegas do convênio SEDUC/SUSIPE pela parceria e troca de conhecimentos.

À minha orientadora Nádia Freitas pela confiança e credibilidade.

BELÉM – PARÁ- BRASIL

Vão destruir o Ver-o-Peso
E construir um Shopping Center
Vão derrubar o Palacete Pinho
Pra construir um condomínio
Coitada da Cidade Velha
Que foi vendida pra Hollywood
Pra ser usada como albergue
No novo filme do Spielberg

Quem quiser venha ver
Mas só um de cada vez
Não queremos nossos jacarés
Tropeçando em vocês

A culpa é da mentalidade
Criada sobre a região
Por que que tanta gente teme
Norte não é com M
Nossos índios não comem ninguém
Agora é só Hambúrguer
Por que ninguém nos leva a sério?
Só o nosso minério

E quem quiser venha ver
Mas só um de cada vez
Não queremos nossos jacarés
Tropeçando em vocês
Oh não!

Aqui se toma guaraná
Quando não tem coca cola
Chega das coisas da Terra
Que o que é bom vem lá de fora
Transformados até a alma
Sem cultura e opinião
O nortista só queria
fazer parte da nação

Ah! Chega de malfeituras
Ah! Chega de tristes rimas
Devolvam a nossa culturais
Queremos o Norte lá em cima
Por quê? Onde já se viu?
Isso é Belém!
Isso é Pará!
Isso é Brasil!

(Mosaico de Ravena)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1:	População prisional no Brasil em 2014.....	32
Figura 1	Variação da taxa de aprisionamento entre 2008 e 2014....	34
Figura 2:	Pessoa privada de liberdade por natureza da prisão e tipo de regime.....	35
Figura 3:	A distribuição dos estabelecimentos por gênero.....	35
Figura 4:	Faixa etária das pessoas privadas de liberdade.....	36
Figura 5:	Raça, cor ou etnia.....	36
Figura 6:	Escolaridade da população prisional.....	37
Figura 7:	Distribuição de crimes tentados/consumados entre os registros das pessoas privadas de liberdade.....	37
Figura 8:	População carcerária em atividades educacionais.....	38
Figura 9:	Presos em atividades educacionais.....	39
Figura 10:	Número de alunos matriculados por série/nível.....	39
Figura 11:	Faixa etária dos presos Paraenses.....	40
Figura 12:	Escolaridade dos presos Paraenses.....	40
Figura 13:	Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos em Restrição e Privação de liberdade.....	52
Fotografia 1, 2 e 3	Entrada das <i>celas de aula</i>	66
Fotografia 4 e 5	Estrutura física e a visão de dentro da cela de aula.....	66
Fotografia 6 e 7	Detalhe dos equipamentos utilizados.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	O sistema prisional brasileiro e no mundo.....	33
Tabela 2	Unidades Penitenciárias da Região Metropolitana de Belém.....	43
Tabela 3	Unidades Penitenciárias do Interior do Estado.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS – Abordagem entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade
SEDUC – Secretaria Executiva de Educação
SUSIPE – Superintendência do Sistema Penitenciário
EJA – Educação de Jovens e Adultos
RMB – Região Metropolitana de Belém
SOME – Sistema Modular de Ensino
IEMCI – Instituto de Educação Matemática e Científica
GECTSA – Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
UFPA – Universidade Federal do Pará
INFOPEN – Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
MJ – Ministério da Justiça
DEPEN – Departamento Penitenciário Nacional
MEC – Ministério da Educação
SECADI – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
PROUNI – Programa Universidade para Todos
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
CNE – Conselho Nacional de Educação
CBE – Câmara de Educação Básica
PNE – Plano Nacional de Educação
LEP – Lei de Execução Penal
PEM I – Presídio Metropolitano I
CEEJA – Centro de Ensino de Educação de Jovens e Adultos
CRRAMA – Centro de Recuperação Agrícola Mariano Antunes
CRASHM – Centro de Recuperação Agrícola Sílvia Hall de Moura
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

C&T – Ciência e Tecnologia

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais

OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio

UHE – Usina Hidrelétrica de Energia

CCBM – Consórcio Construtor Belo Monte

MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens

CRPP II – Centro de Recuperação Penitenciária do Estado do Pará II

CNBB – Confederação Nacional dos Bispos do Brasil

FUNAI – Fundação Nacional de Assistência ao Índio

RESUMO

Apresento a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) de tema sociocientífico na educação de jovens e adultos privados de liberdade: o caso de Belo Monte. Pesquisa realizada com estudantes matriculados no 1º EJA do Ensino Médio no Centro de Recuperação do Pará II (CRPP II), com o intuito de responder os seguintes questionamentos: Que posicionamentos críticos os estudantes privados de liberdade podem expressar em relação ao empreendimento Belo Monte, frente aos discursos de diferentes grupos de interesse e das questões socioambientais implicadas? Que aspectos relativos às interações CTS e cidadania são contemplados nesses posicionamentos? Para responder tais questionamentos optou-se pela escolha de um tema que instigasse o estudante a se posicionar mediante seu cotidiano e a regionalidade Amazônica, assim nasceu o tema sociocientífico *As hidrelétricas e a produção de energia: o caso de Belo Monte*. Com abordagem qualitativa, o caminho da investigação encontrou na pesquisa participante as condições favoráveis ao seu desenvolvimento. A coleta de dados ocorreu em três momentos: o primeiro foi durante as aulas de física nas quais foi utilizado material didático específico, com o tema sociocientífico baseado nos três momentos pedagógicos de DELIZOICOV E ANGOTTI (1992). O segundo momento ocorreu com amostra de vídeos sobre a hidrelétrica de Belo Monte com o discurso de diferentes grupos: os indígenas, ribeirinhos e a população urbana de Altamira, no qual a entrevista projetiva de MINAYO (2008) captou o posicionamento dos estudantes em relação à construção da hidrelétrica. O terceiro momento ocorreu após a exibição dos vídeos, com debates entre os estudantes e a produção de textos no quais emitiram seus posicionamentos. Os resultados apontaram que a abordagem CTS de temas sociocientíficos promove além escolarização, a participação, o debate, a formação para a cidadania, pois permite a construção de posicionamentos críticos de participação popular. Dentro deste contexto, o presente estudo denota que fortalecer a educação escolar científica com os pressupostos da abordagem CTS de temas sociocientíficos, no contexto das prisões, contribui para a construção do processo (re)integração social de jovens e adultos privados de liberdade.

Palavras-chave: Educação escolar de jovens e adultos privados de liberdade. Temas sociocientíficos. Abordagem CTS. Formação para a cidadania.

ABSTRACT

I present a socioscientific Science, Technology and Society (STS) approach to the education of youth and adults deprived of liberty: the case of Belo Monte. This research was realized with students enrolled in the first stage of the Youth and Adult Secondary Education program (EJA) at the Pará Center for Recuperation (CRPP II) with the intention to address the following questions: What critical positions may students deprived of liberty express in relation to the Belo Monte project when presented with the speeches of different interest groups and the socioenvironmental issues involved? What factors relative to STS interactions and citizenship are contemplated in these positions? In order to respond to these questions, a theme that would push the student to position themselves in the context of their daily life and Amazonian regionality was chosen. Thus, the socioscientific theme *Hydroelectric products and the production of energy: the case of Belo Monte* emerged. Through a qualitative approach, participatory research was found to be favorable to the research direction. Data collection occurred during three moments: The first was during physics classes in which specific instructional material employing a socioscientific theme, constructed based on the three pedagogical moments of Delizoicov and Angotti (1992), was utilized. The second moment occurred during a showing of videos about the Belo Monte hydroelectric plant with speeches from three different groups: indigenous peoples, riverine communities, and the urban population of Altamira, in which Minayo's (2008) "projective interview" captured students' positions in relation to the construction of the hydroelectric plant. The third moment occurred following the showing of the videos, with debates between students as well as the production of texts in which students declared their positions. The results demonstrated that the STS approach with socioscientific themes fosters, beyond education, the participation, debate, and the formation of citizenship, since it permits the construction of critical positions of popular participation. Within this context, the present study indicates that strengthening science education in the classroom based on the premises of a socioscientific STS approach, in the context of prisons, contributed to the construction of the process of social (re)integration of youth and adults deprived of liberty.

Keywords: School education of youth and adults deprived of liberty. Socioscientific themes. STS approach. Citizenship formation.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO- REALIDADES QUE ME INSPIRARAM À PESQUISA	16
1 A EDUCAÇÃO ESCOLAR NAS PRISÕES	21
1.1 O MARCO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PRIVADOS DE LIBERDADE	22
1.2 A LEGISLAÇÃO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PRIVADOS DE LIBERDADE	24
1.3 QUEM É O SUJEITO PRIVADO DE LIBERDADE NO CENÁRIO ATUAL?	30
1.4 A EDUCAÇÃO ESCOLAR NAS PRISÕES DO ESTADO DO PARÁ	38
1.4.1 O PERFIL DOS PRIVADOS DE LIBERDADE NO ESTADO DO PARÁ	38
1.4.2 OS CONVÊNIOS SEDUC/SUSIPE	41
2 A ABORDAGEM CTS NO ENSINO	45
2.1 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	44
2.2 ABORDAGEM CTS DE TEMA SOCIOCIENTÍFICO NA EJA E A FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA: UMA PERSPECTIVA PARA OS PRIVADOS DE LIBERDADE	49
2.3 TEMA SOCIOCIENTÍFICO NA ABORDAGEM CTS	53
2.3.1 UM POUCO SOBRE A HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE	56
3 O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO	60
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA E DA INVESTIGAÇÃO	60
3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA: A <i>CELA DE AULA</i>	63
3.3 INSERÇÃO DO TEMA SOCIOCIENTÍFICO E A COLETA DE DADOS	68
3.3.1 VÍDEOS EXIBIDOS PARA OS ESTUDANTES	70
3.3.1.1 O CANTEIRO	70
3.3.1.2 ALTAMIRA	71
3.3.1.3 OS IMPACTADOS	71
3.3.1.4 QUEM PRECISA DE BELO MONTE?	71
3.3.1.5 NORTE ENERGIA	72
3.3.1.6 ENSECADEIRA DO RIO XINGU	72

3.3.1.7 POVOS DO XINGU	72
4. POSICIONAMENTOS DOS ESTUDANTES PRIVADOS DE LIBERDADE FRENTE AOS DISCURSOS DE DIFERENTES GRUPOS DE INTERESSE DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS IMPLICADAS NO EMPREENDIMENTO DE BELO MONTE	75
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICES	101
APÊNDICE A- PERFIL SOCIOEDUCACIONAL	102
APÊNDICE B- ATIVIDADE DE INSERÇÃO DO TEMA SOCIOCIENTÍFICO	104
ANEXO- COLETA DE DADOS	117

INTRODUÇÃO - REALIDADES QUE ME INSPIRARAM À PESQUISA

Minha vida profissional, como docente na rede pública estadual de ensino, começou logo após a formação acadêmica (2003), na Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Física da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Iniciei a carreira de professora atuando nos municípios do interior, região nordeste do Estado, no Sistema Modular de Ensino (SOME). Esse sistema leva à escolarização as regiões mais distantes da Capital, onde o ensino regular não é ofertado devido à localização geográfica, considerando a logística do município.

Após cinco anos nesse sistema, passei a atuar no ensino regular em Belém em uma escola “periférica”, no bairro do Tapanã¹. O convívio na escola era intenso, pois trabalhava todos os turnos. Foi nesse momento que passei a conhecer e atuar na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nessa escola eu tinha turmas tanto no nível fundamental quanto no médio, nos turnos da tarde e noite.

Esse contato me aproximou da realidade e das necessidades que essa modalidade apresenta; pude comprovar que há especificidades e que o processo de ensino e aprendizagem precisava ser (re)direcionado. Mediante as lacunas, pressenti a necessidade de formação acadêmica para tentar suprir as demandas encontradas.

Após dois anos na escola, recebi o convite para participar de uma seleção interna de professores, para atuar no sistema penitenciário, por intermédio de um convênio de cooperação técnica entre a Secretaria Executiva de Educação (SEDUC) e a Superintendência do Sistema Penitenciário (SUSIPE). Fui selecionada e mais uma vez me encontrei com a EJA, desta feita para os privados de liberdade.

Mediante as dificuldades pedagógicas que apareceram no caminho como professora, vi a necessidade de (in)formação sobre o novo desafio profissional; foi onde meu despertar pela pesquisa se (re)iniciou. Partindo da educação de jovens e adultos em vilas de pescadores do interior do Estado para uma escola na periferia da capital e, no presente, atuando com jovens e adultos em restrição e privação de liberdade, meu desempenho profissional carecia de imersão na pesquisa.

O ano de 2010 marcou minha entrada no convênio SEDUC/SUSIPE, foi o momento

¹ Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. José Márcio Ayres.

de identificação profissional que fez-me despertar definitivamente para a pesquisa. Em 2011 iniciou no Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI, da Universidade Federal do Pará (UFPA) um grupo de estudos denominado **GECTSA- Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**, organizado por um grupo de professores e estudantes da pós-graduação, dentre eles, como coordenador, o Prof. Dr. Licurgo Brito. Foi meu primeiro contato com os aspectos ligados a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); como professora de física logo fiz um *link* com a minha realidade profissional.

Os encontros do grupo aconteciam uma vez por semana durante o semestre letivo da UFPA. Nesses, tive a oportunidade de entrar em contato com a produção acadêmica nacional e internacional sobre o ensino de ciências, física, química e biologia na/com abordagem CTS. Isso possibilitou-me ampliar meus conhecimentos sobre as possibilidades de discutir o desenvolvimento da ciência e tecnologia no meio social, partindo da sala de aula, ressaltando seus aspectos sociais e sustentáveis.

Todo esse arcabouço teórico deu-me condições de escrever um projeto para a seleção do mestrado, no referido instituto. Em 2014 fui selecionada; era a oportunidade que almejava para preencher as lacunas da academia. Concomitante, participei de uma outra formação² que foi oferecida para os profissionais da educação que atuam nas unidades penitenciárias. Essa formação trouxe o contato com autores que discutem esse processo educacional.

O que parecia loucura, estar cursando um mestrado e uma especialização, as duas formações se complementaram e se auxiliaram na construção desta pesquisa. Uma voltada para a formação de professores que atuam no sistema penitenciário e a outra que auxilia o processo de ensino e aprendizagem da educação científica. Esse encontro teórico enriqueceu a pesquisa sendo possível identificá-lo no decorrer do texto.

A educação escolar em prisões atende jovens e adultos que apresentam histórico de abandono dos estudos e encontraram nesse lugar a oportunidade de recomeçar ou até iniciar sua escolarização. Essas pessoas apresentam características educacionais próprias e que precisam ser ressaltadas. De acordo com Melo *et al* (2015, p. 6) esse jovem e adulto:

É um sujeito repleto de saberes, particulares, diversos, nascidos da interação com o meio físico, familiar, da experiência com o trabalho e os papéis sociais que cada um desempenha nas diversas fases da vida e que não podem

² Em 2015 o Instituto de Educação (ICED) da Universidade Federal do Pará (UFPA) ofertou um curso de Especialização em Educação de Jovens e Adultos Privados de Liberdade para os profissionais que atuam nesse processo.

ser desconsideradas pelo fato de estarem privados de liberdade.

O decorrer das aulas mostra as carências educacionais desses estudantes como a dificuldade de escrita, leitura, interpretação de textos e raciocínio matemático, pois “[...] a maioria que se encontram nas “celas” de aula estão fora da escola há um tempo considerável, dificultando assim boa parte da dinâmica estabelecida nos currículos e conteúdos a serem ministrados” (MELO et al, 2015. p. 6). Essas carências são herdadas, na maioria da vezes, pelo abandono e exclusão da escola ocasionados pelos mais variados motivos.

O contexto educacional que estou inserida acrescenta em minha atuação inquietudes: como ensinar física a esse jovem e adulto privado de liberdade de forma que ele consiga associar a ciência ao seu cotidiano? Como conquistar seu retorno à *cela de aula* mediante as dificuldades educacionais encontradas? Essas e outras inquietudes surgiram no decorrer do processo e definiram meu papel na pesquisa, pois:

Como educador em um espaço com características próprias e onde rapidamente deve aprender a sobreviver- ali percebe a importância de buscar saberes, não só para lidar com diferentes culturas, mas para lidar com conflitos e dilemas para os quais não foi preparado na formação inicial e nem em experiências em outros espaços educativos (ONOFRE; JULIÃO, 2013, p. 61).

A oferta da escolarização nos presídios é peça fundamental para o processo de (re)integração social desse jovem e adulto. Nesse sentido, a relevância da pesquisa consiste na possibilidade de discutir aspectos da educação científica embasados pelas contribuições da abordagem CTS no ensino e sua formação para a cidadania.

Para isso foi utilizado, no decorrer das aulas, tema sociocientífico *As hidrelétricas e a produção de energia: o caso de Belo Monte* que colocou em discussão a produção de energia elétrica por hidrelétricas na Amazônia e os impactos socioambientais desencadeados pelo processo. Assim, têm-se as seguintes questões norteadoras da presente pesquisa, a saber:

- 1 Que posicionamentos críticos os estudantes privados de liberdade podem expressar em relação ao empreendimento Belo Monte, frente aos discursos de diferentes grupos de interesse e das questões socioambientais implicadas?
- 2 Que aspectos relativos às interações CTS e cidadania são contemplados nesses posicionamentos?

Com a possibilidade de alcançar essas pretensões, perpassa investigar as considerações dos aspectos educacionais implicados na abordagem da relação CTS. Especificamente:

- Identificar os aspectos concernentes às relações CTS que balizam os posicionamentos dos estudantes na formação para a cidadania frente ao tema sociocientífico;
- Fomentar a participação dos estudantes frente às demandas energéticas mediante seu posicionamento como cidadão;
- Estabelecer a natureza dos posicionamentos frente às diferentes dimensões.

Para tentar responder tais questionamentos a imersão na pesquisa foi desafiadora. Nela, pude constatar que a educação escolar nas prisões é um assunto que tem ganhado relevância, tanto com as publicações de órgãos oficiais como a UNESCO (2006, 2009), quanto a legislação educacional do país com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA (Parecer nº 11/2000 do CNE/CEB), os Planos Nacionais de Educação (2011/2014), as Diretrizes nacionais para a oferta de educação para jovens adultos em restrição e privação de liberdade (2010) e as alterações na Lei de Execução Penal (1984) que garantiu a remição de pena por estudo (2011) e que obriga a oferta do ensino Médio nos presídios (2015).

A relevância do assunto se estende à produção acadêmica, de acordo com a publicação de alguns autores como Onofre (2007, 2011), Julião (2007, 2012), Aguiar (2009), Onofre e Julião (2013) apresentam os desafios e as perspectivas da educação escolar na prisão e o trabalho como ferramentas da (re)integração social. Publicações mais recentes como as de Soares e Viana (2016), Almeida (2016), reúnem uma série de artigos que discutem a educação em espaços de privação de liberdade. Além dessas, é possível encontrar publicações de dissertações como a de Moreira (2007) e teses.

No intuito de estabelecer um diálogo entre o ensino de ciências/física com abordagem CTS temos as contribuições de Santos (2002, 2007, 2012), Linsingen (2007), Pinheiro *et al* (2007, 2009), Auler e Bazzo (2001). Abordagem cts de temas sociocientíficos encontrou-se vantajosas contribuições de Silva e Carvalho (2007), Santos e Schnetzler (2010), Vieira e Bazzo (2007). A formação para a cidadania é pontuada por Silveira e Bazzo (2009), Santos e Mortimer (2001), que envolvem a EJA temos Muenchen (2016) e no contexto das prisões temos Melo (2015) com contribuições de Cavalcante (2011).

Mediante o que foi apresentado a estrutura da dissertação se apresenta da seguinte maneira: a introdução faz um resgate histórico do meu trajeto acadêmico e profissional e as realidades que me inspiraram à pesquisa; o primeiro capítulo apresenta a educação escolar nas prisões, iniciando com o marco da Educação de Jovens e Adultos privados de liberdade; traz a legislação que garante o direito à educação; descreve o perfil do sujeito privado de liberdade no cenário nacional e regional e apresenta como é desenvolvida a educação escolar nas prisões do Estado do Pará

O segundo capítulo destaca a abordagem CTS no ensino; sua importância e as contribuições para a educação científica; mostra a abordagem CTS no ensino de física na EJA e a formação da cidadania como perspectiva para os privados de liberdade; apresenta o tema sociocientífico e pontua aspectos sobre a construção da hidrelétrica de Belo Monte.

O terceiro capítulo apresenta o caminho da investigação e a abordagem metodológica da pesquisa; traz a *cela de aula* como o contexto da pesquisa, no qual é descrito as características desse espaço com destaque para a sua importância como ambiente de respeito e troca de aprendizagens; também traz a proposta de atividade que insere o tema sociocientífico nas aulas de física e mostra como foi realizada a coleta de dados, contemplada pela amostra de vídeos sobre Belo Monte e os textos produzidos pelos estudantes.

O quarto capítulo finaliza com os resultados da investigação, por entre falas e textos, expondo os posicionamentos dos estudantes sobre os impactos socioambientais da hidrelétrica, com notoriedade para os aspectos sociais permeados pelas nuances da sustentabilidade. Trata-se de um texto linear que obedeceu a logística da atividade proposta; não está dividido em categorias de análise e cada excerto analisado destaca os posicionamentos que se julga contribuir para a formação crítica dos estudantes.

As considerações finais faz um breve passeio pelos capítulos, destacando as principais contribuições dos mesmos acrescida de sugestões e perspectivas de continuidade da pesquisa.

1 A EDUCAÇÃO ESCOLAR EM PRISÕES

Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser o opressor.

Paulo Freire

A educação escolar em prisões é um tema relevante para a discussão, principalmente, por mostrar para a sociedade que aos jovens e adultos presentes em espaços de restrição e privação de liberdade, existe a garantia de direitos que incluem os educacionais. A presente pesquisa, mostra que é possível investigar e instigar práticas pedagógicas a serem desenvolvidas nesses espaços, de forma que a pesquisa acadêmica possa dar suporte para enfrentar os desafios encontrados nesse caminho.

A oferta da educação precisa ser implementada, pois é um direito da pessoa em restrição e privação de liberdade ter a assistência educacional. Assim, o desenvolvimento de atividades que proporcionem a escolarização requer seriedade, compromisso e investimentos, pois o encarceramento em massa culmina na superlotação dos presídios brasileiros, no qual encontramos pessoas em que:

[...] o cotidiano é marcado pelo ócio, aqui entendido não como um momento de descanso, podendo ser produção de reflexões e criatividade, mas como um prolongado tempo de ausência de atividade (SOARES; VIANA, 2016, p. 12).

A dinâmica social estabelecida nessas instituições contribui para a anulação da identidade, subjugando os indivíduos a condições de infortúnio. A presença de uma escola nesses estabelecimentos manifesta a importância que a educação possui na tentativa de resgatar, fomentar ou mesmo (re)descobrir valores desconhecidos por eles mesmos.

Este capítulo apresenta algumas conquistas que a educação escolar em prisões alcançou no decorrer da sua trajetória, marcada pelo reconhecimento do direito à educação que essas pessoas possuem. Essas conquistas se caracterizaram pelas alterações nas leis, a inclusão na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a remição da pena por estudo e leitura. A seguir, apresentaremos, de forma sintética, como se deu a evolução desse processo, em particular, no estado do Pará.

1.1 O MARCO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR DE JOVENS E ADULTOS EM RESTRIÇÃO E PRIVAÇÃO DE LIBERDADE

O direito à educação é um direito de todos, de acordo com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1998), que inclui a população carcerária na sua abrangência. No entanto, esse direito nem sempre é garantido, perpassando por diversas dificuldades que incluem desde a estrutural, a formação de professores e de agentes penitenciários. Porém, quando esse direito é respeitado, a sociedade é quem sai ganhando, pois:

A opção por tirar da ociosidade uma grande massa da população carcerária, levando-a à sala de aula, não constitui privilégio- como querem alguns-, mas sim, uma proposta que responde ao direito de todos à educação e atende aos interesses da própria sociedade (JULIÃO, 2007, p. 5)

A crescente população carcerária brasileira é composta basicamente por homens (75%), jovens de 18 a 24 anos (31%), negros (67%) e com ensino fundamental incompleto (53%), de acordo com o Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias – INFOPEN, Junho/2014; pela vulnerabilidade social em que se encontram, carecem de investimentos em políticas públicas para atender as suas especificidades.

Assim, “a construção de uma verdadeira agenda intersetorial para a alfabetização e a elevação da escolaridade desse público” (TEIXEIRA, 2007, p. 19) se revelou, portanto, da máxima urgência, o que motivou a elaboração de um projeto de ação conjunta dos Ministérios da Educação e da Justiça. Esse projeto foi o Educando para a Liberdade (UNESCO, 2006), fruto da parceria entre o Ministério da Justiça (MJ) através do Departamento Penitenciário Nacional – DEPEN e o Ministério da Educação (MEC) através da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – SECADI.

A formalização da educação em prisões foi marcada, inicialmente, pela construção desse projeto, sendo que o ponto fundamental que carimbou a importância e o reconhecimento da população encarcerada, foi que:

Não se tratava, portanto, apenas de ampliar o atendimento, mas de promover uma educação que contribua para a restauração da autoestima e para a reintegração posterior do indivíduo à sociedade, bem como para a finalidade básica da educação nacional: realização pessoal, exercício da cidadania e preparação para o trabalho. (UNESCO, 2006, p.14).

Esse projeto foi a chave que abriu as grades das celas para permitir que as atividades educacionais formais acontecessem, dando origem a uma série de conquistas no campo da educação em prisões, passando de uma prática improvisada para a sua formalização. Assim,

O Educando para a Liberdade representa uma referência fundamental na construção de uma política pública integrada e cooperativa, capaz de atender o que apregoa a LEP no que diz respeito à assistência educacional [...] que a educação a ser oferecida nas prisões seja de qualidade, que promova o desenvolvimento integral desses homens e mulheres, reduza suas vulnerabilidades e amplie as formas de participação na sociedade (UNESCO; OEI; AECID, 2009, p. 17).

Discussões em torno da implementação dessa educação ainda encontram resistências em algumas realidades, porém “esse cenário tem sido confrontado a partir de práticas pouco sistematizadas que em geral, dependem da iniciativa e das idiossincrasias de cada direção de estabelecimento prisional” (TEIXEIRA, 2007, p. 14). Estabelecer um diálogo entre os órgãos responsáveis em proporcionar essa educação, em cada Estado da federação, é premissa para que ela aconteça. Logo, a iniciativa de parceria entre o MJ e MEC rendeu frutos:

A construção de um diálogo permanente entre os dois órgãos visa a assegurar que a oferta de educação nas prisões se desenvolva como um direito básico de cidadania e que o atendimento da população presa ou egressa se dê, prioritariamente, no contexto das políticas oficiais de Educação de Jovens e Adultos (TEIXEIRA, 2007, p. 18).

Vários Estados se lançaram interessados na oferta da educação em prisões, e o Pará se posicionou em estabelecer conexões que propiciassem o desenvolvimento dessas atividades. Em vista disso, a Superintendência do Sistema Penal (SUSIPE) e a Secretaria Executiva de Educação (SEDUC) assinaram convênio de cooperação técnica³ para estabelecerem turmas de séries iniciais, ensino fundamental e médio nas unidades penitenciárias.

Neste ponto, cabe destacar a inclusão da educação em prisões na pauta da Educação de Jovens e Adultos (EJA), reconhecendo os internos e as internas como parte do público que compõe essa modalidade de ensino. Um resultado positivo, na conquista da escolarização dos internos, foi a inclusão dos estabelecimentos penitenciários no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), proporcionando a eles o acesso à universidade por meio do Programa

3 Essas informações são encontradas na minuta do convênio nº 268/2014 SEDUC/SUSIPE.

Universidade para Todos – PROUNI (UNESCO, 2006).

Mediante o engajamento entre o governo e seus parceiros e, estes, com a sociedade, notadamente na concepção e na implementação de políticas públicas para o atendimento especial desse público, ampliam-se as possibilidades e a esperança de um futuro diferente para os privados de liberdade, de acordo com Ireland (2011, p. 31),

Ao lançar o projeto Educando para a liberdade, os Ministérios da Educação e da Justiça, com o apoio da UNESCO e recursos financeiros japoneses, buscaram provocar um debate público tanto sobre a educação em prisões e sua contribuição para a reabilitação do preso quanto sobre a necessidade de uma oferta mais sistêmica e ordenada dessa educação.

A partir das conquistas e do reconhecimento da importância da educação em prisões, defendemos uma educação que respeite a diversidade, e que não se resuma a processos formais de transmissão e aquisição de conhecimentos; que abarque as especificidades da massa carcerária, representada pela grande maioria por jovens e adultos em idade produtiva. É preciso destacar que a “[...] escola deve ser o espaço onde eles possam descobrir que são capazes de se relacionar sem violência e de forma mais cordial com os companheiros e também com os agentes penitenciários” (AGUIAR, 2009, p. 113-114).

Para embasar esse importante passo dado em direção ao reconhecimento da população encarcerada, como parte da sociedade, que precisa de um caminho para sair da condição marginalizada, os processos de escolarização se fortalecem na legislação educacional vigente, específica para os jovens e adultos em restrição e privação de liberdade, como veremos a seguir.

1.2 A LEGISLAÇÃO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR DE JOVENS E ADULTOS EM RESTRIÇÃO E PRIVAÇÃO DE LIBERDADE

Os recursos teóricos, na forma da lei, que asseguram o direito à educação sejam nas escolas regulares, nas escolas no campo, nas comunidades quilombolas, nas escolas ribeirinhas, nas reservas indígenas ou em prisões, começam com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em seu:

Artigo 26. Toda pessoa tem direito à instrução (...). A instrução será

orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais (UNESCO, 1948, p.5).

A oferta de educação, indiferente do contexto em que se encontra o indivíduo, está garantida na Constituição da República Federativa do Brasil, a saber:

Art. 205. Educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p.34).

Entretanto, quase três décadas depois de promulgada a Constituição, o que se vê é um total desacordo entre a teoria e a prática, conforme pondera Aguiar (2009, p. 104):

Testemunhamos o vagaroso processo de consolidação dos direitos sociais no Brasil, ao mesmo tempo em que constatamos o longo caminho que ainda precisamos percorrer até que todos os cidadãos brasileiros tenham acesso a uma educação pública e de qualidade.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é a modalidade educacional, que atende às demandas da população encarcerada, consta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394, de 11 de Dezembro de 1996, conforme apresenta o artigo que se segue:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, considerada as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho mediante cursos e exames (BRASIL, 2014, p. 27)

A LDBEN disciplina e estrutura o funcionamento do sistema educacional brasileiro de maneira que a diversidade do nosso país possa ser abrangida, como prevê os seguintes artigos:

Art. 2. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 4. O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

IV- acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não concluíram na idade própria

VII- oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas à suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola (BRASIL, 2014, p. 27).

De acordo com Aguiar (2009, p. 105),

Esse deve ser considerado um importante avanço na redefinição da identidade da EJA no Brasil, principalmente pelo fato da LDB resguardar as características específicas dessa modalidade, dando aos Estados autonomia para sua oferta conforme a demanda e a realidade de cada localidade e do seu público.

No entanto, ao pesquisar a LDBEN não foi encontrada qualquer referência sobre a inclusão dos privados de liberdade na EJA, mesmo após a promulgação da Lei de Execução Penal, de 1984, que garante a assistência educacional ao preso, como pontua Vasquez (2011, p. 16):

[...] o reconhecimento da educação prisional no Brasil ainda está em um “estado de invisibilidade” na própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Lei 9.394/96, pois nesta não temos nenhum capítulo específico que normatize a oferta da Educação de Adultos na Prisão ou Educação Prisional.

Para tentar “reparar” essa lacuna, o Parecer nº 11/2000, do Conselho Nacional de Educação (CNE), da Câmara de Educação Básica (CEB), estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, que traz a “[...] função equalizadora da EJA que dá cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais, como donas de casa, migrantes, aposentados e encarcerados” (BRASIL, 2000, p. 9).

O primeiro Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei 10.172 de 09 de Janeiro de 2001, trouxe a responsabilidade de pensar estratégias de organização do sistema de ensino público brasileiro. Representa o compromisso de uma geração para com as gerações futuras que envolvem ações integradas dos três níveis de governo. Assim, o PNE é:

Um plano de Estado e não de governo, com a duração de dez anos. Um plano que não sendo de gabinete é, do Estado e da sociedade, tanto sua concepção como na sua execução. Portanto deve envolver as forças sociais nos momentos fáceis e difíceis. Um plano que envolve os três poderes, aos níveis federal, estadual e municipal. (PNE, 2001, p. 14)

Esse plano tem como um de seus objetivos, a ser destacado, a elevação do nível de

escolaridade da população, de forma a combater o alto índice de analfabetismo no Brasil. Uma das prioridades, a que interessa a esta proposta de discussão, é a meta 17 na qual encontramos referência à educação nas prisões, a saber:

Implantar em todas as unidades prisionais e nos estabelecimentos que atendam adolescentes e jovens infratores, programa de educação de jovens e adultos de nível fundamental e médio, assim como na formação profissional. (BRASIL, 2001, p. 104)

O segundo Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei nº 13.005, de 25 de Junho de 2014, referencia em duas metas, 9 e 10, a educação nas prisões:

1

2 Assegurar a oferta de educação de jovens e adultos, nas etapas de ensino fundamental e médio, às pessoas privadas de liberdade em todos os estabelecimentos penais, assegurando-se formação específica dos professores e professoras e implementação de diretrizes nacionais em regime de colaboração (PNE, 2014, p, 69).

3

Orientar a expansão da oferta de educação de jovens e adultos articulada à educação profissional, de modo a atender às pessoas privadas de liberdade nos estabelecimentos penais, assegurando-se formação específica aos professores e professoras e implementação de diretrizes nacionais em regime de colaboração (PNE, 2014, p.71).

As Diretrizes Nacionais para a oferta de educação para jovens e adultos em situação de privação de liberdade foi aprovada pela resolução do Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica CNE/CEB nº 2/2010. É um documento completo e específico que tem a finalidade de alcançar todas as pessoas que estão sob a tutela do estado, cuja função é de obrigatoriedade oferecer a educação:

Art. 2º As ações de educação em contexto de privação de liberdade devem estar calcadas na legislação educacional vigente no país, na Lei de Execução Penal, nos tratados internacionais firmados pelo Brasil no âmbito das políticas de direitos humanos e privação de liberdade, devendo atender às especificidades dos diferentes níveis e modalidades de educação e ensino e são extensivas aos presos provisórios, condenados, egressos do sistema prisional e àqueles que cumprem medidas de segurança (BRASIL, 2010, p. 2).

Um ponto relevante a ser destacado, que alavancou a elaboração das Diretrizes foi o I e II Seminários Nacionais de Educação nas Prisões e a V e VI CONFITEA (Conferência Internacional sobre a Educação de Adultos). Essas, “trazem em seu cerne orientação para

implantação da Educação Prisional nas unidades prisionais como uma política pública nacional em todas as unidades da federação” (CARVALHO; GUIMARÃES, 2013, p. 52).

No que tange as leis que regem o sistema penitenciário, temos a Lei de Execução Penal (LEP), nº 7.210 de 11 de Julho de 1984, elaborada para garantir ao preso provisório e ao condenado seus direitos e deveres e a integração social dos mesmos. A oferta da educação escolar é contemplada pela assistência educacional que assim se constitui:

Art. 17. A assistência educacional compreenderá a instrução escolar e a formação profissional do preso e do internado,

Art. 18. O ensino de primeiro grau será obrigatório, integrando no sistema escola da unidade federativa.

Art. 19. O ensino profissional será ministrado em nível de iniciação ou de aperfeiçoamento técnico.

Paragrafo Único: a mulher condenada terá ensino profissional adequada à sua condição.

Art. 20. As atividades educacionais podem ser objeto de convênio com entidades públicas ou particulares, que instalem escolas ou ofereçam cursos especializados.

Art. 21. Em atendimento às condições locais, dotar-se-á cada estabelecimento de uma biblioteca, para todas as categorias de reclusos, provida de livros recreativos, instrutivos e didáticos (BRASIL, 1984, p. 4).

A LEP garante ao preso remição de pena pelo trabalho. Representando uma conquista, foi incluída a remição de pena também pelo estudo, de acordo com a lei nº 12.433 de 2011, que altera a LEP:

Art. 126: O condenado que cumpre pena em regime fechado ou semiaberto poderá remir, por trabalho ou por estudo, parte do tempo de execução da pena.

§1º A contagem de tempo referida no caput será feita à razão de:

I- 1 (um) dia de pena a cada 12 (doze) horas de frequência escolar- atividade de ensino fundamental, médio, inclusive profissionalizante, ou superior, ou ainda de requalificação profissional- divididas, no mínimo, em 3 (três) dias;
II- 1 (um) dia de pena a cada 3 (três) de trabalho.

§ 2º. As atividades de estudo a que se refere o §1º deste artigo poderão ser desenvolvidas de forma presencial ou por metodologia de ensino a distância e deverão ser certificadas pelas autoridades educacionais competentes dos

cursos frequentados.

§ 3º. Para fins de cumulação dos casos de remição, as horas diárias de trabalho e de estudo serão de forma a se compatibilizarem.

§ 4º. O preso impossibilitado, por acidente, de prosseguir no trabalho ou nos estudos continuará a beneficiar-se com a remição.

§ 5º. O tempo a remir em função das horas de estudo será acrescido de 1/3 (um terço) no caso de conclusão do ensino fundamental, médio ou superior durante o cumprimento da pena, desde que certificada pelo órgão competente do sistema de educação.

§6º. O condenado que cumpre pena em regime aberto ou semiaberto e o que usufrui liberdade condicional poderão remir, pela frequência a curso de ensino regular ou de educação profissional, parte do tempo de execução da pena ou do período de prova, observado o disposto no inciso I do § 1º deste artigo.

§7º. O disposto neste artigo aplica-se às hipóteses de prisão cautelar (BRASIL, 2011).

Essa alteração, sem dúvida, foi um grande incentivo aos internos que estudam ou trabalham, representando uma conquista à população carcerária. Assim,

“Felizmente, embora tarde, inicia-se no país uma reavaliação do papel desempenhado pela educação como prática de reinserção social no programa político público de execução penal, em que se equipara o ensino ao trabalho, instituindo a remição de pena também pelo estudo” (JULIÃO, 2007. p. 5).

Além dessa inclusão, temos a Recomendação nº 44, de 26 de Novembro de 2013 do Conselho Nacional de Justiça, que dispõe sobre as atividades educacionais complementares para fins de remição de pena pelo estudo e estabelece critérios para a admissão da remição de pena pela leitura, a saber:

Art. 1º Recomendar aos Tribunais que:

V- estimular no âmbito das unidades prisionais estaduais e federais, como forma de atividade complementar, a remição pela leitura, notadamente para apenados aos quais não sejam assegurados os direitos ao trabalho, educação e qualificação profissional, observando os seguintes aspectos:

a) necessidade de constituição, por parte da autoridade penitenciária estadual ou federal, de projeto específico visando à remição pela leitura.

b) assegurar que a participação do preso se dê de forma voluntária,

disponibilizando-se ao participante 1(um) exemplar de obra literária, clássica, científica ou filosófica, dentre outras de acordo com o acervo disponível na unidade, adquiridas pelo poder judiciário, pelo DEPEN, Secretarias Estaduais/Superintendências de Administração Penitenciária dos Estados ou outros órgãos de execução penal e doadas aos respectivos estabelecimentos prisionais;

e) procurar estabelecer, como critério objetivo, que o preso terá o prazo de 21 (vinte e um) a 30 (trinta) dias para a leitura da obra, apresentando ao final do período resenha a respeito do assunto, possibilitando, segundo critério legal de avaliação, a remição de 4 (quatro) dias de sua pena e ao final de até 12 (doze) obras efetivamente lidas e avaliadas, a possibilidade de remir 48 (quarenta e oito) dias, no prazo de 12 (doze) meses, de acordo com a capacidade gerencial da unidade prisional (BRASIL, 2013, p. 4).

A obrigatoriedade do Ensino Médio nos presídios é uma recente conquista estabelecida pela Lei Federal nº 13.163, de 9 de setembro de 2015, que modifica a LEP para instituir o ensino nas unidades penitenciárias, nos seguintes termos:

Art. 18-A. O ensino médio, regular ou supletivo, com formação geral ou educação profissional de nível médio, será implantado nos presídios, em obediência ao preceito constitucional de sua universalização.

§ 1º O ensino ministrado aos presos e presas integrar-se-á ao sistema estadual e municipal de ensino e será mantido, administrativa e financeiramente, com o apoio da União, não só com os recursos destinados à educação, mas pelo sistema estadual de justiça ou administração penitenciária.

§ 2º Os sistemas de ensino oferecerão aos presos e às presas cursos supletivos de educação de jovens e adultos. (BRASIL, 2015, p. 1).

Todos esses documentos, leis, portarias, resoluções, decretos e pareceres, representam avanços educacionais e sociais que atingem a população carcerária e toda a sociedade brasileira. Esse olhar governamental direciona esforços para que essas pessoas tenham um rastilho de dignidade, mesmo na cadeia. A seguir serão apresentados dados que ajudam a identificar o perfil do estudante privado de liberdade.

1.3 QUEM É O SUJEITO PRIVADO DE LIBERDADE NO CENÁRIO ATUAL?

O atual cenário das prisões brasileiras é nada alentador, configura-se como uma

“bomba relógio” que explode a cada rebelião. Eu mesma já fui refém de uma delas!⁴ A política do encarceramento em massa é reflexo da falência do governo em aplicar efetivamente as políticas públicas que venham conter a vulnerabilidade social da população e que com isso, superlota os presídios. Torna-se justificativa mediante o contexto de insegurança,

gerado pela crescente onda de violência nas grandes cidades brasileiras, a sociedade tende a ver essa política de encarceramento em massa, e mesmo as formas de punição como uma solução para os fenômenos da violência, sem levar em conta a carga de preconceito e discriminação que pune, principalmente os negros, os jovens, os pobres e os que, e geral, já se encontravam excluídos dos direitos mais elementares de cidadania antes de ingressarem nas prisões (AGUIAR, 2009, p. 109)

Essa justificativa tem gerado instabilidades no sistema penitenciário, no qual é o principal motivo de rebeliões e motins, além da morosidade nos processos judiciais que se arrastam e se acumulam nas mesas dos juízes, enquanto as pessoas, que dependem do andamento judicial, se amontoam em celas de delegacias, seccionais e penitenciárias.

A população encarcerada brasileira apresenta características semelhantes com a maioria da sociedade que sofre com a ausência do Estado, de acordo com Moreira (2007, p. 46) é:

constituída de indivíduos para quem falharam todas as oportunidades socialmente criadas. Falhou a família, falhou a religião, falhou o mercado de trabalho e corre-se o risco de que as falhas se multipliquem com a persistente recusa em reconhecer aos presos os direitos que não foram atingidos pela sentença de condenação.

Os dados gerais dessa população são do Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias – INFOPEN (2014)⁵, este documento traz o panorama geral da população encarcerada no país. Analisando os dados, é possível identificar as principais características dos jovens e adultos que se encontram privados de liberdade, começando pela quantidade, de acordo com quadro abaixo:

4 A autora da pesquisa foi refém em uma rebelião de fuga no dia 11 de Setembro de 2013, no Presídio Metropolitano I (PEMI).

5 Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias Junho de 2014. Acesso: <http://www.justica.gov.br/seus-direitos/politica-penal/relatorio-depen-versao-web.pdf>.

Quadro 1: População prisional no Brasil em 2014

<i>Brasil - 2014</i>	
População prisional	607.731
Sistema Penitenciário	579.423
Secretarias de Segurança/ Carceragens de delegacias	27.950
Sistema Penitenciário Federal	358
Vagas	376.669
Déficit de vagas	231.062
Taxa de ocupação	161%
Taxa de aprisionamento	299,7

Fonte: INFOPEN Junho/2014

O quadro acima apresenta o panorama geral das pessoas encarceradas⁶, 607.731, um dado assustador e que vem crescendo, “[...] agravando ainda mais o problema da superlotação em todos os Estados brasileiros [...]” (AGUIAR, 2009, p. 108). O que também chama atenção é a quantidade de presos que é muito superior ao número de vagas disponibilizadas no sistema penitenciário, quase 377 mil, totalizando um déficit de mais de 230 (duzentos e trinta) mil vagas, aproximadamente, fator que também contribui para a superlotação dos presídios.

O Brasil ocupa o quarto lugar entre os países com a maior população carcerária do mundo, de acordo com o seguinte quadro:

6 De acordo com o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) esse número é superior se levarmos em consideração as prisões domiciliares, chega aos 775.668 mil. Esse dado está disponível em: http://www.cnj.jus.br/images/imprensa/diagnostico_de_pessoas_presas_correcao.pdf.

Tabela 1: O sistema prisional brasileiro no mundo

<i>País</i>	<i>População prisional</i>	<i>Taxa da população prisional para cada 100.000 habitantes</i>	<i>Taxa de ocupação</i>	<i>Taxa de presos sem condenação</i>
Estados Unidos	2.228.424	698	102,70%	20,40%
China	1.657.812	119	-	-
Rússia	673.818	468	94,20%	17,90%
Brasil	607.731	300	161,00%	41,00%
Índia	411.992	33	118,40%	67,60%
Tailândia	308.093	457	133,90%	20,60%
México	255.638	214	125,80%	42,00%
Irã	225.624	290	161,20%	25,10%
Indonésia	167.163	66	153,00%	31,90%
Turquia	165.033	212	101,20%	13,90%
África do Sul	157.824	290	127,70%	26,00%
Vietnã	142.636	154	-	12,80%
Colômbia	116.760	237	149,90%	35,20%
Filipinas	110.925	113	316,00%	63,10%
Etiópia	93.044	111	-	14,00%
Reino Unido	85.704	149	111,60%	14,40%
Polônia	78.139	203	90,20%	7,70%
Paquistão	74.944	41	177,40%	66,20%
Marrocos	72.816	221	157,80%	46,20%
Peru	71.913	232	228,00%	49,80%

Fonte: INFOPEN Junho/2014.

Os números demonstram que o Brasil fica atrás dos Estados Unidos, China e Rússia. A população prisional brasileira é a quarta também na taxa de aprisionamento⁷, com quase 300 (Trezentas) pessoas presas por 100 (cem) mil habitantes. A taxa de ocupação⁸ é a quinta maior entre os países em questão, com 161%, ou seja, um espaço concebido para custodiar 10 pessoas, consta, em média, de 16 (dezesseis) encarcerados.

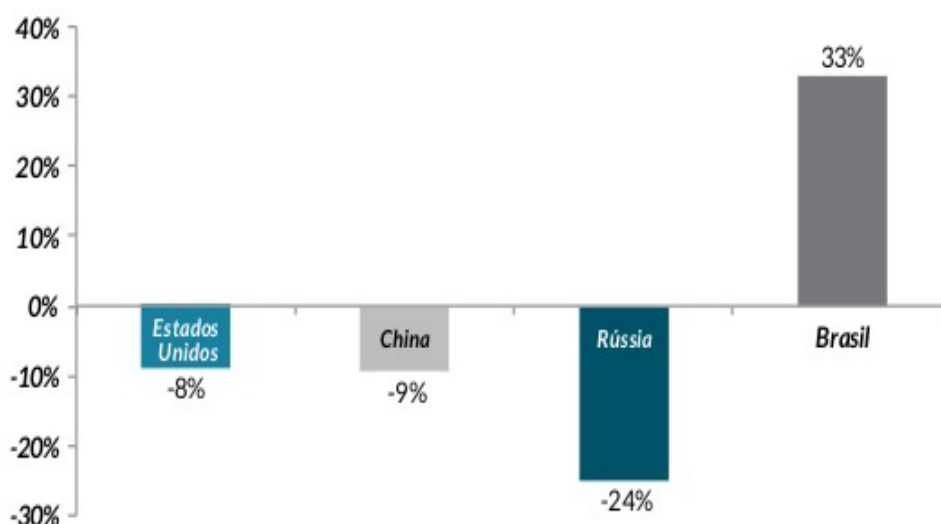
7 A taxa de aprisionamento indica o número de pessoas presas para cada cem mil habitantes.

8 A taxa de ocupação indica a razão entre o número de pessoas presas e a quantidade de vagas existentes.

Os dados apresentam o Brasil com a quinta maior taxa de presos sem condenação⁹, 41%, na qual a cada 10 (dez) pessoas presas, 4 (quatro) são considerados provisórios, sendo outro fator que contribui significativamente para o aumento da superlotação, que além de elevar os custos com o sistema penitenciário expõe uma enorme quantidade de pessoas às mazelas do encarceramento.

A figura que segue mostra a variação da taxa de aprisionamento dos países com a maior população prisional do mundo. A taxa brasileira se apresenta na contra mão dos outros países. Desde 2008, os Estados Unidos, a China e a Rússia estão reduzindo seu ritmo de aprisionamento enquanto o Brasil dispara nos índices.

Figura 1: Variação da taxa de aprisionamento entre 2008 e 2014

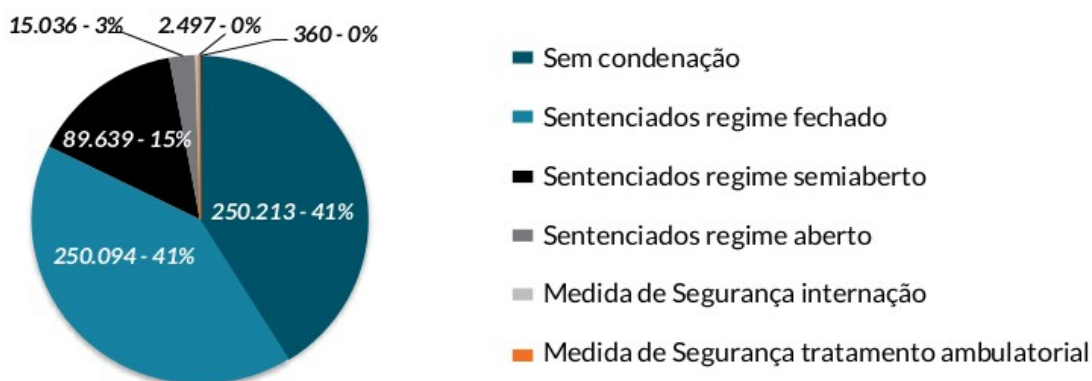


Fonte: INFOPEN Junho/2014.

A pessoa privada de liberdade no Brasil, de acordo com a natureza da prisão e o tipo de regime, se encontra na forma sentenciada ou provisório (sem condenação), em regime fechado, aberto ou semiaberto. Com base nestes dados, cabe destaque para a quantidade de presos condenados e provisórios, pois apresentam a mesma porcentagem, sendo mais um fator que contribui para a superlotação, como demonstra a figura:

⁹ A taxa de presos sem condenação indica qual porcentagem da população prisional é composta por presos provisórios.

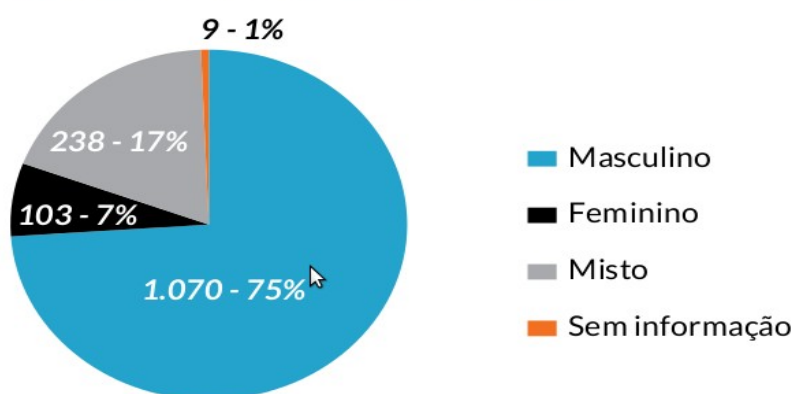
Figura 2: Pessoa privada de liberdade por natureza da prisão e tipo de regime



Fonte: INFOPEN Junho/2014.

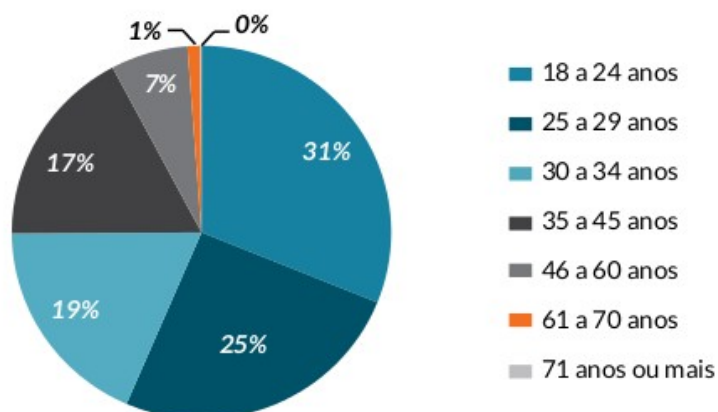
A maioria dos privados liberdade que se encontram nos estabelecimentos prisionais é do gênero masculino, como mostra a figura abaixo:

Figura 3: A distribuição dos estabelecimentos por gênero.



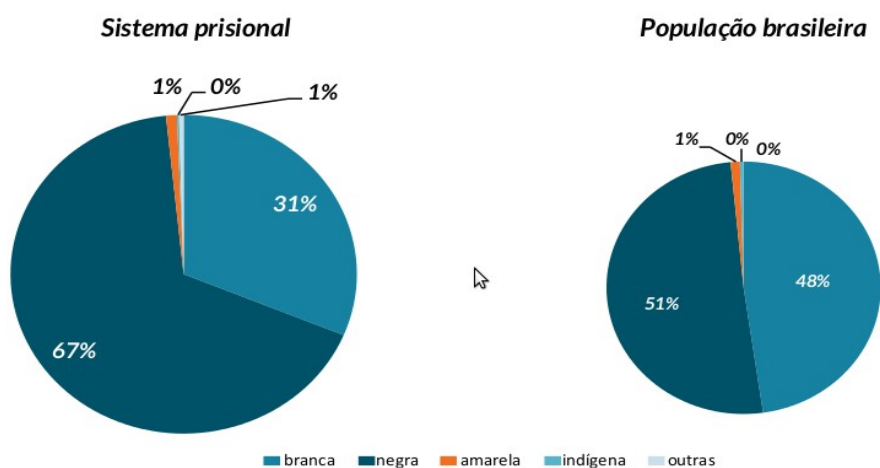
Fonte: INFOPEN Junho/2014

Um dado alarmante é a faixa etária dessas pessoas, a maior parte é representada por jovens entre 18 (dezoito) e 24 (vinte e quatro) anos que estão em idade produtiva, de acordo com a figura:

Figura 4: Faixa etária das pessoas privadas de liberdade

Fonte: INFOPEN Junho/2014.

Os dados abaixo mostram a distribuição da população encarcerada por raça, cor ou etnia. O que se destaca é a proporção de pessoas negras presas 67%, ou seja, dois em cada três presos são negros. Esses dados ainda trazem um comparativo com a população brasileira, na qual os negros representam 51% no total.

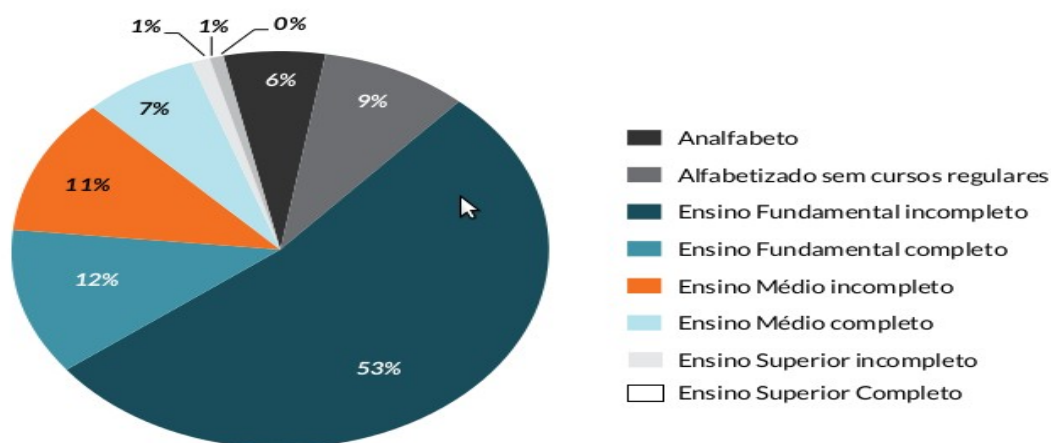
Figura 5: Raça, cor ou etnia

Fonte: INFOPEN Junho/2014

Os dados a seguir são em relação à escolaridade da população prisional, no qual podemos constatar que é extremamente baixo. Pouco mais da metade, 53%, não completou o ensino fundamental, ao passo que a taxa de quem terminou o ensino médio é ainda mais

baixa, apenas 7%.

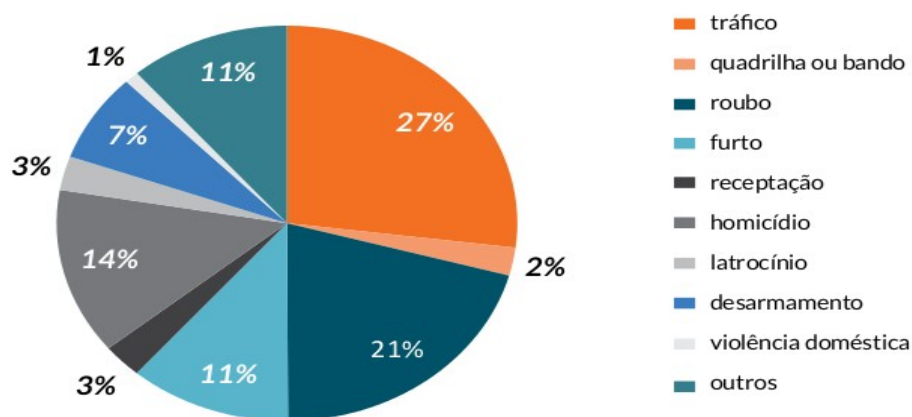
Figura 6: Escolaridade da população prisional



Fonte: INFOPEN Junho/2014

Para finalizar a apresentação dos dados, o gráfico a seguir destaca como é a distribuição dos crimes registrados. Os dados demonstram que a maioria das pessoas é encarcerada pelo crime de tráfico de entorpecentes, 27% do total. Logo em seguida, vem o crime de roubo com 21% e os homicídios com 14%.

Figura 7: Distribuição de crimes tentados/consumados entre os registros das pessoas privadas de liberdade.



Fonte: INFOPEN Junho/2014

Com base nessas informações, pode-se concluir que a população carcerária brasileira, na sua maioria, é composta por jovens, negros e de baixa escolaridade. “Embora não haja dados acerca do perfil desses internos, sabe-se que esses jovens, em sua maioria, vêm de famílias pobres e estiveram excluídos de direitos básicos de cidadania antes de serem presos” (AGUIAR, 2009, p. 18).

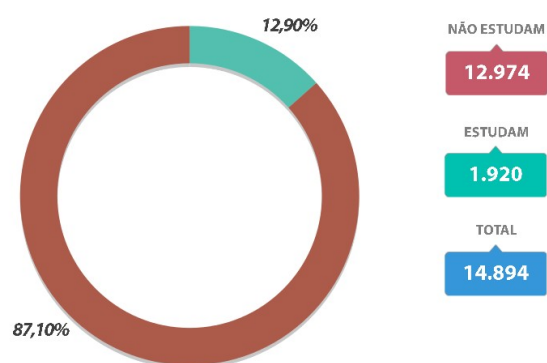
Esses dados ajudam a compreender e esclarecer as situações pelas quais a sociedade é encarcerada; a partir delas é preciso construir estratégias que amenizem as condicionantes que expõem esses jovens e adultos à condições de vulnerabilidade social. A seguir, será apresentada como acontece a educação nas prisões no estado do Pará.

1.4 A EDUCAÇÃO ESCOLAR NAS PRISÕES DO ESTADO DO PARÁ

1.4.1 O PERFIL DOS PRIVADOS DE LIBERDADE NO ESTADO DO PARÁ

A população carcerária do Estado do Pará é a 13^a colocada no ranking nacional, segundo dados do INFOPEN/2014. Na qual, a grande maioria da população não frequenta a escola, por algum motivo. A figura abaixo apresenta essa realidade:

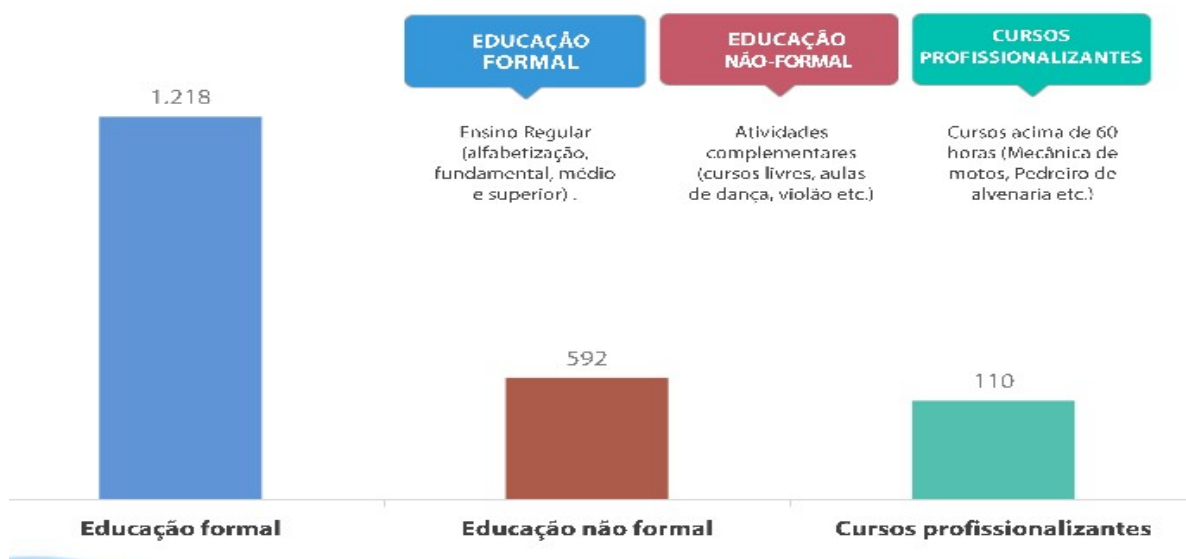
Figura 8: População carcerária em atividades educacionais



Fonte: SUSIPE em números, Agosto 2016

Dentre os 12,9% que exercem atividades educacionais, estão divididos entre a educação formal e não formal, assim como em cursos profissionalizantes. Sendo que a maioria dos internos exerce atividades na educação formal, como expressa a figura abaixo:

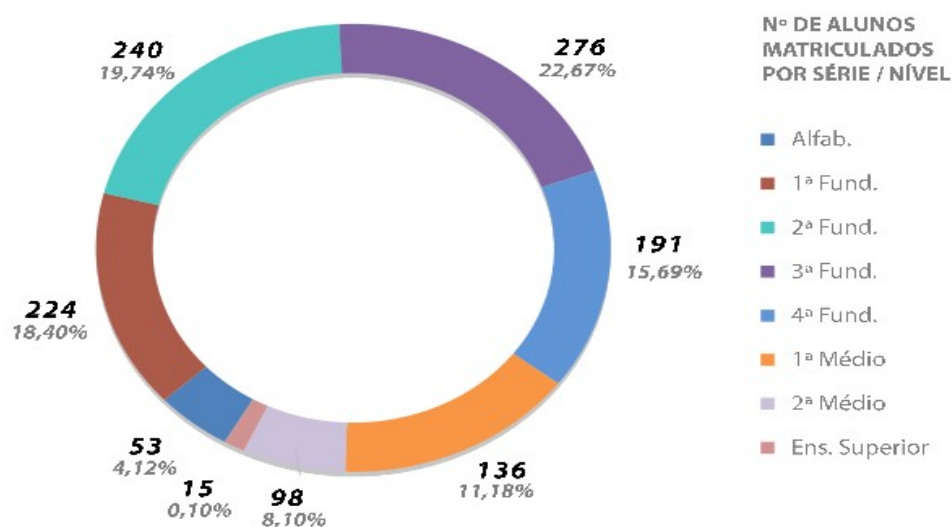
Figura 9: Presos em atividades educacionais



Fonte: SUSIPE em números Agosto 2016

A figura seguinte mostra o número de matrículas por série/nível de ensino na educação formal:

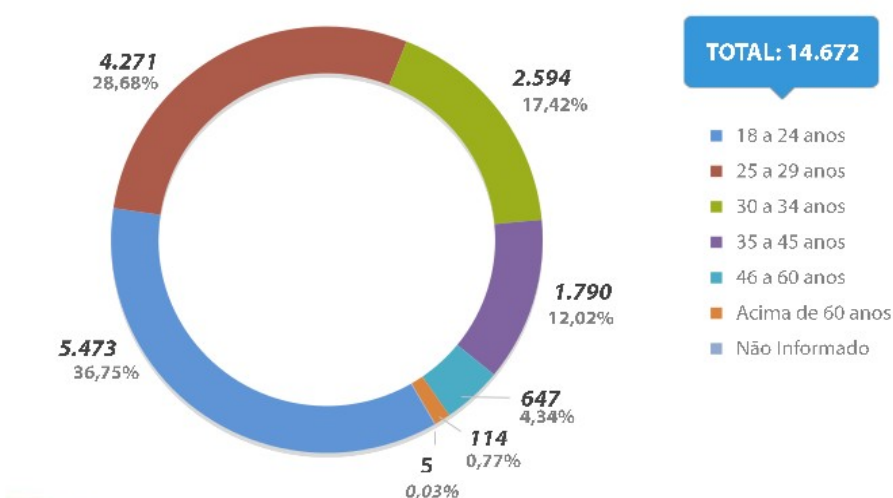
Figura 10: Número de alunos matriculados por série/nível



Fonte: SUSIPE em números Agosto 2016

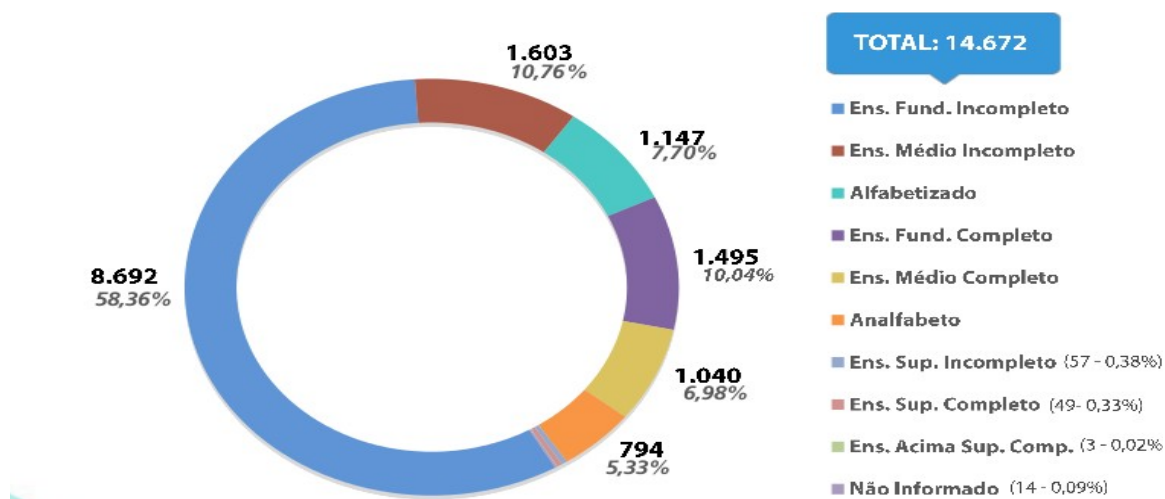
As figuras seguintes trazem a faixa etária e a escolaridade dos presos.

Figura 11: Faixa etária dos presos Paraenses



Fonte: SUSIPE em números Agosto 2016

Figura 12: Escolaridade dos presos Paraenses



Fonte: SUSIPE em números Agosto 2016

Os dados apresentados coincidem com a realidade brasileira de encarceramento, na qual a maioria da população é composta por jovens entre 18 e 24 anos (36,75%) com o ensino fundamental incompleto (58,36%). Com esses dados, o Pará reforça as estatísticas; é um

Estado de conflitos sociais constantes, e como moradora da Região Metropolitana de Belém (RMB), acompanho o crescimento da violência e da insegurança pública, frutos da falência dos governos na última década.

Os resultados desse abandono são esses números, demonstrados nas figuras e tabelas mencionados, que não param de crescer. Acompanhando outros índices como, por exemplo, o da evasão escolar e o fechamento de vagas nas escolas estaduais, é possível fazer uma relação; são para celas superlotadas que esses jovens e adultos estão sendo destinados.

Entretanto, enfrentado todas as dificuldades, intra e extramuros, é possível encontrar na *cela de aula* pessoas dispostas a vencer as barreiras das vulnerabilidades. A seguir será apresentado como as instituições estaduais se organizaram para proporcionar a educação escolar à população carcerária. O instrumento principal desse processo é o convênio entre a Secretaria Executiva de Educação (SEDUC) e a Superintendência do Sistema Penal (SUSIPE).

1.4.2 OS CONVÊNIOS SEDUC/SUSIPE

A educação escolar nas prisões no Estado do Pará já acontecia antes da implantação do projeto Educando para a Liberdade, em 2006. Porém, era contemplada com ações de caráter informal, sem a regularidade necessária ao processo educacional; dependia da disposição do diretor da unidade penitenciária para acontecer. Por sua vez, o quadro de professores e técnicos pedagógicos não era efetivo, mas de contratados tanto pela SEDUC como pela SUSIPE.

A escolarização oferecida nas casas penais era basicamente para as séries iniciais, alfabetização e o ensino fundamental (1ª a 4ª séries), com as mudanças políticas ocorridas, reconheceram a necessidade da implantação de outras etapas e isso agregou novo formato à escolarização que passou a ser ofertada.

O processo de implantação da educação formal no cárcere se deu por meio da assinatura de um convênio de cooperação técnica nº 603/2006 entre a SEDUC e a SUSIPE (Convênio SEDUC/SUSIPE). Este teve como objetivo a formação de turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Alfabetização à 4ª etapa, do Ensino Fundamental e Médio.

O primeiro convênio assinado entre os órgãos foi a chave que abriu as celas para a

entrada da educação formal nas prisões do Estado. Com suas cláusulas, o primeiro convênio serviu de base para todos que os seguiram; de forma simples e objetiva, apresento algumas modificações ocorridas a cada renovação do convênio:

O convênio nº 603/2006 foi o primeiro, de uma série que foram renovados. Com esse foram implantadas as primeiras turmas nas Unidades. Com o apoio pedagógico de atendimento aos estudantes no Centro de Ensino de Educação de Jovens e Adultos Prof.º Luiz Otávio Pereira (CEEJA).

O convênio nº 1118/2009 trouxe a implantação de turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental – Alfabetização à 4ª etapa, Ensino Médio e PROEJA, tendo em vista a articulação do Ensino Básico com o Ensino Profissionalizante. O Centro de Ensino de Educação de Jovens e Adultos Prof.º Luiz Otávio Pereira (CEEJA) passou a atender todas as Unidades como anexo.

O convênio nº 014/2012 trouxe poucas mudanças em relação ao anterior, no entanto é a primeira vez que aparecem citações da lei e documentos que amparam a educação escolar nas prisões, como: o Plano Nacional de Educação (PNE), a Resolução do Conselho Nacional de Educação que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para oferta de educação para jovens e adultos em situação de privação de liberdade nos estabelecimentos penais e a Lei de execução Penal (LEP).

O convênio nº 268/2014 é o documento que apresenta considerável evolução em relação aos demais por conter mais fundamentação teórica baseado na legislação vigente. O CEEJA que anteriormente atendia todas as unidades passa a atender as que ficam localizadas somente na Região Metropolitana de Belém (RMB) e Polo de Americano. As Unidades atendidas no interior do Estado ficam anexadas às respectivas escolas localizadas nos municípios, ou seja, outras escolas poderão ser autorizadas pela SEDUC para atender ou certificar os discentes das Unidades Penitenciárias.

Em suma, esses convênios expressam a parceria entre os órgãos estaduais, por um período renovado a cada dois anos no qual, encontramos mudanças substanciais que visam atender às necessidades de garantia e efetivação dos direitos educacionais dos privados de liberdade. Essa parceria não só garantiu, mas também ampliou a oferta, que atingiu algumas Unidades Penitenciárias do interior do Estado, além da capital. A tabela a seguir, apresenta as

Penitenciárias em que são oferecidas as atividades educacionais na Região Metropolitana de Belém e os seus respectivos distritos:

Tabela 2. Unidades Penitenciárias na Região Metropolitana de Belém (RMB)

Unidades Penitenciárias	Região Metropolitana de Belém
CRC- Centro de Recuperação do Coqueiro	Belém
CRF- Centro de Recuperação Feminino	Belém
CDPI- Centro de Detenção Provisório	Distrito de Icoaraci
PEM I- Presídio Estadual Metropolitano I	Marituba
PEM II- Presídio Estadual Metropolitano II	Marituba
PEM III- Presídio Estadual Metropolitano III	Marituba
CRMO- Centro de Recuperação de Mosqueiro	Distrito de Mosqueiro
FE- Fábrica Esperança	Belém

Fonte: Convênios SEDUC/SUSIPE.

A tabela a seguir complementa a anterior, apresenta as Unidades do interior do Estado, no entanto, as que atualmente estão ofertando atividades educacionais são: o **CRRAMA** e o **CRASHM**.

Tabela 3. Unidades Penitenciárias no Interior do Estado

Unidades Penitenciárias	Interior do Estado
CRRCAM- Centro de Recuperação Regional de Cametá	Cametá
CRRI- Centro de Recuperação Regional de Itaituba	Itaituba
CRRAB- Centro de Recuperação Regional de Abaetetuba	Abaetetuba
CRMOC- Centro de Recuperação Regional de Mocajuba	Mocajuba
CRRPA- Centro de Recuperação Regional de Paragominas	Paragominas
CRR- Centro de Recuperação Regional de Redenção	Redenção
CRRSAL- Centro de Recuperação Regional de Salinópolis	Salinópolis
CRRTA- Centro de Recuperação Regional de Tomé - Açú	Tomé - Açú
CRRT- Centro de Recuperação Regional de Tucuruí	Tucuruí

Tucuruí	
CRRB- Centro de Recuperação Regional de Bragança	Bragança
CRECAN- Centro de Recuperação Especial Coronel Anastácio Neves	Vila de americano- Santa Isabel
HCTP- Hospital de Custódia e Tratamento Penitenciário	Vila de americano- Santa Isabel
CRPP I- Centro de Recuperação Penitenciário do Pará II	Vila de americano- Santa Isabel
CRPP II- Centro de Recuperação Penitenciário do Pará II	Vila de americano- Santa Isabel
CRCast- Centro de Recuperação Regional	Castanhal
CPASI- Colônia Penal Agrícola de Santa Isabel	Vila de americano- Santa Isabel
CRRBREVES- Centro de Recuperação de Breves	Breves
CRASHM- Centro de Recuperação Agrícola Sílvia Hall de Moura	Santarém
CRRAMA- Centro de Recuperação Agrícola Mariano Antunes	Marabá
CRALT- Centro de Recuperação Regional de Altamira	Altamira
CRRCAP- Centro de Recuperação Regional de Capanema	Capanema

Fonte: Convênios SEDUC/SUSIPE

Analisando todos os convênios é possível visualizar mudanças entre uma cláusula e outra, a mais significativa foi o aumento do número de penitenciárias que oferecem a escolarização; configura - se um avanço que incide diretamente na qualidade de vida dos internos. No entanto, desafios ainda precisam ser superados para garantir que a educação se consolide nas prisões como passo fundamental na (re)integração social.

O próximo capítulo traz subsídios que, julgamos, poder oferecer contribuições positivas para tentar superar os desafios do aprisionamento, por meio do ensino de física, notadamente ao se eleger a abordagem de ensino que problematiza as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, abordagem CTS, na perspectiva de formação para a cidadania.

2. A ABORDAGEM CTS NO ENSINO

“A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”.

(A. Chassot)

O ato de ensinar tem passado por mudanças no decorrer do tempo, fomentado, principalmente, pelas pesquisas acadêmicas desenvolvidas nos centros universitários pelo mundo afora. A escola, até então vista como mera transmissora de conhecimentos/ensinamentos sofreu influências dessas mudanças; passou a ser um espaço de troca de conhecimentos e experiências, propício aos debates, de aproximações entre professores, estudantes e comunidade discutindo juntos possíveis soluções para os problemas encontrados.

O ensino das mais variadas disciplinas e em particular o ensino de ciências/física vem acompanhando essas mudanças, com destaque para as reflexões que abordam a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade – CTS. As instituições brasileiras tais como, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal do Pará (UFPA) são responsáveis por estudos, na educação científica, sobre a relação CTS no ensino.

Cada instituição apresenta o seu olhar para a educação científica, porém a UFPA merece destaque e respeito, por ter o seu olhar vindo da Amazônia. A discussão que será estabelecida traz um contexto desafiador de pesquisa: o ensino de física com abordagem CTS de tema sociocientífico na educação de jovens e adultos (EJA) em restrição e privação de liberdade. Este capítulo tem o propósito de apresentar as contribuições dessa abordagem no ensino, defendida sob o aspecto da interdisciplinaridade onde serão feitas contribuições acerca da formação para a cidadania.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

A necessidade de se desenvolver a educação científica em nossas escolas e outros espaços em que ela possa ocorrer é potencializada pelos avanços recentes e constantes da Ciência e Tecnologia (C&T), que influenciam diretamente nosso comportamento. As

transformações sociais e ambientais decorrentes desses avanços, fomentaram discussões sobre a relação CTS que iniciaram e se tornaram presentes em várias partes do mundo, principalmente na Europa e na América do Norte (STRIEDER, 2012; PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO, 2009; LINSINGEN, 2007; VAZ, FAGUNDES, PINHEIRO, 2009).

O movimento CTS, iniciado em meados de 1960 e início de 1970, nasce “em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96); veio ao encontro da necessidade de problematização de questões relevantes, incidentes na sociedade, notadamente em função do desenvolvimento científico-tecnológico. Segundo Strieder (2012, p. 24):

Surgiu com a preocupação em discutir a ciência, a tecnologia, a sociedade e as relações que se estabelecem entre as mesmas, buscando novas maneiras de compreender o desenvolvimento científico-tecnológico.

O movimento se fortaleceu a partir de um contexto de inquietação da sociedade em questionar os impactos desse desenvolvimento; Auler e Bazzo (2001, p. 1) pontuam que em “meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social”, despertando um olhar mais crítico para a C&T.

No entanto, duas obras publicadas em 1962, *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) de Rachel Carson e *A estrutura das revoluções científicas* de Thomas Khun, teriam sido o marco do movimento CTS (LINSINGEN, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2001), como destaca Santana (2015, p. 25) “esses dois eventos foram determinantes para o surgimento de movimentos em prol do meio ambiente e a discussões sobre um redirecionamento da C&T”.

O despertar da sociedade para o acelerado desenvolvimento em decorrência da crise instaurada pelo “desencantamento” com os produtos oriundos do avanço da C&T e aos problemas ambientais provenientes de seu consumo excessivo, trouxe manifestações e inquietações que a fez se posicionar a favor ou contra determinadas situações, que serviram de alerta, tais como:

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a

qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico, [...] propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009, p. 108).

Ressaltamos que o movimento CTS não teve sua origem no contexto educacional, mas sim em um contexto de crise fomentada pela questões socioambientais desencadeadas pelo intenso crescimento do desenvolvimento científico-tecnológico. Dessa forma, reflexões na área educacional emergiram e entenderam que a escola é um espaço propício, por excelência, e privilegiado para desenvolver atitudes que levem à formação de cidadãos conscientes e ativos.

No Brasil, a “[...] abordagem CTS começou a ganhar força no campo da pesquisa em ensino de ciências na década de 1990, embora tenha surgido nos currículos de ciências na década de 1970” (SANTANA, 2015, p. 25). Strieder (2012, p. 29) pontua:

[...] considera-se a década de 90 um marco, por nesse período, ter início as primeiras pesquisas envolvendo a temática CTS na educação científica. Sendo apontadas como pioneiras as pesquisas realizadas por Santos (1992), Trivelato (1993), Amorin (1995), Cruz (2001) e Auler (2002).

A proposta educacional para o ensino de ciências baseada nessa abordagem vem, para tentar superar o “distanciamento” da sociedade em relação à ciência e a tecnologia, de acordo com Santos e Schnetzler (2010, p. 73):

[...] um autêntico ensino 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.

Dessa forma, consideramos importante a abordagem CTS na educação científica como a maneira de tentar superar o ensino de ciências/física voltado à memorização de fórmulas descontextualizadas da vivência do estudante. Santos e Schnetzler (2010, p. 67) utilizam a comparação do ensino clássico de Ciências com o ensino na abordagem CTS,

O ensino de CTS [é caracterizado] pela organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, e por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico. Por outro lado, o ensino clássico é caracterizado pela organização curricular centrada no conteúdo específico de ciências, com uma concepção de ciência universal, que possui

valor por si mesmo e não pelas suas aplicações sociais.

No contexto dessa caracterização, os autores enfatizam que o estudo da natureza da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade e de suas inter-relações ocorra de forma que o estudante compreenda a sua interdependência social. A interdisciplinaridade contribui potencialmente para a compreensão das relações existentes entre a C&T e favorece o entendimento de que o conhecimento científico pode auxiliar as práticas sociais da ciência. A forma interdisciplinar de relacionar os conhecimentos é uma renovação no ensino de ciências, pois favorece a construção de um olhar diferenciado sobre a vida no estudante. Assim:

A renovação educativa proposta [pela abordagem CTS] pode ser favorecida por uma mudança de olhar, de educadores e de educandos, através do qual o ensino de ciências e tecnologia deixa de ser focado em conteúdos distantes e fragmentados, baseados em conhecimentos científicos supostamente neutros e autônomos, e passa a ser focado em situações vividas pelos educandos em seus contextos vivenciais cotidianos (LINSINGEN, 2007, p. 13).

É importante ressaltar que a interdisciplinaridade não deve ser confundida com ação de trabalho coletivo ou a unificação de várias disciplinas, mas sim como o caminho para relacionar os avanços científicos com o desenvolvimento social. A interdisciplinaridade no ensino está pautada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM):

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder as questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2000, p. 21).

E deve ser encarada de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), a saber:

Trata-se da construção de um novo saber a respeito da realidade, recorrendo-se aos saberes disciplinares e explorando ao máximo os limites e as potencialidades de cada área do conhecimento [...]. O objeto de estudo é o mesmo, mas levará a um novo saber, que não é necessariamente da Física, da Química ou da Biologia, mas um saber mais amplo sobre aquela situação, aquele fenômeno (BRASIL, 2006, p. 52).

Dessa forma, ressaltamos a importância da abordagem CTS no ensino e nas discussões, sob a égide da interdisciplinaridade, na qual iremos pontuar como essa abordagem contribui para a formação da cidadania dos estudantes, jovens e adultos em privação de liberdade.

2.2 ABORDAGEM CTS DE TEMA SOCIOCIENTÍFICO NA EJA E A FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA: UMA PERSPECTIVA PARA OS PRIVADOS DE LIBERDADE

Tratar a educação escolar em espaços de privação de liberdade não é um tema fácil, envolvê-la no ensino de física com abordagem CTS o caminhar é ainda mais difícil. No entanto, baseada na literatura que envolvem a educação em prisões e na que envolve o ensino com essa abordagem, tentaremos traçar algumas linhas em direção ao objetivo de promover atitudes que fomentem, na EJA, a formação para a cidadania.

Já foi discutido sobre o direito à educação que o sujeito em restrição e privação de liberdade possui e também sobre as leis que o garantem. Conquanto, nunca é demais reforçar a ideia do quão importante é a educação, seja em qual for o contexto. Assim Gadotti (2008, p. 41) nos explica:

Quando falamos em educação, já não discutimos se ela é ou não necessária. Parece óbvio, para todos, que ela é necessária para a conquista da liberdade de cada um e o seu exercício da cidadania, para o trabalho, para tornar as pessoas mais autônomas e mais felizes. A educação é necessária para a sobrevivência do ser humano. Para que ele não precise inventar tudo de novo, necessita apropriar-se da cultura, do que a humanidade já produziu. Se isso era importante no passado, hoje é ainda mais decisivo, numa sociedade baseada no conhecimento.

A EJA em prisões, atende a um público que é alvo de divergências e polêmicas que dividem a opinião pública, pois garantir direitos a quem retirou direitos incita a revolta, dos que perderam seus entes, seu patrimônio, a sua dignidade. Com isso, criou-se a imagem de que “bandido bom é bandido morto”, como bem pontua Almeida (2016, p. 131),

A sociedade, de um modo geral, reage de forma negativa a políticas públicas que tenham como objetivo promover a reintegração social, respeitando os direitos humanos das pessoas que cometem algum ato de violência, como

uma forma de sofrerem pelo mal que cometeram.

Entretanto, a presença da escola no espaço prisional agrega oportunidades, além da profissão, da escolarização, da remição de pena; eleva à condição de cidadão, faz com que seus olhares os enxerguem como deveriam ser: cidadãos do mundo. Como direciona Onofre (2007, p. 21), a escola na prisão “é apontada pelo aluno como um espaço fundamental para que possa fazer valer seu direito à cidadania, e a aprendizagem da leitura e da escrita permanece essencial para que seja adquirido o mínimo de autonomia”, que de alguma forma representa a liberdade para eles.

O conhecimento é libertador e a forma como ele é transmitido favorece o entendimento. A abordagem CTS de temas sociocientíficos colabora para o melhor entendimento dos conhecimentos científicos associando-os ao cotidiano; na EJA facilita a linguagem científica e os ajudam a refletir de forma crítica. Delizoicov e Angotti (1994, p. 46) acrescentam que:

[...] um mínimo de formação básica em ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos [...] o conhecimento mínimo em ciências como necessário para a formação cultural de qualquer cidadão.

O destaque da presente pesquisa consiste em promover uma educação científica, pautada pela abordagem CTS de temas sociocientíficos com discussões que permeiam a formação para a cidadania. Mas, “até que ponto a educação tem sido instrumento de desenvolvimento das potencialidades para o exercício consciente da cidadania?” (SANTOS; SCHNETZLER, 1998, p. 256).

Como fazê-la diante dos dilemas e contradições que são partes inseparáveis do ambiente escolar? De que maneira a educação escolar e o ensino de ciências/física podem contribuir para a formação do estudante restrito e privado de liberdade em cidadãos¹⁰ críticos e conscientes?

A formação para a cidadania, de acordo com Muenchen (2006, p. 50) apresenta pelo menos duas concepções: uma voltada para para que o cidadão possa compreender como a C&T “tem influenciado o comportamento humano e desenvolver atitudes críticas, conscientes

10 Quando fizer referência a palavra cidadão, estarei compartilhando do mesmo entendimento de Muenchen (2006, p. 50) que se trata de um “conjunto de direitos e liberdades políticas, sociais e econômicas, não se limitando a “usuário”, “consumidor”, “comprador”, tendo o direito e o dever de tomar decisões responsáveis sobre as questões que envolvam a sua vida e da sua sociedade e atuar na solução destas questões”.

e comprometidas com o bem estar social e coletivo” e outra para “preparar homens e mulheres que se limitam ao uso da produção de novas tecnologias, contribuindo para manter o processo de dominação do homem e da mulher pelos ideais de lucro”.

Para esta pesquisa, corroboramos com a primeira concepção da autora. Com isso, a formação cidadã pretendida, baseada no ensino com abordagem CTS, parte do princípio da participação social, pois de acordo com Demo (2009, p. 49) “a maior virtude da educação, ao contrário do que muitos pensam, está em ser instrumento de participação política”.

O cidadão, ciente de seus direitos e deveres, é parte importante nas discussões que culminam com tomadas de decisões que ajudam questionar os rumos do desenvolvimento científico-tecnológico. Assim “a educação é precisamente condição necessária para desabrochar a cidadania, com vistas à formação do sujeito do desenvolvimento, num contexto de direitos e deveres” (DEMO, 2009, p. 52).

Por conseguinte, o desenvolvimento de atividades educacionais de cunho participativo, na qual os estudantes possam manifestar opinião, questionar posicionamentos e decisões, delegar uma ação de forma organizada, buscando a solução de problemas e que visem o bem estar comum e não o individual, contribui para a formação da cidadania.

Desse modo, “discutir sobre ciência e educação para a cidadania significa refletir sobre como elas estão influenciando a vida do cidadão e qual o papel social que lhes compete” (SANTOS; SCHNETZLER, 1998, p. 256).

O espaço da escola na prisão, além de outras funções, também se configura em um ambiente condizente à participação em debates que perpassam os impactos sociais, ambientais, políticos e econômicos desencadeados pela C&T. Onofre (2011, p. 274-275) anuncia que uma “escola competente, quer do município, do presídio, do Estado, quer da rede particular, trabalha no sentido de proporcionar formação e informação juntas”.

A troca de conhecimentos e experiências, entre professor e estudante, ratifica o papel da escola como espaço das ideias multiculturais, onde reúne pessoas e condições diversas que favorecem a discussão de temas que os levem a despertar a percepção da importância da atuação cidadã.

A abordagem CTS de temas de relevância social, faz com que o estudante “vivencie de forma crítica e consciente os processos de tomada de decisão para compreensão e solução

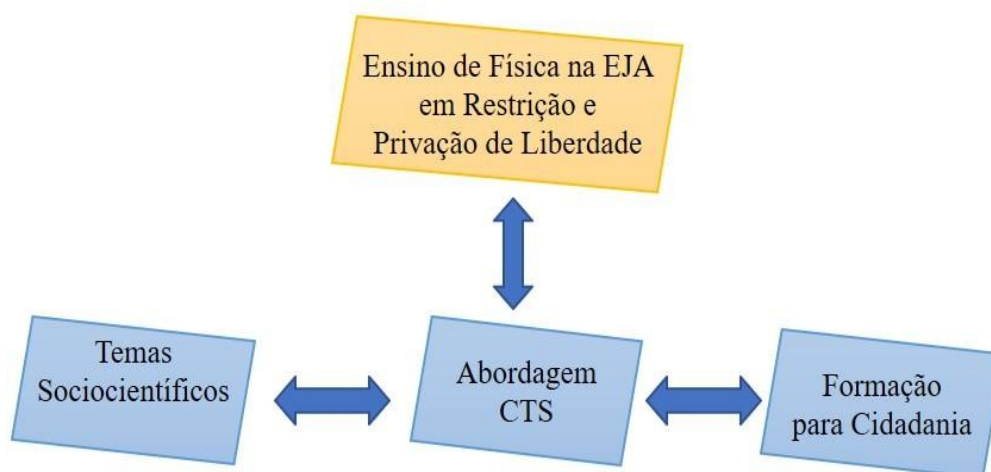
de problemas reais” (MUENCHEN, 2006, p. 55). Para garantir que a educação científica com essa abordagem fomente a formação cidadã, a estratégia implementada para ministrar as aulas foi o ensino através de temas sociocientíficos, pois com eles,

[...] podem-se demonstrar as contradições sociais que a revolução tecnológica provocou em nossa sociedade, discutindo com os alunos sobre quem são os verdadeiros beneficiários da riqueza produzida, sobre a exploração exercida pelos grupos dominantes, sobre as consequências ambientais do desenvolvimento tecnológico, sobre a exclusão da maioria da população dos benefícios gerados (SANTOS; SCHNETZLER, 1998, p. 265).

Baseado em todo o arcabouço teórico apresentado até aqui, e em minhas experiências pedagógicas em diversos contextos, foi possível encontrar o caminho que levou a um processo educacional favorável a esses estudante da EJA. Não existe fórmula para isso, não é exato, são experiências e vivências da vida de professor que nos enriquece como pessoa e enobrece a alma.

A figura a seguir apresenta os pilares da educação científica, proposta por esta pesquisa e desenvolvida na sala de aula. Esse contexto tem contribuições de diversas áreas, a **EJA** no contexto de **Restrição e Privação de Liberdade**, o ensino de **física** com **Abordagem CTS** de **Temas Sociocientíficos** e a **Formação para Cidadania**. Ambas dialogam para que haja a interligação, entre os componentes, de forma que esse processo educacional ajude a consolidar a travessia dos estudantes rumo ao caminho da liberdade e da (re)integração social.

Figura 13: Ensino de Física na EJA em Restrição e Privação de Liberdade



Fonte: a autora

O ensino proposto para formação cidadã objetiva preparar o estudante para que ele compreenda e faça uso das informações básicas da ciência, necessárias tanto para sua participação social quanto para fazê-lo refletir sobre os impactos socioambientais que estamos enfrentando. Ademais, essa proposta ajuda construir caminhos para a (re)integração social do sujeito restrito e privado de liberdade quando lhe transmite conhecimento para exercer sua criticidade. Com destaque:

O ensino de ciências [física] é de grande importância para a formação de atores sociais críticos, conscientes e dispostos a transformar a sua realidade em favorecimento da qualidade de vida, podendo ser utilizado como uma ferramenta de formação de cidadã, especialmente em espaços de restrição de liberdade (PESSANO et al, 2014, p. 77).

Portanto, a educação escolar no contexto das prisões colabora com o desenvolvimento de atitudes e comportamentos que corroboram para o melhoramento da pessoa, na medida em que passam a refletir suas ações. Os debates de temas de relevância social/ambiental desperta esses jovens e adultos para a formação cidadã. Assim, o tema sociocientífico escolhido para incitar o debate ressalta a nossa regionalidade, um problema que está bem próximo de nós.

Por isso, a produção de energia elétrica por hidrelétricas na Amazônia, em Belo Monte, é o tema principal, no qual podemos discutir uma variedade de assuntos. Ademais, outros assuntos surgiram no debate, como os impactos socioambientais e as fontes alternativas de energia.

2.3 TEMA SOCIOCIENTÍFICO NA ABORDAGEM CTS

O tema escolhido para instigar os estudantes aconteceu em um momento decisivo da pesquisa, pois estava “pesquisando” um assunto que envolvesse o cotidiano científico-tecnológico, preferencialmente, envolvendo a nossa regionalidade. Assistindo o jornal local, deparei-me com as notícias de Altamira e os gritos de protesto contra a construção da hidrelétrica de Belo Monte. Essas notícias aguçaram duplamente meu olhar, de pesquisadora no qual encontrei, nessas manifestações, uma possibilidade para discutir um problema real e o da professora que encontrou o tema relevante para debater em sala de aula.

A partir dessa observação, foi possível associar os impactos socioambientais da construção de hidrelétricas e as controvérsias acerca de suas causas e consequências, ao

conteúdo das aulas de física por meio de tema sociocientífico. Assim, “nasceu” o tema: *As hidrelétricas e a produção de energia: o caso de Belo Monte*. A escolha, teve como objetivo discutir o conceito de energia e suas transformações, envolvendo o estudante na discussão sobre a produção de energia elétrica.

A construção do tema foi inspirada nos três momentos pedagógicos de DELIZOICOV e ANGOTTI (1992): Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento¹¹. Esses momentos serviram de base para construção da atividade de investigação na *cela de aula*. O motivo da escolha se deu pela praticidade em construir temas para a discussão com os estudantes da EJA.

O professor, ao trabalhar temas tem importantes possibilidades de ressaltar diversos aspectos para a discussão, proporcionando uma “fuga” do ensino que não relaciona os conceitos científicos e suas equações ao contexto social. Esse posicionamento foi tomado devido a dificuldade de apresentar a disciplina física, de forma que os estudantes tivessem compreensão, pois são jovens e adultos, ausentes da escola na maioria das vezes por um período longo, que apresentam dificuldades de se encontrar no ensino das disciplinas científicas. Como aponta Melo et al (2015, p. 6):

Ao colocar nas aulas de ciências/Física discussões que giram em torno dos problemas e desafios sociocientíficos enfrentados na sociedade [...], as práticas educativas se tornam significantes para os alunos, uma vez que a maioria que se encontram nas “celas” de aula estão fora da escola há um tempo considerável, dificultando assim boa parte da dinâmica estabelecida nos currículos e conteúdos a serem ministrados. Isso se agrava, principalmente, quando estamos falando de disciplinas ditas científicas, como exemplo a Física, Química e Biologia.

O ensino e aprendizagem de ciências/física na educação de jovens e adultos em restrição e privação de liberdade é desafiador. Nas prisões, as *celas de aula* não oferecem suporte de material didático como livros ou acesso a outras fontes de informação para que o estudante possa se apropriar com mais solidez dos conteúdos estudados.

11 Problematização inicial: momento em que são apresentadas as questões ou situações para a discussão com os estudantes, de forma que vise à ligação entre o conteúdo e as situações reais que eles conhecem e presenciam, mas que não conseguem responder corretamente por não disporem de conhecimentos científicos suficientes. É o momento desejável em que a postura do professor se volte mais para questionar e lançar dúvidas sobre o tema do que responder e fornecer explicações. **Organização do conhecimento:** momento em que os conhecimentos necessários para a compreensão do tema são estudados sob a orientação do professor. **Aplicação do conhecimento:** momento em que se aborda sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante para analisar e interpretar tanto as situações iniciais do estudo quanto outras que não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

A acentuada dificuldade em absorver certos conhecimentos científicos somam-se ao fato de não terem completado sua escolaridade em tempo hábil e o afastamento da escola, são fatores que corroboram para o seu insucesso escolar que pesam no momento da aula, em que o professor precisa estabelecer uma metodologia que proporcione o aprendizado do estudante.

Os dados no capítulo anterior, sobre a escolaridade da população prisional, são alarmantes, com faixa etária entre 18 e 24 anos, a maioria possui o ensino fundamental incompleto. É esse jovem e adulto que vai para a *cela de aula*, desacreditado socialmente, empurrado pela onda da vulnerabilidade, um sujeito vazio de direitos, violentado pela ausência de políticas públicas, e que encontra na escola da prisão um fio de oportunidade.

Assim, a educação escolar na prisão representa perspectivas para a consolidação de um novo comportamento perante a nova vida que os espera fora dos muros da prisão, como Maeyer (2013, p. 44) aponta:

Trata-se de ajudá-lo a enxergar que é possível fazer outras coisas, que ele é capaz de outras atitudes, outros projetos, outras afeições. É preciso simplesmente lembrar-se que vários detentos jamais tiveram a oportunidade de experimentar isso, vindo não raras vezes, como dissemos, de meios pobres e pouco estruturados.

Por outro lado, a ausência de formação continuada para os profissionais da educação em prisões é fator que influencia o processo escolar; faz-se necessária, já que estamos atuando em um ambiente que apresenta peculiaridades, no qual a nossa interação pedagógica com os estudantes precisa ser mediada.

Contudo, mediante o ambiente educacional diferenciado, percebemos a “importância de buscar saberes, não só para lidar com diferentes culturas, mas para lidar com conflitos e dilemas para os quais não [fui] preparado na formação inicial e nem em experiências em outros espaços educativos” (ONOFRE; JULIÃO, 2013, p. 61).

Em vista das dificuldades pedagógicas encontradas e com o auxílio dos textos estudados nos encontros do GECTSA/UFPA, passei a utilizar temas sociocientíficos na abordagem CTS como metodologia de ensino e aprendizagem de física para esses jovens e adultos. Essa metodologia facilitou a linguagem científica, pois o ensino dessa disciplina geralmente é baseado em conteúdos voltados à aplicação de fórmulas e resolução de questões. Assim, uma das relevâncias dos temas sociocientíficos na abordagem CTS é desmistificar o caráter matemático da física. Assim:

Os temas controversos, associados a aspectos da problemática ambiental, nos possibilitam, enquanto professores de Física, construir caminhos criativos para que o ensino dessa disciplina não seja tratado apenas do ponto de vista conceitual com ênfase na linguagem matemática. (SILVA; CARVALHO, 2007, p. 6).

Um ponto interessante do uso temas é que ele proporciona a discussão da C&T, utilizando linguagem científica próxima da realidade que permite o professor dialogar com os estudantes sobre os aspectos que envolvem os modos de consumo da sociedade e as suas controvérsias socioambientais.

Nesse ponto Vieira e Bazzo (2007, p. 1) defendem “que a não inclusão de temas controversos no ensino das ciências pode contribuir para a transmissão de ideias distorcidas que frequentemente descrevem a ciência como não controversa, neutra, despojada de interesses e altruísta”. Santos (2002, p. 28) acresce:

É fundamental a adoção de temas envolvendo questões relativas à ciência e tecnologia que estejam diretamente vinculadas à vida dos alunos, assim como é primordial o desenvolvimento de atividades de ensino nas quais os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre a questão envolvida na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução.

O tema sociocientífico: *As hidrelétricas e a produção de energia: o caso de Belo Monte*, foi apresentado aos estudantes dentro do conceito de energia e suas transformações. A atividade que permitiu o debate será pontuada nas próximas páginas. O tópico a seguir traz algumas ponderações sobre as controvérsias que acompanham o surgimento das hidrelétricas na Amazônia.

2.3.1. UM POUCO SOBRE A HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE

A hidrelétrica de Belo Monte foi o assunto escolhido em virtude de ser um problema vivido, outra vez, na Amazônia. Região que virou palco de mega construções, com a descoberta do potencial hídrico dos seus rios, sendo a primeira hidrelétrica construída localizada em Tucuruí/PA, em 1975. Mesmo apresentando todos os impactos socioambientais conhecidos, a Usina Hidrelétrica de Energia (UHE) Belo Monte, localizada no Rio Xingu, começou a ser erguida em 2011 e ganhou notoriedade mundial devido aos intensos protestos,

da população local e nacional contra a sua construção, mediante aos irreversíveis impactos ocasionados na região.

A escolha desse tema para discussão na *cela de aula* acrescentou significância ao ensino e aprendizagem dos conceitos de física, envolvidos com as consequências desastrosas da obra; refletidas principalmente nos aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais enfrentados, conforme relato publicado no artigo “Chegou o inv(f)erno! pelo MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens, autoria de Antônio Claret Fernandes, padre e militante do MAB em missão na Amazônia¹²:

Das últimas notícias, vê-se que este ano será pesado, mais que 2011. A ganância tem muita pressa! As obras de Belo Monte, dentro ou fora da lei, seguem a pleno vapor! As máquinas roncam dia e noite, de domingo a domingo, com muitas horas extras dos trabalhadores, super esgotados, e com poucos direitos. Continua a construção de acessos e alojamentos. O número de operários poderá chegar, em breve, a dez mil. No auge da obra, vão passar de vinte mil. É uma cidade forçada, feito campo de concentração, brotando no descampado.

Inicia-se o desvio do Xingu, cujas águas, antes azuis ou esverdeadas, se tornam turvas. Madeireiros têm licença para desmatar área no polígono das obras. Famílias ribeirinhas de Assurini choram suas incertezas. Atingidos em Altamira carecem de informações seguras. Os índios Araras denunciam sua água barrenta. Guardas privados, apoiados por homens da Guarda Nacional, cuidam da segurança no local das obras. Ali se proíbe tudo: o acesso das pessoas, fotos, filmagens e, especialmente, manifestações. Tudo dentro do Estado de Direito, armado!

As consequências da construção de hidrelétricas afetam muito além da fauna e flora da região, afetam vidas que sentirão por longos tempos as transformações no ecossistema. Como apontada na visão de Emanuel Cancelli¹³ (coordenador da Secretaria Geral do Sindipetro-RJ) em seu artigo publicado, também no MAB, “Queremos energia limpa de verdade”,

[...] para os moradores das áreas onde são construídas as hidrelétricas, essas obras representam a perda de suas casas, empregos e de suas referências sociais e culturais. Elas são jogadas para fora das terras onde durante séculos viveram seus antepassados.

Em geral, os mais prejudicados são índios, quilombolas, camponeses, populações pobres. Mas não são os únicos. No Brasil, os atingidos por barragens já somam 1,5 milhões de pessoas. Mais de 70% até hoje não recebeu sequer a indenização.

¹² <http://www.mabnacional.org.br/artigo/chegou-invferno>.

¹³ <http://www.mabnacional.org.br/artigo/queremos-energia-limpa-verdade>

Partindo dos impactos socioambientais para a necessidade de produção de energia elétrica e a sua importância no desenvolvimento do país, a construção de Belo Monte está inserida nos projetos de ampliação da oferta de energia, financiada com recursos públicos para atender as demandas do mercado consumidor das indústrias (FEARNSIDE, 2009). O Consórcio Construtor Belo Monte (CCBM¹⁴) foi contratado pela Norte energia S.A. para executar as obras civis da usina; ele “É integrado por dez das maiores empresas de construção civil do país”. Os dados do Consórcio apresentam a obra,

A Usina Hidrelétrica Belo Monte é a realização de um projeto que surgiu na década de 70, com o intuito de aproveitar da melhor forma, o imenso potencial hídrico do Rio Xingu. Ao longo de quatro décadas estudos antropológicos, ambientais e técnicos evoluíram em busca de um arranjo de engenharia capaz de construir uma hidrelétrica que gerasse o maior volume possível de energia limpa e segura, mas com o menor impacto socioambiental”.

A UHE Belo Monte será a quarta maior hidrelétrica do mundo em capacidade de geração de energia, sendo superada apenas por Três Gargantas (China), Itaipu (Brasil e Paraguai) e Xiluodu (China). No inverno amazônico, em seu pico de geração, será capaz de produzir 11.233 MW, volume suficiente para abastecer um país do porte da Argentina. Na média anual, Belo Monte vai gerar cerca de 4 mil MW.

Belo Monte, cuja construção pelo CCBM ocorre por meio de três grandes canteiros de obras na região do Médio Xingu, no Sudoeste do Pará, começará a gerar energia no primeiro semestre de 2015, tendo sua conclusão prevista para o início de 2019.

Com todos os problemas enfrentados, o cronograma da obra continua, “as hidrelétricas tornaram-se foco de interesses políticos, econômicos e tecnológicos tanto de governos quanto de agências financiadoras e empresas construtoras” (BENINCÁ, 2011, p. 23), assim debates que envolvem o cotidiano, acrescentam significado às aulas tornando o assunto mais palpável, em uma linguagem mais atraente.

Envolver os estudantes de todos os níveis, em particular do ensino médio, nas discussões do dia a dia proporciona mecanismos que os ajudem a refletir sobre seu papel social, e quais funções como cidadão pode exercer mediante os conhecimentos apreendidos; e assim não deixar a escola passar pela sua vida somente para lhes fornecer a escolarização.

14 Disponível em: www.consorcibelomonte.com.br/Publico.aspx?id=2.

Como afirmam, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 78) “uma das preocupações no Ensino Médio é em relação à função social desse grau de ensino, [...] está vinculada à formação do indivíduo em sociedade, enquanto cidadão”; todavia é preciso que isso alcance, também os que estão restritos e privados de liberdade. Ademais, o fortalecimento da cidadania corrobora com aspectos que ajudam construir o retorno dessas pessoas à sociedade, de maneira que tenham condições de restabelecer sua vida com dignidade.

Assim, a abordagem CTS de temas sociocientíficos no ensino de ciências/física na EJA em restrição e privação de liberdade nos faz construir e percorrer caminhos educacionais que proporcionam atividades que ajudem o processo de escolarização, a fomentar a consciência crítica e a formação de cidadãos. O próximo capítulo irá descrever o caminho que a pesquisa percorreu para consolidar sua investigação.

3. O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos”.

(Fernando Pessoa)

A presente pesquisa foi idealizada perante as dificuldades pedagógicas encontradas durante minha atuação docente na EJA em restrição e privação de liberdade. As inquietações que surgiram, serviram de alicerce para indagar ao meio científico e social, que métodos adotar para que o ensino de física pudesse ter significado, além das notas e da remição de pena, para esses jovens e adultos.

O caminho metodológico descrito neste capítulo começa com a abordagem metodológica da pesquisa e da investigação, apresenta o contexto da pesquisa, *a cela de aula*, a atividade de inserção do tema sociocientífico e descreve quais os instrumentos que foram utilizados para a coleta de dados.

A proposta de investigação nos trouxeram resultados, que ao serem analisados, demonstraram a viabilidade da pesquisa em constatar que os meios que nós utilizamos serviram para estimular o entendimento e a participação dos estudantes sobre temas que envolvem a realidade social e científica da nossa sociedade.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA E DA INVESTIGAÇÃO

Encontrar a metodologia adequada para esse contexto não foi fácil, pois a pesquisa em si abrangeu áreas de diversos conhecimentos e tentar dialogar com elas exigiu tempo e percepções, que nem sempre caminham juntas. Situação que tende a ficar mais angustiante quando o assunto abordado na pesquisa oferece poucas referências bibliográficas.

Dessa forma, foi preciso construir a maneira como a pesquisa seria conduzida, experimentando o diálogo entre as áreas que envolvem o processo da escolarização de jovens

e adultos em restrição e privação de liberdade e o ensino de física na abordagem CTS de temas sociocientíficos.

Esse diálogo foi construído por meio de um levantamento do referencial teórico das áreas envolvidas, de caráter bibliográfico e documental, o qual está diluído no texto, expressivamente no capítulo I e II. As indagações metodológicas que surgiram nesse diálogo encontraram como fundamentação teórica a abordagem qualitativa o contexto acessível ao seu desenvolvimento, como Flick (2009, p. 20) destaca, que a “[...] pesquisa qualitativa é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas da vida”.

Essa pluralização é evidenciada no contexto específico em que estão inseridos os pesquisados e requer do pesquisador formas diferenciadas para dialogar com a perspectiva desafiadora. Assim, o envolvimento e a participação do pesquisador no cotidiano dos pesquisados origina percepções que requerem os métodos qualitativos.

Além disso, a presente pesquisa mostrou que a produção do conhecimento, não pode ser diluída em uma espécie de intervenção imediata no processo social, buscando transformá-lo. Tornou-se necessário nessa relação, enquanto professora e pesquisadora, discernir o campo próprio da produção do conhecimento do nível de intervenção que poderia exercer neste processo, para poder transformá-lo.

O decorrer da pesquisa mostrou que houve o envolvimento esperado entre os partícipes, pois o papel que o professor exerce nos espaços escolares lhe permite inserção no cotidiano dos estudantes, ao mesmo tempo em que tem a oportunidade de pesquisar o comportamento, tendo destaque,

[...] a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa (FLICK, 2009, p. 25).

O contexto investigado encontrou na pesquisa participante as condições favoráveis para que a professora e pesquisadora pudesse “realizar a observação dos fenômenos, compartilha[r] a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades” (SEVERINO, 2007, p. 120). Ainda que:

Embora esteja em um espaço repressivo, o professor mantém na sala de aula a valorização da dimensão social e afetiva no relacionamento com os alunos, uma vez que a riqueza da relação pedagógica fundamenta-se, independentemente do espaço em que a escola esteja inserida, nas “formas dialógicas de interação” (ONOFRE, 2007, p. 26).

Na pesquisa participante, o pesquisador aguça o seu olhar, em grande parte assentado em uma postura de atenção, que ele deve ter com a natureza do seu problema de estudo, assim como os objetivos que se tem em relação ao mesmo, a busca das informações para alcançar estes objetivos e o amparo teórico que circunda todo este percurso (ROCHA, 2004).

Portanto, a pesquisa participante foi o meio acadêmico encontrado para caminhar por entre as grades da prisão, pois de acordo com Brandão e Borges (2007, p.57), tem como um dos seus propósitos “ser instrumentos pedagógicos e dialógicos de aprendizado partilhado; possuem organicamente uma vocação educativa e, como tal, politicamente formadora”, pressupostos dignos, necessários a qualquer ambiente educacional, principalmente ao que está posto.

A abordagem metodológica da investigação utilizou a atividade de inserção de tema sociocientífico com abordagem CTS nas aulas de física. Além das aulas, para complementar a atividade foi possível fazer amostra de vídeos sobre a construção da hidrelétrica de Belo Monte. Essa amostra, constituiu-se como uma entrevista semi estruturada, na modalidade projetiva.

Segundo Minayo (2008, p. 65), a entrevista projetiva refere-se a uma técnica que usa “[...] dispositivos visuais, como filmes, vídeos, pinturas, gravuras, fotos, poesias, contos, e redações de outras pessoas [...] essa modalidade de entrevista permite convidar o professor/sujeito a discorrer sobre o que vê ou lê”.

A atividade e amostra dos vídeos selecionados constituíram-se em dispositivos que a partir do seu conteúdo, levaram os estudantes à manifestações diversas, notadamente no debate promovido. Esses debates foram gravados e transcritos que somando à produção de textos, proposta pelo tema sociocientífico, formaram os dados coletados para a análise interpretativa

Nesse contexto, surge o principal problema de investigação:

Que posicionamentos críticos os estudantes em restrição e privação de liberdade podem expressar em relação ao empreendimento Belo Monte, frente aos discursos de diferentes grupos de interesse e das questões socioambientais implicadas?

A forma de analisar o material produzido pela coleta de dados foi a análise interpretativa. Esta se configura a partir da compreensão objetiva da mensagem comunicada, pois interpretar é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem, no caso em questão que foram vistas pelos alunos ao assistirem aos vídeos. É ler nas entrelinhas explorando-se as possibilidades expostas (SEVERINO, 2007).

Das transcrições dos debates e da seleção de aspectos significativos da produção textual, os excertos selecionados apontaram posicionamentos que demonstraram a reflexão dos estudantes perante as condições sociais dos diferentes grupos de interesse, permeadas pelas questões econômicas, políticas, ambientais e sustentáveis do processo de construção de hidrelétricas. Mas antes anunciar a atividade, apresentamos o contexto da pesquisa no qual foi inserido o tema, a *cela de aula*.

3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA: A CELA DE AULA

A pesquisa foi realizada na *cela de aula*¹⁵ do Centro de Recuperação Penitenciário do Estado do Pará II (CRPP II), situado no Complexo Penitenciário de Santa Isabel, km 53 da Rodovia Br-316. É um presídio masculino, de regime fechado para sentenciados e provisórios. A turma foi composta por internos matriculados no ensino médio da Educação de Jovens e Adultos - 1º EJA, no turno da manhã. De acordo com o perfil socioeducacional¹⁶ (Anexo A) os estudantes tem idade entre 21 (vinte e um) e 49 (quarenta e nove) anos.

A turma começou com treze e terminou com nove estudantes. É importante pontuar que a evasão escolar é uma realidade também nos presídios; os motivos pelos quais eles evadem são os mais variados, perpassando pelas doenças, a ausência de visitas, o vício das drogas, a religião e os comandos do “crime” (grupo de internos que determinam as leis entre eles).

15 Expressão utilizada para designar as celas adaptadas para serem as salas de aula, termo criado por José Antônio Gonçalves Leme na sua dissertação: *A cela de aula: tirando a pena com letras. Uma reflexão sobre o sentido da educação nos presídios*, 2002.

16 Questionário do perfil socioeducacional dos estudantes em restrição e privação de liberdade

A presença da escola nas Unidades Penitenciárias surpreende até mesmo os internos. Quem tem interesse em voltar ou (re)começar a estudar tem seu nome colocado em uma lista que passará por triagem e avaliação pelo setor de educação e de segurança da SUSIPE. Mediante a quantidade de interessados e a escolarização de cada um, há formação de turmas. Se o interno tiver um “bom comportamento” e o aval do chefe de segurança, é selecionado e matriculado na série em que parou de estudar¹⁷.

Perante o convênio de cooperação técnica SEDUC/SUSIPE, a efetivação da matrícula dos internos é de responsabilidade do técnico pedagógico da SEDUC, que recolhe os dados para alimentar o sistema da secretaria, além de proporcionar as condições pedagógicas possíveis para que as aulas decorram. Dessa maneira, sua função é de extrema importância no acompanhamento do processo educacional, porém sua presença nem sempre é garantida, pois existe uma carência desses profissionais nas Unidades Penitenciárias.

Para situar melhor o leitor, irei relatar um dia de aula no CRPP II, desde a entrada até a saída, como também descreverei o nosso ambiente de trabalho e as suas condicionantes. As turmas do ensino médio estão divididas entre as unidades da Região Metropolitana de Belém (RMB) e Complexo Penitenciário de Santa Izabel.

Para chegar até lá, temos a opção de pegar o ônibus que transporta os funcionários da SUSIPE, que passa nos pontos de parada a partir das sete horas da manhã e retorna às dezesseis horas, todos os dias. Temos a opção também de ir de ônibus ou vans intermunicipais, assim como no seu próprio automóvel, sendo as despesas custodiadas por nossa conta, pois não recebemos ajuda de custo para o transporte.

O ônibus chega à portaria principal do complexo depois de quarenta a sessenta minutos, onde passamos por uma “leve” revista em que olham nossas bolsas e mochilas, carros também são revistados. Seguimos até a entrada do portão do CRPP II, ao adentrarmos nos encaminhamos para o setor de educação.

A nossa presença na unidade é o sinal que os agentes penitenciários, designados para o setor de educação, precisam para retirar os estudantes; quando todos já estão presentes somos avisados e encaminhados, pelos agentes, para o local em que ocorrem as aulas.

17 A maioria dos estudantes volta a estudar na prisão na série em que parou, ou seja, se ele parou no primeiro ano do ensino médio há 15 anos, ele recomeça na série seguinte. Na minha visão isso é um erro gravíssimo, pois a dinamicidade da escola de hoje é outra e nem sempre eles conseguem acompanhar o ritmo das aulas. Para diminuir esse problema pedagógico um teste de seleção poderia ser realizado.

A *cela de aula* é um espaço adaptado em que ocorrem as atividades educacionais. Como os presídios são construções antigas, não atendem às necessidades estruturais destinadas à educação, logo não existe um espaço específico para tal. Assim, as salas de aulas são geralmente celas adaptadas.

Apesar desse fato, de acordo com Cavalcante (2011, p. 52) “ela é um local diferenciado, pois ali os internos são estudantes e relações em sala de aula tendem a se basear no respeito e na valorização do ser humano, independentemente do fato de o aluno estar em restrição de liberdade”.

Para Leme (2011, p. 246) é um “espaço de realização e de construção de novos projetos”, no qual os estudantes se sentem mais respeitados, humanizados e com liberdade para se expressar. DUARTE (2013, p. 33) complementa,

No interior da “cela” de aula, revestida por espessas grades os professores ministram suas aulas e ouvem diversas histórias e realidades de vida, as expectativas dos alunos, suas dúvidas, temores e os relatos dos sofrimentos aos quais tem vivenciado todos os dias na prisão.

A localização da maioria delas é dentro do bloco carcerário, entre as celas, fator que ocasiona uma série de transtornos, nos quais destaco a insegurança e o barulho excessivo, como os principais entraves que a educação escolar enfrenta. Contudo existem outros fatores como o desconforto térmico, a sujeira e o forte odor que quando conjugados causam diversas interrupções no prosseguimento das aulas.

O caráter improvisado das *celas*, nos leva a compará-las com as salas de aula das escolas públicas regulares, pois encontramos as mesmas carências. Isso reforça a conclusão de que, se não existe investimento nas escolas públicas além-muros, nas escolas situadas no interior das prisões não seria diferente. Assim é a realidade das *celas de aula*,

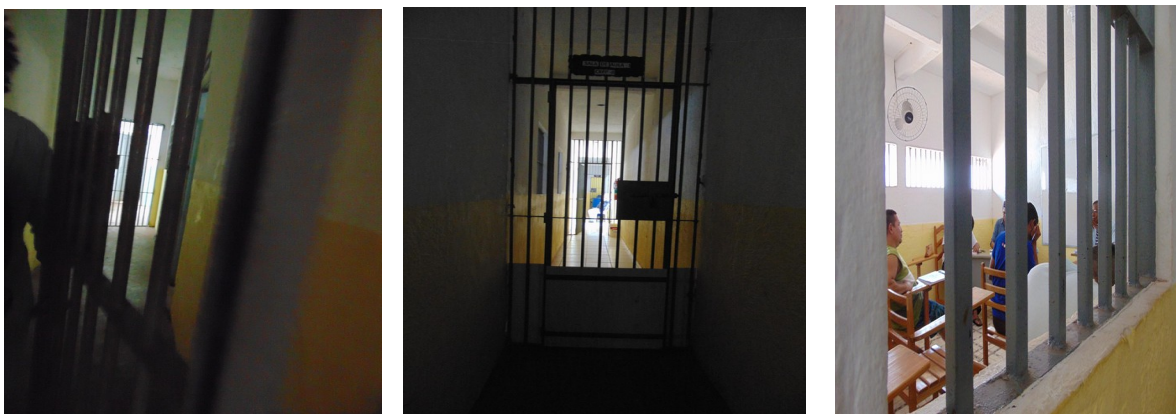
Pensar em espaços de infraestrutura destinados às atividades escolares e não escolares, nos leva a sinalizar que, na maioria das vezes, se constituem em espaços adaptados, sem condições materiais para um trabalho pedagógico que tenha sentido e significado para os jovens e adultos, que tem histórias de trajetórias escolares mal sucedidas, em sua infância e início de juventude. (ONOFRE; JULIÃO, 2013, p. 59).

Contudo, existem Unidades em que as *celas de aula* estão localizadas fora do bloco carcerário, caso investigado, o que ameniza bastante os transtornos citados, já que nessas, as

aulas tendem a decorrer normalmente; que nos faz esquecer, por vezes, que estamos dentro de um presídio.

Essas condições permitiram desenvolver minhas atividades de professora e pesquisadora, diariamente. Possivelmente, se fosse desenvolvida em outras Unidades que não oferecem tais condições, essas atividades poderiam ser prejudicadas. As fotos 1, 2 e 3 abaixo, mostram a entrada para as *celas de aula* e um panorama de quem está de fora dela.

Fotos 1, 2 e 3 - Entrada das *celas de aula*



Fonte: Arquivo pessoal

O CRPP II oferece uma das melhores *celas de aula*. Elas possuem um conjunto de fatores estruturais possíveis para desenvolver as atividades: é arejada e limpa, com mesas e cadeiras para o professor, carteiras em boas condições para os estudantes, quadro branco, ventilador, banheiro, são pintadas e identificadas, as aulas não são incomodadas pelo barulho vindo das celas, não tem insetos ou outros animais circulando. As fotos 4 e 5 abaixo expressam o ambiente das aulas

Foto 4 e 5: Estrutura física e a visão de dentro da *cela de aula*



Fonte: Arquivo pessoal

No intuito de dinamizar as aulas é possível a utilização de recursos audiovisuais, como *datashow* e *notebooks*, devidamente autorizados pela segurança, assim como utilizar a televisão e a caixa de som dos próprios internos para as atividades. Na ocasião, as fotos abaixo mostram a utilização desses recursos para a exibição dos vídeos sobre a hidrelétrica de Belo Monte.

Foto 6 e 7: Detalhe dos equipamentos utilizados



Fonte: Arquivo pessoal

Para complementar o trabalho pedagógico, essa unidade penitenciária possui uma biblioteca com livros dos mais variados gêneros, doados por pessoas e entidades. Na biblioteca, localizadas geralmente próximas às *celas de aula*, existe a presença de um interno com a função de monitor que fica responsável pela organização dos livros e dos empréstimos; cuida também da limpeza e da ordem do local; recebe uma quantia em dinheiro por mês e é contemplado com a remição de pena pelo trabalho.

O Pará é um dos Estados pioneiros em implantar o projeto de remição de pena pela leitura, “A leitura que liberta”. Os professores que atuam nessa perspectiva fazem parte, também, do convênio SEDUC/SUSIPE e obedecem ao mesmo regimento dos demais. De acordo com Santos *et al* (2016, p. 3), a composição dos profissionais que participam do projeto se dá “[...] por uma Comissão Técnica composta de um professor de língua portuguesa, um professor da área das ciências humanas e um técnico pedagógico”. Eles atuam

apenas em quatro unidades, CAPSI, CRPP II, CRCAN e CRF¹⁸. Com o projeto, o acervo da biblioteca tende a ficar melhor devido as doações de livros novos e campanhas para tal.

As condições apresentadas da Unidade Penitenciária pesquisada não é reflexo de todas, pois cada uma tem a sua rotina, suas regras, suas leis, e a *cela de aula* é o reflexo dela. Constatado isso durante o percurso que faço pelas Unidades, pois o que encontro de transtorno em uma, não se apresenta em outra, o que reflete a diversidade pontuada por Leme (2011, p. 247):

Pois, mesmo sendo uma rede de instituições prisionais, cada unidade guarda em si suas particularidades, como também acreditamos que é particular e específico qualquer processo educacional desenvolvido para jovens e adultos e, mais específico ainda, quando esses jovens e adultos se encontram cumprindo pena privativa de liberdade.

Mediante o perfil do estudante privado de liberdade e o ambiente da *cela de aula*, o professor que atua nesses espaços precisa propiciar aos estudantes momentos de aprendizagem que levem em consideração todos esses aspectos. Duarte (2013, p. 30) nos aponta que “seus valores devem estar de acordo com os ideais de ressocialização, precisam estar motivado para esse tipo de trabalho e acima de tudo, deve ter condições emocionais para lidar com as demandas dos alunos/detentos”.

Perante o cenário educacional apresentado é de fundamental importância a formação continuada dos professores para que estejam preparados à enfrentar as peculiaridades, em particular, da educação escolar nas prisões. A atividade que será apresentada é fruto da minha reflexão pedagógica que no decurso experiências e vivências, nos encontros do GECTSA e das aulas da pós-graduação e pude concretizá-la na *cela de aula*.

3.3 INSERÇÃO DO TEMA SOCIOCIENTÍFICO E A COLETA DE DADOS

A atividade de inserção do tema sociocientífico na abordagem CTS: *As hidrelétricas e a produção de energia: o caso de Belo Monte*, foi a estratégia metodológica implementada tanto para o desenvolvimento das aulas quanto para a investigação da pesquisa. A atividade

18 CAPSI (Colônia Agrícola Penal de Santa Isabel), CRPP II (Centro de Recuperação Penitenciária do Pará II), CRCAN (Centro de Recuperação Coronel Anastácio das Neves) e CRF (Centro de Recuperação Feminino).

proposta foi a etapa principal da coleta de dados, na qual foi possível conhecer o posicionamento dos estudantes.

Existe uma carência de material didático para a EJA no ensino médio, com isso a nossa escola não fornece livros aos estudantes, ou seja, eles não recebem material didático, apenas caderno e caneta e/ou lápis. Outros materiais escolares são fornecidos pelos familiares e geralmente são entregues durante as visitas. Para que as aulas e a pesquisa acontecessem, foi preciso preparar o material a ser entregue e a elaboração fica sob a responsabilidade de cada professor.

Dessa forma, reúno diferentes fontes bibliográficas e livros didáticos para a construção de apostilas. O suporte utilizado para a elaboração do material aos estudantes foi retirado de livros didáticos distribuídos nas escolas da rede pública. Como destaque, trago o livro didático¹⁹, que em seu capítulo 7, Energia e Trabalho, apresenta a relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade e questões sobre a hidrelétrica de Belo Monte. Para complementar o material das aulas foram utilizados outros livros²⁰.

Esse material é reproduzido e custeado pelo professor, na maioria das vezes, que além de todas as barreiras encontradas, ainda precisa dedicar parte de seu salário para garantir que as aulas aconteçam, já que nem todas as Unidades Penitenciárias disponibilizam recursos para tal. Assim, o material precisa ser objetivo e o uso de temas é totalmente favorável à realidade pesquisada e ao ensino-aprendizagem de física.

A inserção do tema aconteceu no decorrer das aulas e foi discutido dentro do conceito de energia e suas transformações. Ocorreu durante três dias, distribuídos em três manhãs e uma tarde, de acordo com o roteiro:

No **1º dia**, durante a manhã, ocorreu a leitura do material fornecido pela professora. A atividade elaborada, consta no Apêndice B, foi inspirada nos momentos pedagógicos de DELIZOICOV e ANGOTTI (1992): Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. Devido ao tempo de aula, a leitura do material foi até parte do segundo momento pedagógico, ficando para o outro dia a leitura de dois textos e o terceiro momento.

19 Física 1 (ARTUSO, 2013)

20 BARRETO, Filho Benigno. Física aula por aula: mecânica 1ºano. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013, DOCA, Ricardo Helou. Física 1. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

No **2º dia**, de manhã, terminamos a leitura dos textos e concluímos o terceiro momento pedagógico. No **3º dia**, para finalizar a atividade, ocorreu a exibição dos vídeos sobre a construção da hidrelétrica de Belo Monte, de manhã e a tarde. Os vídeos escolhidos tiveram como critério mostrar a realidade de quem está vivendo de perto os impactos socioambientais da construção, assim como o discurso que defende e justifica a obra.

Os vídeos exibidos foram: a “Batalha de Belo Monte”, uma reportagem especial da TV Folha de São Paulo, composta por três partes, e o vídeo da Norte Energia, apresentados na sequência que se segue, a saber: “TV Folha#97- Especial Belo Monte 1 - O Canteiro (10:31)²¹; TV Folha#97- Especial Belo Monte 2 – Altamira (06:04)²²; TVFolha#97 Especial Belo Monte 3 – Os impactados (09:48)²³ e Norte Energia (07:42)²⁴”.

Além desses vídeos, foram exibidos outros que fazem um debate sobre os bastidores do governo, envolvendo o processo da construção da hidrelétrica, o barramento do rio, a realidade dos povos que vivem do rio Xingu e de outras formas alternativas de obtenção de energia: “Quem precisa de Belo Monte? (13:29)²⁵; Ensecadeira do rio Xingu (3:35)²⁶ e Povos do Xingu (21:02)²⁷.

A seguir, será apresentado um resumo de cada vídeo. A primeira sequência mostrou os vídeos organizados pela TV Folha de São Paulo, dividido em três partes: O canteiro, Altamira e Os impactados. Os outros vídeos apresentados são desvinculados desse documentário.

3.3.1 Vídeos exibidos para os estudantes

3.3.1.1 O canteiro

Começa com o protesto dos índios sobre o nome indígena utilizado para denominar a obra que deve ser mudado para um nome de homem branco. A seguir as falas do diretor e do diretor administrativo da obra relatando como foi difícil o transporte dos insumos, devido ao inverno amazônico e as condições da transamazônica para o tráfego. Exalta que a mão de obra local é de 67% e os demais vieram de outros Estados. Relatos dos trabalhadores em relação às

21 Fonte: www.folha.com/belomonte;

22 Fonte: www.folha.com/belomonte;

23 Fonte: www.folha.com/belomonte;

24 Fonte: www.youtube.com/watch?v=B4miThtlbg0;

25 Fonte: www.youtube.com/watch?v=OJuxqXBPLPI;

26 Fonte: www.youtube.com/watch?v=ur6sm9pNxCs;

27 Fonte: www.youtube.com/watch?v=ZmOozYXozb8.

condições de trabalho e moradia adicionado pela fala da psiquiatra que segundo o depoimentos dos trabalhadores, estes se sentem desamparados e sobrecarregados, no qual, ela justifica o confinamento como fator do stress.

3.3.1.2 Altamira

O vídeo começa com cenas de confusão no qual o responsável pela segurança pública relata os altos índices de violência devido ao aumento populacional. Em relação ao município de Altamira, os relatos são de quem estão sentindo os impactos da construção de Belo Monte e as mudanças no rio Xingu. Com água parada e mais pessoas morando na cidade a quantidade de esgoto a ser lançado será maior; as obras de saneamento estão sendo feitas tardiamente, a cidade está fervilhando de problemas. Apesar de que o diretor da obra relatar que a cidade vai ganhar um moderno sistema de saneamento padrão Inglaterra e Suécia, a prefeitura não investiu o recurso necessário a diminuir as mazelas provocadas pela obra.

3.3.1.3 Os impactados

Relata o depoimento de ribeirinhos sobre a desapropriação de suas terras e a indenização paga pela empresa, que não leva em consideração a memória, o trabalho, os valores envolvidos, nos quais as famílias não conseguem se recompor. Os índios têm a FUNAI para “brigar” pelos seus direitos e os ribeirinhos não tem ninguém a não ser o próprio governo. Além do mais, a mudança no curso do rio afeta diretamente a quantidade e a espécie de peixes que servem para a alimentação de todos. Um agente do instituto socioambiental relata sobre a promessa de Belo Monte ser um modelo para Amazônia e para o mundo de responsabilidade que na prática, é um desastre. Para terminar tem-se a fala do idealizador da hidrelétrica que diz que toda obra desse porte tem impactos e diz que a construção está dentro do planejado para acontecer, que o projeto foi bom e que podia ser melhor, mas também poderia ser muito pior. Finaliza com a fala de um ribeirinho que disse que contra o governo ninguém pode.

3.3.1.4 Quem precisa de Belo Monte?

O vídeo começa com relatos sobre os custos da obra e o custo da energia. Comenta sobre outras formas de geração de energia, como a solar por exemplo. No entanto, enfatiza

que não é interessante para o governo e nem para as empresas que as pessoas gerem sua energia, pois iriam perder na arrecadação de impostos e no recolhimento das taxas. Comenta que a construção de hidrelétricas prevalece no Brasil; o que ocasiona invasão de propriedades privadas, gasto de dinheiro público e todos os impactos socioambientais decorrentes do processo. E que o governo atua como um rolo compressor na tomada de decisão sobre obras como essa. Deixa uma mensagem para se questionar a nossa dependência em relação ao governo no sentido de que esse não incentiva a geração da nossa própria energia. Incentiva o voto consciente.

3.3.1.5. Norte Energia

Apresenta Belo Monte como um projeto sustentável 100% brasileiro e descreve as etapas da construção da hidrelétrica. Enfatiza a geração de emprego e renda, impostos, melhoria na saúde, saneamento, educação e segurança para o município. Mostra a vila de residências onde as famílias dos trabalhadores moram assim como o alojamento nos canteiros da obra. Enfatiza que existe um Projeto Básico Ambiental (PBA) responsável em diminuir os impactos e um Plano Básico Ambiental do Componente Indígena (PBACI) em vistas de tentar diminuir os impactos nas terras indígenas. O projeto diz que o rio Xingu vai ser navegável para sempre com ações ambientais que proporcione a reprodução de peixes para que não afete tanto a alimentação das pessoas que vivem no entorno da obra. Estão sendo feitas construção de hospitais, Unidades Básica de Saúde, escolas, Faculdade de Medicina e estudos para combater a malária.

3.3.1.6 Ensecadeira do rio Xingu

Neste vídeo as cenas começam com imagens do desmatamento, na construção do sítio Pimental (Ilha de Itáboca) onde o Xingu está sendo aterrado por caminhões de terra e rochas, mudando o curso natural do rio. Mostra os protestos contra a barragem do rio.

3.3.1.7 Povos do Xingu

O vídeo denuncia a indignação dos índios contra a construção da hidrelétrica, no quais índios do Pará e do Mato Grosso se reuniram para se fortalecer contra as obras do governo, que são decididas sem a consulta prévia dos povos que habitam aquelas terras. Levaram sua

voz até Brasília em um protesto solitário, pois não houve a presença de representantes do governo.

A coleta de dados ocorreu após a exibição de cada vídeo, no qual aconteceram debates entre os estudantes e a professora, sobre a condição da população atingida pela construção da hidrelétrica, cujo conteúdo foi gravado para posterior transcrição. Além disso, foi solicitado que produzissem textos, atividade proposta pelo tema (Anexo C), com escrita livre, no qual os estudantes emitiram seus posicionamentos favoráveis ou contra a construção da hidrelétrica.

A abordagem CTS do tema proporcionou aos estudantes uma visão mais social do processo de implantação de hidrelétricas, no qual os debates a respeito dos impactos socioambientais, em uma perspectiva crítica, foram o destaque da atividade, que possibilitou:

[...] ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais. Essas discussões envolvem valores e atitudes, mas precisam estar associadas à compreensão conceitual dos temas relativos a esses aspectos sociocientíficos, pois a tomada de decisão implica a compreensão de conceitos científicos relativos à temática em discussão (SANTOS, 2007, p. 10).

Contudo, o processo educacional que envolve o ensino de física associado ao cotidiano, suaviza a carga matemática e potencializa o entendimento do conteúdo. Com destaque para Silva e Carvalho (2007, p. 10):

Não temos dúvida em afirmar que a relevância social, cultural e política do ensino de um determinado conteúdo de Física ou de outra Ciência, no nível básico, também se apresenta pela possibilidade de propiciar aos estudantes a condição de liberdade, autonomia e senso de responsabilidade, atributos do exercício pleno da cidadania

Assim, os vídeos selecionados constituíram-se em dispositivos visuais, que a partir do seu conteúdo, levaram os estudantes a realizarem manifestações diversas, através de discussões e debates enriquecedores e surpreendentes. Houve o envolvimento necessário, no momento das aulas, que favoreceu tanto o aprendizado dos conceitos quanto a capacidade de relacionar o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade ao consumo e produção de energia. Por isso, Santos (2002, p. 27) destaca:

É fundamental a adoção de temas envolvendo questões relativas à ciência e tecnologia que estejam diretamente vinculadas à vida dos alunos, assim como é primordial o desenvolvimento de atividades de ensino nas quais os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre a questão envolvida na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução.

A partir desses instrumentos foi possível coletar os dados para responder o questionamento da pesquisa. A análise dos dados revelaram posicionamentos que destacaram a preocupação com os impactos socioambientais que a hidrelétrica vai deixar de herança. Esses posicionamentos estão expressos nos excertos de maior relevância que será exposto nas páginas seguintes.

4. POSICIONAMENTOS DOS ESTUDANTES PRIVADOS DE LIBERDADE FRENTE AOS DISCURSOS DE DIFERENTES GRUPOS DE INTERESSE E DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS IMPLICADAS NO EMPREENDIMENTO DE BELO MONTE

Acreditamos que a maior virtude da educação, ao contrário do que muitos pensam, está em ser instrumento de participação política.

Pedro Demo

Após percorrer por entre as falas e os textos produzidos pelos estudantes, foi possível identificar vários aspectos de seus posicionamentos sobre a construção da hidrelétrica de Belo Monte. Assim, os aspectos destacados consideraram diferentes dimensões do objeto de estudo/ensino, a saber: social, econômica, ambiental, política e cultural.

As questões de sustentabilidade emergem subliminarmente, na medida em que os estudantes mostraram-se contrariados com o estado de coisas associados à construção que, na realidade, denotam a insustentabilidade do processo, em diferentes dimensões.

O texto que apresenta essa discussão foi construído de forma linear, não foi separado por categorias, foi organizado de forma que as falas seguissem a ordem dos vídeos mostrados. Assim, várias nuances do processo de construção da hidrelétrica, para suprir o consumo de energia, se entrelaçaram e geraram posicionamentos permeados de aspectos sociais, econômicos, políticos, sustentáveis, éticos, entre outros.

No âmbito desta pesquisa, a abordagem CTS no ensino, favoreceu o entendimento dos estudantes em torno da produção de energia pela construção de Belo Monte e a sua relação com os impactos socioambientais na região do rio Xingu, pois essa abordagem “[...] busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 2-3).

Iniciamos a interpretação dos dados pelo seguinte posicionamento do estudante sobre os impasses da construção de Belo Monte :

Sobre a questão de Belo Monte se tornar a 3ª maior hidrelétrica do mundo, com a capacidade de gerar mais de 11.000 MW, qual é o grau de desenvolvimento social para o Brasil? (após assistir o vídeo da TV Folha de

São Paulo – Especial Belo Monte: o canteiro - Estudante A, CRPPII, Outubro, 2015).

Tal indagação pode ser “traduzida” pela preocupação do estudante em relação aos benefícios que a construção de mais uma hidrelétrica na Amazônia proporcionará para a sociedade, notadamente para a população envolvida pelas ações decorrentes do empreendimento. Ravena e Teixeira (2010, p. 1) pontuam que:

Esta opção de geração de energia impõe a grupos sociais, graus significativos de desagregação, espoliação e anulação de direitos civis, pois os mesmos não dispõem de recursos de poder para imprimir, suas demandas e especificidades na agenda que define a matriz energética do país.

O desenvolvimento social, citado pelo estudante, está associado ao de crescimento, modernização, progresso, industrialização que envolve questões relativas à “[...] saúde, trabalho, cultura, educação, moradia, segurança, enfim, qualidade de vida” (BENINCÁ, 2011, p. 144). No entanto, a população atingida presencia situações de conflitos, de impactos socioambientais, de desvalorização de sua cultura e desrespeito em relação aos povos tradicionais que estão sendo retirados de seus locais de moradia, de forma brusca e sem consulta prévia.

O que se espera de uma obra como essa é a possibilidade de desenvolvimento para a região, com melhores condições estruturais para atender a população, proporcionando a ampliação e efetivação de serviços básicos, saúde, educação, segurança, que atenderá não somente a população local, mas também a “[...] população flutuante que se concentra em torno do empreendimento quando do período de obras e aí permanece posteriormente sem ser absorvida” (MELLO, 2009, p. 44).

Em realidade, o que a população almeja é o retorno social do empreendimento, porém nem sempre alcançado, como em situações observadas por Magalhães et al. (2009, p. 26): “[...] outros empreendimentos deste tipo, na região Amazônica, têm mostrado, de maneira dramática, tanto as inadequações metodológicas [na construção do EIA RIMA] quanto a alta vulnerabilidade social que tem acompanhado esses grandes empreendimentos”.

Como exemplo, temos a usina hidrelétrica de Tucuruí que trouxe inúmeros impactos, proporcionados às pessoas e ao meio ambiente, conforme Pinto (2012a), a construção de Tucuruí incentivou a migração desordenada de trabalhadores de outras regiões; conseguiu

unir vários segmentos populares para a busca de direitos não respeitados como os pescadores, os trabalhadores rurais, os extrativistas e os ambientalistas, além do enfrentamento da malária, a discussão de indenizações mais justas e a luta pela criação de reserva extrativista. Ademais,

Depois da construção da barragem de Tucuruí, surgiram 1.100 ilhas na bacia do Tocantins, habitadas por 6.500 pessoas, que vivem basicamente do extrativismo animal e vegetal. São os desapropriados quando da formação do lago, com 3 mil Km². Na região apesar da hidrelétrica, várias comunidades não tem acesso à energia elétrica ou só passaram a dispor dela recentemente (PINTO, 2012b, 778-779).

Os grandes empreendimentos na Amazônia, para a produção de energia por meio das hidrelétricas, como Belo Monte, se tornou pauta de urgência a ser cumprida pelo governo federal. Em 2002, o governo de Fernando Henrique Cardoso vivenciou uma forte crise energética, no qual foi publicada uma Resolução do Conselho Nacional de Política Energética, criando um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de apresentar a viabilidade da implantação de Belo Monte (FLEURY; ALMEIDA, 2013). Dessa forma, este “GT manifestava o declarado interesse do governo federal na usina, considerando-a uma obra estratégica para elevar a oferta de energia no país e um projeto estruturante do ‘Eixo de Desenvolvimento da Amazônia’” (FLEURY; ALMEIDA, 2013, p. 144). Apesar da crise, contudo outros interesses apareceram por trás desse discurso. Dessa forma,

Mal sabem as pessoas que atrás de grandes promessas de avanços tecnológicos escondem-se lucros e interesses das classes dominantes. Essas que, muitas vezes, persuadindo as classes menos favorecidas, impõem seus interesses, fazendo com que as necessidades da grande maioria carentes de benefícios não sejam amplamente satisfeitas (PINHEIRO et al., p. 72, 2007).

A construção de Belo Monte, na bacia do Xingu, começou em julho de 2010, nas cidades de Altamira, Vitória do Xingu e Senador José Porfírio, no estado do Pará. Com previsão de ser a terceira maior hidrelétrica do mundo, com potência para gerar mais de 11000 MW/hora. Está sendo erguida para atender as exigências do capital estrangeiro em suprir de energia indústrias do setor de alumínio, no qual o “grande beneficiário seria a China” (FEARNSIDE, 2009, p.113). Ele pontua,

[...] a empresa Alcoa, dos Estados Unidos, planeja usar energia transmitida de Belo Monte para produzir 800 mil toneladas de alumina anualmente em uma nova usina em Juruti (na margem do rio Amazonas em frente à foz do rio Trombetas) [...].

Apesar de todas as mazelas constatadas em Tucuruí, a construção de Belo Monte seguiu seu curso mesmo apresentando uma série de inconsistências que justificavam o cancelamento da obra, mesmo com todas as pressões dos atingidos, das ONG'S, de pessoas públicas, da sociedade em geral e dos estudos que comprovam a inviabilidade do projeto, no entanto ela foi em frente:

A maior obra do Brasil começou oficialmente em 20 de Fevereiro de 2011, com a emissão da primeira ordem de serviço para a construção da hidrelétrica [...]; “Embora o projeto tenha duas décadas de existência, ele chegou à fase executiva sem o amadurecimento devido” (PINTO, 2012a, p. 38).

Um ponto crucial desse processo é a situação da população de Altamira e adjacências, atingida pela construção; não tiveram assistência social que garantisse a sua dignidade de moradia justa, como mostra um trecho do artigo “Sobre Belo Monte” publicado pelo Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB)²⁸ de autoria do CNBB²⁹ :

Na região do Xingu, o projeto Belo Monte coloca em risco a vida de milhares de pessoas. Em 1º de junho de 2011, o IBAMA concedeu à empresa Norte Energia S.A. a Licença de Instalação (LI) para construção desta hidrelétrica e declarou que “concluída a análise técnica e elaborado o relatório, todas as quarenta condicionantes estão cumpridas”.

Essa afirmação é uma afronta aos povos do Xingu, pois simplesmente não corresponde à verdade. As prometidas ações antecipatórias de saneamento básico em Altamira e Vitória do Xingu não foram realizadas. Providências de infraestrutura absolutamente necessárias no campo da saúde, educação, habitação e segurança pública não foram tomadas. Trinta mil pessoas vivem o pesadelo de serem arrancadas de suas casas sem saberem para onde ir.

Enormes áreas e plantações são desapropriadas em troca de indenizações irrisórias. Quem resiste é processado judicialmente. Anuncia-se pelos meios de comunicação que a barragem não afetará os indígenas, porque nenhuma aldeia será inundada. Acontecerá o contrário: aos povos da Volta Grande do Xingu será cortada a água.

O vídeo *da TV Folha de São Paulo – Especial Belo Monte: Altamira*, mostrou a guerra civil que está acontecendo na cidade de Altamira. Os excertos em destaque reforçam o posicionamento do estudante em relação aos danos à população. Assim:

28 Movimento dos Atingidos por Barragens. Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br>.

29 Consultar para maiores informações: <http://www.mabnacional.org.br/artigo/sobre-belo-monte>.

[...] 44% dos moradores acreditam que vai piorar (as condições estruturais da cidade de Altamira) com inauguração dessa usina, refletindo que isso é sinal de que as perspectivas não são boas [...] aumenta a população, vem o crime, morte, doenças (Estudante W, CRPPII, Outubro, 2015).

A construção da hidrelétrica, que traria para a região desenvolvimento, só tem trazido tormentos, miséria e desertão. Pois com o aumento populacional, aumenta também o acúmulo de lixo, com elevação da frota de veículos traz o aumento da poluição ambiental. Aumenta o consumo de bebidas alcoólicas e de drogas, que consequentemente aumenta o índice de criminalidade. A implantação da hidrelétrica tem trazido a população local muito desconforto e problemas. Os tirando de suas moradias, que serão inundadas pelo grande volume de água (Estudante A., CRPPII, Outubro, 2015)

A hidrelétrica de Belo Monte trouxe à população de Altamira e do entorno diversas alterações. A infraestrutura da cidade, mostrada no vídeo, não atende a contento as reais necessidades das pessoas afetadas, assim como é insuficiente para atender as demais. A construção trouxe para a região as mazelas sociais dos grandes centros urbanos. Dessa forma, a insatisfação dos moradores com o crescimento desordenado da cidade gera revoltas, indignação e cobranças. Essa construção acarreta ao local de instalação mudanças profundas, que vão desde a geração de empregos temporários à mudanças no ecossistema da região. Segundo Paz (2006, p. 32),

Os impactos ambientais de hidrelétricas advindos das etapas de planejamento, construção e operação, bem como da formação de reservatórios, ocorrem pela modificação do meio ambiente natural para a geração de energia elétrica, através da utilização da energia potencial das quedas d'água. O principal impacto é a própria modificação dos rios e cursos d'água com a interrupção do seu curso natural e a consequente modificação do regime hídrico, passando de águas correntes a águas paradas, o que acaba por transformar todo o meio ambiente circunvizinho.

Os impactos sociais se acentuam, “[...] em grande medida pela modificação da estrutura socioeconômica e cultural regional e local, causando desequilíbrios em termos de mercado de trabalho, infraestrutura, organização social e economia em geral” (PAZ, 2006, p. 40). O deslocamento populacional provocado pela obra atraiu milhares de pessoas em busca de um trabalho e de uma vida nova, como aponta BURATTINI (2008, p. 60),

[...] As pessoas que ali moravam que devem abandonar o local e trabalhadores, estranhos à região chegam para a construção da usina. Como

consequência observa-se a aumento da violência e das doenças além da perda da identidade cultural da população ribeirinha.

Tal questão trouxe também uma indagação à professora sobre a construção de outras futuras hidrelétricas em nossa região, mediante uma vivência pessoal do estudante que pontuou a preocupação com a situação das pessoas atingida:

A Sra. acha que ainda vão construir mais hidrelétricas no Pará? Em outros rios? Se espalhar pelo Estado? Porque quando eu morei lá em Marabá, tempos atrás, falavam do rio, dizendo que iam fazer na praia. Ela vai de Julho até Outubro aparecendo, depois o rio sobe e ela fica lá em baixo. As pessoas que trabalham nessa parte que tem barraca, que eles tinham que indenizar essas pessoas (Estudante R. S, CRPPII, Outubro, 2015).

De fato, a viabilidade da construção de outras hidrelétricas na região Amazônica é destaque de outros estudos, de acordo com Pinto (2012b, p. 782), para:

[...] o governo, o que importa é a meta do novo Plano Decenal, apresentado no final de Maio de 2011: extrair da Amazônia, em 2020, 23% da necessidade brasileira de energia. A participação atual a região é de 10%”. E que para atingir a meta, além de Tucuruí, Santo Antônio, Jirau e Belo Monte, cinco usinas serão construídas no Vale do rio Tapajós, no Pará.

Ravena e Teixeira (2010, p. 1) nos dizem que “[...] desde a década de 40, estudos de potencial hidrelétrico no Brasil foram empreendidos por empresas canadenses e pelo Banco Mundial”. Hernandez (2012, p. 807) observa o seguinte:

O avanço dos projetos hidrelétricos na bacia amazônica é real. Logo, a possibilidade da implantação de novas UHE faz parte de antigos projetos, os quais serão concluídos de acordo com os interesses; em nome do desenvolvimento.

O vídeo da TV *Folha de São Paulo – Especial Belo Monte: os impactados* mostrou um pouco da realidade dos índios e ribeirinhos atingidos diretamente pelas mudanças do rio Xingu, e que provocou nos estudantes as seguintes reflexões:

[...] cada vez mais o mundo vai dominar eles [...] extinguir a cultura indígena (Estudante R. S., CRPPII, Outubro, 2015).

[...] sem falar dos pioneiros daquela região os índios que estão encurralados, por um sistema capitalista e sem afeto natural (Estudante W, CRPPII, Outubro, 2015).

A população indígena, os ribeirinhos e os moradores de Altamira são o conjunto de atingidos mais polêmicos da obra, pois são os que terão sua vida danosamente modificada. Os indígenas, além da propriedade invadida, têm a sua cultura totalmente modificada e, de acordo com Paz (2006, p. 41), “[...] esses danos acabam por interferir em muitos ou quase todos os setores da vida de um povo indígena, acabando por afetar a etnia e a própria cultura”.

É de fundamental importância que se tenha um profundo conhecimento da história, da cultura e dos problemas regionais dos povos indígenas a serem atingidos por um determinado empreendimento hidrelétrico para que se possa construir um quadro mais real de qual população poderá vir a ser impactada e, assim, obter diretrizes adequadas para a interação com esses povos e para o tratamento do dano em si (PAZ, 2006, p. 42).

As desapropriações das terras, o remanejamento das pessoas e as indenizações insuficientes causam revolta. O valor pago pelos empreendedores não considera o valor social e sentimental das pessoas. O que importa é o valor comercial das propriedades, Paz (2006, p. 41) explica:

O pagamento de indenizações de propriedades e benfeitorias inundadas nem sempre é capaz de resolver os problemas da população atingida, mais especificamente daqueles que não detêm terras ou apenas possuem pequenas propriedades. O valor recebido muitas vezes acaba sendo utilizado para a subsistência enquanto não conseguem retirar seu sustento da produção, considerando ainda que as indenizações tendem a ter valores mais baixos, a depender da capacidade de mobilização social e negociação com o empreendedor.

A parte às perdas, os índios resistem ao processo de implantação da hidrelétrica. Em toda a história de Belo Monte, eles sempre protagonizaram movimentos de luta por suas terras, sua cultura, suas gerações e sua vida. Esse comportamento se destaca nas falas dos estudantes,

[...] os índios tentando pelo menos demonstrar a resistência deles (em referência ao vídeo dos impactados, Estudante W, CRPPII, Outubro, 2015).

Esse vídeo (TV Folha de São Paulo – Especial Belo Monte: Os impactados), nos deixa sensibilizados com a situação deles (índios) [...] porque nós podemos ver e entender os índios tentando lutar e proteger seu habitat natural, um lugar ressaltado por eles que é a floresta como o lugar onde eles caçam, plantam e o rio é de onde tiram o alimento. (Estudante W, CRPPII, Outubro, 2015).

Devido à importância histórica desse povo no país, eles ainda são “ouvidos” pelo governo e empreendedores; no entanto, suas necessidades não são aceitas, apesar das mudanças que ocorreram desde o projeto inicial da obra. Um ponto determinante que gera conflitos, segundo Paz (2006, p. 44),

[...] é que a maioria das comunidades afetadas não é consultada quando do processo de tomada de decisão, sendo informada dos projetos e empreendimentos de forma apenas parcial, sem ser dada uma chance de fazer uma escolha consciente e refletida.

Os impactos socioambientais causados nas terras indígenas são trágicos, principalmente porque interferem no modo de vida, na cultura, desse segmento populacional, e por alterar a relação deste com o ambiente. Esses impactos decorrem da expansão do setor elétrico, sobretudo “[...] em decorrência das consequências advindas da construção de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão de alta tensão elétrica no interior ou nas proximidades das terras indígenas” (KOIFMAN, 2001, p. 814).

Essa invasão às terras ocasiona conflitos, entre o grupo que decide e o que não foi consultado. Temos como exemplo, a contenda histórica, devida a grande resistência por parte das pessoas atingidas pela barragem,

O projeto Belo Monte, que é um arremedo do projeto Kararaô, da década de 1980, vem sendo gestado há mais de 30 anos. A luta contrária aos barramentos do rio Xingu também data dos primeiros anúncios do barramento integral do rio. Os grandes debates e embates de 1988 e 1989 sobre as hidrelétricas no Xingu trouxeram à cena pública a imagem da índia Tuíra passando seu facão na face do então diretor da Eletronorte, José Muniz Lopes [...] (HERNANDEZ, 2012, p. 806).

Nessa disputa acirrada, encontram-se os ribeirinhos, população tão dependente do rio quanto os indígenas e que terão o principal meio de alimentação, transporte, cultura, lazer, e trabalho modificado, o rio Xingu. De acordo com Paz (2006, p. 32),

O principal impacto é a própria modificação dos rios e cursos d’água com a interrupção do seu curso natural e a consequente modificação do regime hídrico, passando de águas correntes a águas paradas, o que acaba por transformar todo o meio ambiente circunvizinho.

A população ribeirinha é atingida tanto quanto os indígenas, pois fazem parte do mesmo ecossistema, às margens do rio Xingu. Conforme Ravena e Teixeira (2010, p. 7), a

“[...] construção da hidrelétrica de Belo Monte viola os direitos humanos dos moradores da região, principalmente os que utilizam dos recursos naturais como meio de subsistência, como por exemplo, os pescadores e os indígenas”. Com as mudanças no rio, toda a vivência desses moradores é alterada com risco de faltar e acabar o alimento. Segundo Ravena e Teixeira (2010, p. 7)

A dignidade é afetada quando o alimento é retirado do alcance daquele que necessita, e quando este mesmo indivíduo, tiver que mudar sua propriedade para outra área como compensação, aparentemente satisfatória, do transtorno que lhe será causado.

Os aspectos culturais também são ressaltados, mostrando o quanto à cultura indígena será afetada, pontuado na observação do estudantes,

[...] os índios estão reivindicando um futuro melhor para os seus filhos e netos, é só a preservação da mata. Eles entendem que os netos e bisnetos vão ter um lugar para morar (Estudante W., CRPPII, Outubro, 2015).

Esse posicionamento aponta para uma preocupação com o presente e o futuro das gerações, pois se não houver resistência imediata, as terras indígenas poderão se resumir a pequenos lotes ou até desaparecer. As modificações nos modos de vida dos ribeirinhos, dos indígenas e da população atingida, superam a simples mudança de “casa”, a inundação ou a seca do rio; traz consigo drásticas adaptações e transformações que geram, para muitos deles, perdas irreparáveis na sua cultura, estrutura de vida e a forma como se relaciona com o meio ambiente.

De acordo com as observações de Ravena e Teixeira (2010, p. 9), “Para os pescadores, a economia será transformada, socialmente suas vidas serão modificadas e os povos indígenas serão atingidos culturalmente”. E, no entanto, mesmo com as ações de mitigação propostos pelos empreendedores, os danos causados serão irreversíveis, como ressalta Baines (2009, p. 73),

As ações “mitigadoras” e “compensatórias” propostas, de programas de saúde indígena, projeto de educação ambiental, o plano de melhoria das habitações indígenas, capacitação de professores indígenas, etc. São infinitamente aquém dos impactos nefastos e irreversíveis decorrentes da implantação de uma grande obra hidrelétrica.

O vídeo *Povos do Xingu*, precisamente o depoimento dos índios em relação à alimentação fornecida pela FUNAI (Fundação Nacional de Assistência ao Índio), demonstra a insatisfação com o que está sendo fornecido, de acordo com a avaliação do estudante:

“[...] os índios falaram que não conseguem se alimentar de arroz e feijão para sobreviver, não estão acostumados” (Estudante E., CRPPH, Outubro, 2015).

O destaque dessa fala reflete as mudanças na cultura alimentar, pois sua base é o peixe e esse tenderá a desaparecer com as mudanças no rio. De acordo com Araújo et al. (2014, p. 49),

[...] os impactos que também se estendem a cultura dos índios, afetam seus hábitos alimentares que ocorrem devido a escassez da sua alimentação tradicional sustentada fundamentalmente pelo pescado. Todavia, as mudanças estão longe de representar apenas transtornos alimentares, a alimentação como ato sociocultural que vai além da necessidade biológica de alimentar-se para manter as funções vitais do organismo, é responsável por uma transformação na condição de qualidade de vida das populações indígenas.

Os posicionamentos dos estudantes foram além, envolveram outros aspectos, com relevância para o político que se destaca na seguinte fala:

“Eu faço uma pergunta, assim em quem a gente pode confiar pra colocar no governo pra que essas coisas de fato sejam barradas?” (Estudante R., CRPPH, Outubro, 2015).

É uma pergunta difícil de responder, haja vista que as decisões que envolvem os projetos para o desenvolvimento do país perpassam por interesses tanto do governo como também se direcionam para os interesses do capital financeiro. Ravena e Teixeira (2010, p. 8) fazem uma colocação perfeita quando enfatizam que “[...] evidentemente, não há como lutar contra os interesses do governo e de um grupo de beneficiados com essa construção, muito menos contra o alegado desenvolvimento. O problema é o preço que será pago por essas pessoas”. Essa é a grande inquietação de todos em relação a obras de Belo Monte.

A partir do vídeo *Quem precisa de Belo Monte*, que mostra além de outros fatores, os bastidores políticos do governo sobre a hidrelétrica, o estudante indaga:

”Eles gastam muito dinheiro nessa obra, né? E o desvio também que há e o impacto no nosso bolso?” (Estudante E, CRPPII, Outubro, 2015).

Esse posicionamento se deu, certamente, no sentido de que por traz dos gastos com a obra há muita corrupção. Como afirma Pinto (2012, p. 780), a “[...] história do projeto de aproveitamento energético da bacia do Xingu, com um dos maiores potenciais de geração do país, tem sido de desvios e ziguezagues, ainda mais que a de Tucuruí”. E de acordo com as atualidades políticas do nosso país, a construção da hidrelétrica poderá estar envolvida com o pagamento e recebimento de propinas, frutos de relações supostamente corruptíveis.

Belo Monte é mais do que um mostruário de crimes socioambientais: é um *monstruário*. Já era muito antes de as primeiras delações premiadas revelarem as supostas propinas envolvendo a obra, já era muito antes de o juiz Sérgio Moro, dos procuradores e da Polícia Federal sequer sonharem com a Lava Jato (BRUM, 2016, p. 3).

Em relação ao valor pago pela conta de energia elevada em relação aos demais Estados, temos a seguinte ponto de vista:

“Nós estamos consumindo energia, mas ao invés de ter diminuição tá sempre aumentando [preço], aí prejudicando pessoas que são trabalhadoras, de salário”. (Estudante, E., CRPPII, Outubro, 2015).

O estudante pontua que apesar da produção de energia ser aqui, na região, não significa que a tarifa a ser paga pelos cidadãos locais seja mínima; ou que a energia produzida beneficiará, em grande parte, o consumo das nossas residências. Fearnside (2009, p. 112) nos esclarece que, “Inicialmente, uma boa parte da energia gerada seria transmitida para São Paulo [...] Os planos passaram a destinar a maior parte da energia para usinas de alumina e alumínio no próprio Pará [...], ou seja, provavelmente iremos ficar com o custo socioambiental da usina e sem os benefícios energéticos da mesma”.

A discussão sobre aspectos da sustentabilidade, se iniciou durante as aulas e culminou nos debates, após a exibição dos vídeos, teve sua primeira incursão mediante a reflexão de formas alternativa para obtenção de energia sustentável, perante a forma predominante de produção de energia no país por hidrelétricas. A importância de se trazer o tema para a discussão se deu, pois:

A problemática da sustentabilidade assume, neste novo século, um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto dos seres humanos sobre o ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos (JACOBI, 2003, p. 193).

Dáí em diante surge nos posicionamentos dos estudantes, em intermediação com as falas da professora, indagações, questionamentos e reflexões sobre a forma de utilizar os recursos naturais de maneira sustentável, de modo a minimizar os impactos socioambientais que o nosso modelo de desenvolvimento tem acarretado, a saber:

É inadmissível que esses investidores não se conscientizem do mal que estão fazendo ao meio ambiente, ao ecossistema, a população ribeirinha, a população indígena; mesmo com todos os exemplos que presenciamos todos os dias nos noticiários mundo a fora [...] o mundo todo investindo em energia limpa e renovável e o Brasil ainda permite este crime devastador. Não vamos destruir o que a natureza levou milhões de anos para construir. (Estudante W. M. L., CRPPII, Outubro, 2015)

[...] com tantos meios de produzir energia, como a eólica e a geotérmica, sem falar da energia solar (Estudante W., CRPPII, Outubro, 2015).

A ausência da participação pública nas decisões sobre a opção pela geração de energia por hidrelétricas coloca a sociedade brasileira num papel de mera expectadora do processo, no qual, recomenda-se que a participação popular seja prevista desde a fase de concepção do projeto. Ademais,

Deve-se abrir o debate público sobre quais setores são responsáveis pelo aumento da demanda por energia, se esta demanda é legítima e justifica os impactos sociais e ambientais, qual tipo de energia é o mais adequado para cada região e quais as formas social e ambientalmente seguras de obtê-la (MELLO, 2009, p. 47).

Essa ausência nos coloca à margem da discussão sobre outras formas de obtenção de energia. O país, em particular, a região Norte, dispõe da presença de energia solar em abundância na maior parte do ano, possuindo um amplo potencial energético a ser explorado. Notadamente, é uma discussão que pode e deve ser instalada nas salas de aula para que professores e estudantes dialoguem sobre as fontes renováveis de energia. Mediante a amostra dos vídeos e as discussões sobre o tema, a professora pondera:

Um ponto interessante desse vídeo é a forma como você pode produzir sua energia. Tem condições para isso, tem conhecimento só que não há investimento. O governo não tem interesse em disseminar a ideia [...] vamos aproveitar a energia solar, a eólica, a energia das marés (Professora, CRPPII, Outubro, 2015).

O Nordeste do Brasil, Fortaleza, por exemplo, você encontra aquelas torres e as pás em movimento captando energia eólica. E aqui no Pará, nós temos uma costa muito boa que podia ser aproveitada e, no entanto, não o é. [...] nós temos condições de aproveitar tanto a energia solar quanto a eólica (Professora, CRPPII, Outubro, 2015).

As ponderações remetem para a carência de investimentos no país, no setor de produção de energia limpa e renovável; que leva ao aumento da exploração do potencial dos rios da Amazônia, em detrimento ao aproveitamento energético de outros recursos naturais. Apesar de que, “devido não somente à sua extensão territorial, mas, sobretudo, ao tamanho do litoral, o Brasil apresenta grande potencial de energia eólica, especialmente na região Nordeste”, de acordo com Plano Nacional de energia 2030 (BRASIL, 2007, p. 176).

A necessidade de obtenção de energia elétrica no país obedeceu a um crescente consumo. O período que estamos vivendo corrobora com o “[...] Plano Nacional de Energia Elétrica baseado na implantação de grandes hidrelétricas e se aprofunda o modelo neoliberal associado ao processo de privatização do setor elétrico” (BENINCÁ, 2011, p. 30). E a urgência em impulsionar a geração de energia é pauta oficial de prioridades do governo; assim Belo Monte é:

[...] atualmente a obra prioritária do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal brasileiro, foi inicialmente planejada em meados da década de 1980, como uma das obras de infraestrutura e integração da Amazônia do então governo militar (FLEURY; ALMEIDA, 2013, p. 142).

Entretanto, há que conhecer os reais interesses que existem por trás dessa demanda por energia e, assim,

Deve-se abrir o debate público sobre quais setores são responsáveis pelo aumento da demanda por energia, se esta demanda é legítima e justifica os impactos sociais e ambientais, qual tipo de energia é o mais adequado para cada região e quais as formas social e ambientalmente seguras de obtê-la (MELLO, 2009, p. 47).

Apesar de todas essas e outras problemáticas, a demanda por geração de energia elétrica tem crescido. Com o aumento da população global e a sofisticação das suas necessidades, a “[...] geração de eletricidade se tornou, do ponto de vista tecnológico, medida de desenvolvimento” (BURATTINI, 2008, p. 59).

O debate sobre o tema encerra-se com a seguinte colocação:

Dá todo esse problema aí, no final o que resta? Até porque já saiu, já assinaram, o óbito ambiental foi assinado, agora é só esperar o resultado. Nós temos aí a de Tucuruí que viu o grande impacto que ocasionou, e é uma coisa que nunca mais vai ter retorno”.(Estudante A., CRPPII, Outubro, 2015).

Eu acredito plenamente, piamente, que vai dar uma tragédia social e ambiental, vamos esperar (Estudante A., CRPPII, Outubro, 2015).

As observações anunciam as “tragédias” que ocorrerão na região do rio Xingu, após a instalação definitiva da hidrelétrica de Belo Monte. As mudanças ocorridas no rio irão afetar todo o ecossistema local e quiçá, mundial; além da vida de inúmeras pessoas. As mudanças econômicas que ocorrerão poderá colaborar com o aumento das desigualdades sociais e a condição marginalizada de um povo pelo “desenvolvimento”.

Portanto, a construção de hidrelétricas continua sendo assunto bastante atual e polêmico que divide a sociedade em relação aos problemas socioambientais e ao “desenvolvimento” econômico. A busca por tentar compreender os impactos produzidos por hidrelétricas, e transpô-lo para o campo educacional, leva-nos a refletir sobre nossa prática no ensino, em particular no ensino de física, desenhando o caminho que leve ao entrelaçamento de ações educativas com abordagem CTS, às questões ambientais e à (in) sustentabilidade.

Essa ação pode ser realizada mediante a problematização de temas sociocientíficos nas mais diversas salas de aula, precisamente na consideração da nossa regionalidade. Dessa forma, a escola poderá ser o local para se estabelecer o ensino/formação para que as crianças, os jovens e os adultos, tenham a percepção da atual relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Nesse sentido, Ferreira et al. (2013, p. 3) destaca o seguinte:

Uma das estratégias que pode ser utilizada para tanto é a abordagem temática, fundamentada na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), certamente, por permitir a realização de conexões entre os conteúdos das disciplinas e as questões relacionadas ao consumo não sustentável.

Como alternativa para desenvolver uma consciência crítica socioambiental e formação para a cidadania, faz-se necessário estabelecer relação entre o ensino física com abordagem CTS, as questões ambientais e da sustentabilidade, de modo que leve o estudante a refletir o cenário socioambiental vigente. Conforme o exposto, procuramos imprimir outra forma de enxergar a relação CTS, ressignificando na medida em que concordamos com Vasconcelos e Freitas (2012, p. 9), ao afirmarem o seguinte:

As orientações CTS constituem importante instrumento para a edificação da noção de sustentabilidade, no campo do ensino de ciências, cuja perspectiva insere-se na formação de cidadãos com sensibilidade para questões sociais, ambientais, econômicas, culturais, entre outras, que cotidianamente a sociedade enfrenta.

Analisando o quadro atual de desenvolvimento científico e tecnológico que estamos vivendo e, ainda, fazendo referência aos atuais problemas socioambientais, precisamos, em caráter emergencial, difundir a ciência da sustentabilidade, refletindo sobre nossas práticas sociais, tanto individuais como coletivas.

Para tal, considero a ambiência de ensino e de aprendizagem que focaliza as questões ambientais e de sustentabilidade que perpassam as relações CTS. Certamente, a perspectiva da interdisciplinaridade, da tomada de decisão e da formação para a cidadania possibilita atender ao pressuposto maior da educação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação foi motivada pela necessidade que senti em buscar possibilidades para o ensino de física e por reconhecer a importância de lapidar minha prática pedagógica frente aos desafios de atuar em escolas nas prisões.

A pesquisa apresentou uma proposta para o ensino de física na EJA por meio de tema sociocientífico na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em restrição e privação de liberdade, no intuito de promover o aprendizado, a participação crítica nos debates e a formação para a cidadania.

O contexto pesquisado é desafiador. A condição exposta trouxe à tona uma realidade subjugada pela sociedade, os direitos que as pessoas presas possuem dentre eles o da educação. A escolarização é um direito do privado de liberdade e como tal precisa ser exercido. Garantir-lo é a grande questão.

O marco da educação escolar nas prisões, o projeto Educando para a Liberdade, foi o passo inicial das conquistas juntamente com a legislação educacional específica para a população que se encontra atrás das grades. Principalmente por que grande parte dessa população não possui o nível fundamental completo; ademais são os negros e os jovens que formam a maior parcela de pessoas presas.

As características da população prisional nos revelam tristes nuances, eles tem rosto, cor e condição social. É uma sub sociedade que não para de crescer mas são quase invisíveis para as políticas públicas, em que prevalece a violência e o encarceramento em massa.

A vulnerabilidade social atinge todos os Estados da federação acentuando-se nos mais distantes dos grandes centros econômicos do país e a realidade Paraense não é diferente das demais capitais, apresenta tanto quanto os mesmos problemas sociais, econômicos e ambientais.

As pessoas que estão em vulnerabilidade social são aquelas que não tem educação, saúde, segurança, cultura, lazer, esporte, saneamento básico, água encanada, luz elétrica, moradia digna, emprego, enfim não tem cidadania. E que ao cometer alguma infração aquele mesmo Estado que é ausente a vida inteira, aparece para encarcerar.

A educação escolar nas prisões é um direito e precisa ser exercido, mesmo com todas as dificuldades encontradas, para muitos a escolarização é o caminho de uma nova realidade.

Instigar o estudante à participar de aulas que proporcione debates que envolvam os conhecimentos científicos e o cotidiano, os faz desenvolver posicionamentos críticos.

Para tanto, é importante retomar a pergunta da pesquisa: Que posicionamentos críticos os estudantes privados de liberdade puderam expressar em relação ao empreendimento Belo Monte, frente aos discursos de diferentes grupos de interesse e das questões socioambientais implicadas? Que aspectos relativos às interações CTS e cidadania são contemplados nesses posicionamentos?

A inserção de temas sociocientíficos com abordagem CTS foi pensada como um meio facilitador do aprendizado dos conceitos científicos discutidos. Foi a perspectiva encontrada para a formação da cidadania dos estudantes, jovens e adultos em restrição e privação de liberdade.

Com abordagem qualitativa, a metodologia utilizada para desenvolver a pesquisa foi a pesquisa participante. A metodologia da investigação baseou-se na abordagem CTS de tema sociocientífico complementada pela entrevista projetiva. A apresentação do tema, *As hidrelétricas e a produção de energia: O caso de Belo Monte*, à turma foi realizada no decorrer das aulas, mediante material didático fornecido pela professora.

Para a coleta de dados utilizou-se a amostra de vídeos que trouxeram a realidade vivenciada pelos diferentes grupos de interesse em relação ao empreendimento. Após a exibição de cada vídeo, estabeleceu-se debates entre os estudantes e professora. A gravação dos debates ocorridos juntamente com a produção de textos, objetivaram captar o posicionamento dos estudantes.

A escolha dos vídeos sobre Belo Monte foi intencional, pois queria repassar informações *in loco* dos verdadeiros interessados na obra. Os vídeos contemplaram as falas dos indígenas, dos ribeirinhos, moradores da área urbana assim como o pronunciamento da construtora. Ademais, tiveram outros que abrangeram aspectos políticos, ambientais e econômicos do processo.

As discussões estabelecidas nas *celas de aula* trouxeram momentos de esclarecimentos. A apresentação de cenários controversos da construção, com manifestações de diferentes grupos de interesse, constitui-se ambiente favorável à reflexão e, principalmente ao processo de ensino e aprendizagem. A partir da junção desses dados, foi possível construir a análise.

A transcrição das falas gerou um robusto material e juntando com os textos, foi

possível escolher os excertos mais pertinentes. Os excertos destacados foram apresentados e discutidos mediante um vasto referencial teórico que reflete o contexto estudado. Foram inseridas referências que fundamentaram a manifestação dos estudantes e que colaboraram para a interpretação.

Mediante o contexto da atividade, os estudantes expressaram postura de pessoas críticas, que apesar da condição de encarcerado, conseguem refletir e manifestar decisões. Posso afirmar que, seus posicionamentos não se mostraram ingênuos; ao contrário, pertinentes, posto que refletiram sobre as diferentes conjunções relacionadas à construção de Belo Monte, configurando-o como um objeto de estudo, a partir das suas múltiplas dimensões.

Com isso conclui-se que inserir temas em sala de aula, que relacione os desdobramentos do modelo de desenvolvimento adotado no país com a educação científica para a cidadania, favorece o posicionamento crítico e reflexivo dos estudantes. As “respostas” dos estudantes a essa ambiência de ensino e de aprendizagem foram muito favoráveis, ao considerarmos o engajamento nas discussões.

Todos os aspectos levantados merecem destaque, pois ressaltam valiosas manifestações que agregam valores ao processo de (re)integração social, um dos objetivos da educação escolar nas prisões.

As dificuldades postas por essa pesquisa podem ser ampliadas mediante outras investidas acadêmicas, como a formação de professores da EJA para atuar em espaços de restrição e privação de liberdade, a discussão de um currículo da educação científica adaptado à realidade das escolas na prisão, como também a elaboração de material didático específico, com temas voltados para o consumo sustentável.

É importante ressaltar que o contexto educacional das prisões é um espaço carente e que precisa ser ocupado pelas pesquisas acadêmicas. Trata-se de um campo fértil para fomentar a produção de atividades, tanto com os estudantes quanto com os professores.

A educação científica, na abordagem CTS, permite a configuração de um cenário, no qual o estudante se enxergue como partícipe, na medida em que se posiciona.

Dentro deste contexto, o presente estudo denota que fortalecer a educação científica com os pressupostos da abordagem CTS de temas sociocientíficos para a formação cidadã contribui para a (re)integração social de jovens e adultos privados de liberdade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Alexandre. Educação de Jovens e Adultos privados de liberdade: perspectivas e desafios. **Paidéia do Curso de Pedagogia da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais**, Belo Horizonte, ano 6, n. 7, p. 101-121, jul./dez. 2009.

ALMEIDA, Sandra Maciel. **Educação de mulheres e jovens privadas de liberdade: vulnerabilidade socioeducacional e contingências da privação**. Jundiaí, Paco Editorial, 2016.

ARAÚJO, M. M. V.; PINTO, K. J.; MENDES, F. O. A Usina de Belo Monte e os impactos nas terras indígenas. Planeta Amazônia>: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n. 6, p. 43-51, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/planeta>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

ARTUSO, Alysson Ramos. Física 1. Curitiba: Positivo, 2013.

AULER, D.; BAZZO, W. Reflexões para a implantação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 1-13, jun. 2001.

BAINES, Stephen G. O EIA-RIMA da usina hidrelétrica Belo Monte e as populações indígenas. In: MAGALHÃES, Sônia M. S. Barbosa; HERNANDEZ, Francisco del Moral (Org.). **Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 29 de Setembro de 2009. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdf/Belo_Monte_Painel_especialistas_EIA.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016

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

BRANDÃO, Carlos R.; BORGES, Maristela C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista Ed. Popular**, Uberlândia, v. 6, p. 51-62. jan./dez. 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto promulgado em 05 de Outubro de 1988, Brasília, 1988.

_____. **Lei de Execução Penal**. Lei 7.210 de 1984, Brasília, 1984.

_____. **Lei de Execução Penal**. Lei 12.433 de 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12433.htm>. Acesso em: 07 dez. 2016.

_____. **Lei de Execução Penal.** Lei 13.163 de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13163.htm#art2>. Acesso em: 07 dez. 2016.

_____. Conselho Nacional de Justiça. **Dispõe sobre atividades educacionais complementares para fins da remição da pena pelo estudo e estabelece critérios para a admissão pela leitura,** Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.cnj.jus.br/files/atos_administrativos/recomendao-n44-26-11-2013-presidencia.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2016.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.** Parecer nº 11/2000 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais para oferta de educação para jovens e adultos privados de liberdade.** Conselho Nacional de Educação, Brasília: MEC, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

_____. Ministério da Educação. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei nº 9394 de 1996. 10. ed. Brasília: Edições Câmara, 2014.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Básica, Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio.** Conselho Nacional de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

_____. **Plano Nacional de Educação.** Brasília: Senado Federal/ UNESCO, 2001. 186 p.

_____. **Plano Nacional de Educação.** Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, Brasília: Edições Câmara, 2014. 86 p. (Série Legislação; n. 125)

_____. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030.** Brasília: MME/ EPE, 2007.

BRUM, Eliane. **O que Belo Monte delata sobre todos os lados.** El País. São Paulo, 11 de abril de 2016. Disponível em: <<http://gesel.ie.ufrj.br/index.php/Publications>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

BURATTINI, Maria P. T. C. **Energia uma abordagem multidisciplinar.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

CARVALHO, O. F.; GUIMARÃES, S. A educação escolar prisional no Brasil sob a ótica multicultural: identidade, diretrizes legais e currículos. **Horizontes**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 49-57, jul./dez. 2013.

CAVALCANTE, Elisângela Caldas Braga. **Cinema na cela de aula**: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional. 2011. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DEMO, Pedro. **Participação é conquista**: noções de política social e participativa. 6. ed. São Paulo. Cortez. 2009.

DUARTE, Alisson José Oliveira. Celas de aula: o exercício da professoralidade nos presídios. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**, Uberaba, v. 1, n.1, p. 25-36, out. 2013.

FEARNSIDE, Philip. M. O novo EIA-RIMA da hidrelétrica de Belo Monte: justificativas goela abaixo. In: MAGALHÃES, Sônia M. S. B.; HERNANDEZ, Francisco del Moral (org.). **Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 2009. Disponível: <<http://www.socioambiental.org/bancoimagens/pdf/BeloMontePainelespecialistasEIA.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

FERREIRA, Darlene et al. Consumo e Sustentabilidade: uma abordagem da Pegada Ecológica no ensino de ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC**. São Paulo, 2013.

FLEURY, Lorena. C.; ALMEIDA, Jalcione. A construção da usina hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. XVI, n. 4, p. 141-158, out./dez. 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

HERNANDEZ, F. D. M. Hidrelétricas na Amazônia: renovabilidade e não renovabilidade da política energética. Se é desejável a renovabilidade das formas de conversão de energia, por que não é desejável renovar a política energética? **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Pará. Ciências Humanas, v. 7, n. 3, p. 791-811, set./dez. 2012.

INFOPEN. Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias. Departamento

Penitenciário Nacional. Ministério da Justiça. 2014. Disponível em: http://www.justica.gov.br/seus-direitos/politica-penal/documentos/infopen_dez14.pdf>. Acesso em 03 de dez. 2016.

IRELAND, Timothy D. Educação em prisões no Brasil: direito, contradições e desafios. **Em aberto**, Brasília, v. 24, n. 86, p. 19-39, nov. 2011.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cad. Pesqui.** São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

JULIÃO, Elionaldo Fernandes. Educação para jovens e adultos privados de liberdade: desafios para a política de reinserção social. EJA e Educação Prisional. **Salto para o futuro**. TV Escola. SEED/MEC. Boletim 06, mai. 2007.

JULIÃO, Elionaldo Fernandes. **Sistema penitenciário brasileiro: políticas de execução penal**. Petrópolis, RJ: De Petrus et Alii; Rio de Janeiro: FAPERJ, 2012.

KOIFMAN, Sérgio. Geração e transmissão da energia elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17(2):413-423, mar./abr. 2001.

LEME, José Antônio Gonçalves. Analisando a “grade” da “cela de aula”. In: LOURENÇO, Arlindo da Silva; ONOFRE, Elenice Maria Cammarosano (Orgs.). **O espaço da prisão e suas práticas educativas: enfoques e perspectivas contemporâneas**. São Carlos: EDUfscar, 2011, 245-265.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Baurú, v. 1, número especial, p.1-19, nov. 2007.

MAGALHÃES, S; MARIN, R. A; CASTRO, E. Análise de situações e dados sociais, econômicos e culturais. In: MAGALHÃES, Sônia M. S. Barbosa; HERNANDEZ, Francisco del Moral (Org.). **Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 2009. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdf/Belo_Monte_Painel_especialistas_EIA.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016.

MAYER, Marc De. A educação na prisão não é uma mera atividade. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 33-49, jan./mar. 2013.

MELO, Semille P. et al. O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: uma abordagem CTS como prática educativa no espaço prisional. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**. São Paulo, 2015.

MELLO, Cecília. Elementos para análise do RIMA de Belo Monte à luz das conclusões e recomendações do projeto de Avaliação da Equidade Ambiental. In: MAGALHÃES, Sônia M. S. Barbosa; HERNANDEZ, Francisco del Moral (Org.). **Painel de Especialistas - Análise Crítica do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo**

Monte. Belém, 2009. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdf/Belo_Monte_Painel_especialistas_EIA.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016

MINAYO, M. C. de. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: DESLANDES, S. F (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 61-77.

MOREIRA, Fábio Aparecido. A política de educação de jovens e adultos em regimes de privação da liberdade no Estado de São Paulo. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MUENCHEN, Cristiane. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: Desafios a serem enfrentados na EJA. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

ONOFRE, Elenice Maria Cammarosano. **Escola da prisão: espaço de construção da identidade do homem aprisionado? Educação escolar entre as grades**. São Carlos. EDUFSCar, 2007.

ONOFRE, Elenice Maria Cammarosano. Educação escolar na prisão: controvérsias e caminhos de enfrentamento e superação da cilada. In: LOURENÇO, Arlindo; ONOFRE, Elenice (Orgs). **O espaço da prisão e suas práticas educativas: enfoques e perspectivas contemporâneas**. São Carlos: EDUFSCar, 2011.

ONOFRE, Elenice Maria Cammarosano; JULIÃO, Elionaldo Fernandes. A educação na prisão como política pública: entre desafios e tarefas. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 51-69, jan./mar. 2013.

PARÁ. Superintendência do Sistema Penitenciário do Estado do Pará. **SUSIPE em números**. Agosto 2016. Disponível em: <https://issuu.com/acssusipe/docs/susipe_n_meros_-_ago_2016_3bd/3?e=1019>. Acesso em: 03 de dez. 2016.

PAZ, Luciana R. L. **Hidrelétricas e terras indígenas na Amazônia: Desenvolvimento Sustentável?** 2006. 232 f. Tese (Doutorado em Planejamento energético), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PESSANO, E. C. et al. Concepções de Ciência de educadores e estudantes, e identificação das estratégias do ensino de Ciências em uma escola localizada no interior da Fundação de Atendimento Socioeducativo em Uruguaiana - RS. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, São Paulo, v. 8, n.2, p. 58-80, 2014.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007

_____. O contexto científico-tecnológico e social de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberomaericana de Educación**, España, n, 49/1, p. 1-14, mar. 2009.

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

_____. De Tucuruí a Belo Monte: a história avança mesmo? **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, Pará, v. 7, n. 3, p. 777-782, set./dez. 2012b.

RAVENA, Nírvia; TEIXEIRA, Eliana Franco. **Usina de Belo Monte: quando o desenvolvimento viola direitos**. Ponto de vista, Rio de Janeiro, nº10, out. 2010.

ROCHA, Eliza Emília Rezende Bernardo. **A Pesquisa Participante e seus Desdobramentos** - Experiências em Organizações Populares. Anais do II Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte, 12/15 set. 2004.

SANTANA, Elisangela Barreto. **Abordagem CTS no ensino de astronomia**: formação de professores mediada pela situação-problema “Centro de Lançamento de Alcântara”. 2015. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

SANTOS, A. J. S.; PASTANA, A. S.; NASCIMENTO, S. B. O Projeto “A Leitura que Liberta” para um novo traçado da educação carcerária no Pará. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM PRISÕES, 1, 2016, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://spesquisaemprisoas.wixsite.com/brasil>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

SANTOS, Wildson L. P. Aspectos sócio-científicos em aulas de química. 2002. 336 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2002.

_____. Contextualização no ensino de por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Bauru, v. 1, n. Especial, p. 1-12, nov. 2007.

_____. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia** – Revista de Educação em Ciências e Matemática, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012.

SANTOS, Wildson L. P, SCHNETZLER, Roseli, P. Ciência e educação para a cidadania. In: CHASSOT, A; OLIVEIRA, R. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 1998.

_____. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Rev. Atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

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

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de Física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, Bauru, v. 1, n. Especial, 1-12, nov. 2007.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 681-694, 2009.

SOARES, Carla P.; VIANA, Tânia V. (Orgs). **Educação em espaços de privação de liberdade**: descerrando grades. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

STRIEDER, Roseline Beatriz. Abordagem CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, Carlos José Pinheiro. O papel da educação como programa de reinserção social para jovens e adultos privados de liberdade: perspectivas e avanços. EJA e Educação Prisional. **Salto para o futuro**. TV Escola. SEED/MEC. Boletim 06. Maio 2007.

UNESCO. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Assembleia Geral das Nações Unidas, 1948. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2009/11/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-g>. Acesso em: 18 abr. 2016.

_____. **Educando para a liberdade**: trajetória, debates e proposições de um projeto para a educação nas prisões brasileiras. Brasília: Governo Japonês, Ministério da Educação, Ministério da Justiça, 2006.

UNESCO, OEI, AECID. **Educação em prisões na América Latina**: direito, liberdade e cidadania. Brasília: UNESCO, OEI, AECID, 2009.

VASCONCELOS, Elizandra R; FREITAS, Nádia Magalhães S. O paradigma da sustentabilidade e a abordagem CTS: mediações para o ensino de ciências. **AMAZÔNIA-Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, nº 17, jul. 2012/dez. 2012, p. 89-108.

VASQUEZ, Eliane Leal. Educação prisional no Brasil: Discursos, práticas e culturas. In: LOURENÇO, Arlindo; ONOFRE, Elenice (Orgs). **O espaço da prisão e suas práticas educativas**: enfoques e perspectivas contemporâneas. São Carlos: EDUFSCar, 2011.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Programa de Pós-

graduação em ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT), 2009.

VIEIRA, Kátia R. C. F.; BAZZO, Walter A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, Bauru, v. 1, n. Especial, p. 1-12, nov. 2007.

APÊNDICES

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO PERFIL SOCIOEDUCACIONAL DOS
ESTUDANTES EM RESTRIÇÃO E PRIVAÇÃO DE LIBERDADE**

Prof^ª.: Semille Melo – Convênio SEDUC/SUSIPE

Disciplina: Física

Dados gerais

Unidade Penitenciária: _____

1.Nome: _____ Idade: _____

Sexo: Feminino () Masculino: () Cor/Raça: _____

2. Endereço: _____ Bairro: _____

Cidade: _____

Estado: _____

3. Nome da mãe: _____

Nome do Pai: _____

4. União estável: Sim () Não ()

5. Filhos: Sim () Não () Quantos: _____

6. Religião: _____

7. Profissão/Ocupação: _____

8. Tempo na UP: _____

9. Situação Judicial: Provisório: () Sentenciado () Tipo de regime _____

Dados escolares

1. Escolaridade: _____

2. Tempo ausente da escola?: _____

3. Ano de início nas atividades educacionais na U. P. _____

4. Qual a sua motivação em frequentar a escola?

- () Remição de pena
- () Aumento da escolaridade
- () Qualificação profissional
- () Outros/Qual? _____

5. Qual seu objetivo na escola na prisão?

6. O que você espera da escolarização na prisão?

7. Vale a pena remir a pena na escola ou no trabalho na prisão ? Porque?

8. Você acha que a educação escolar, quer seja na prisão ou em outro local, pode mudar as pessoas?

Muito Obrigada!

Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas mudam o mundo.

Paulo Freire

APÊNDICE B

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – CEJA
CENTRO DE ESTUDOS SUPLETIVO PROF.: LUIZ OTÁVIO PEREIRA
CONVÊNIO 268/2014 - SEDUC/SUSIPE

PROFESSORA: SEMILLE MELO DISCIPLINA: FÍSICA TURMAS: 1ª EJA
ESTUDANTE: _____ U. P.: _____

Atividade de inserção do TEMA SOCIOCIENTÍFICO:
As hidrelétricas e a produção de energia: O caso de Belo Monte

Primeiro momento: Problemática inicial

O que é energia e quais tipos você conhece?

Como a energia se transforma?

Como as hidrelétricas transformam a energia da queda d'água em energia elétrica?

Existe equilíbrio ambiental entre a construção de hidrelétricas e os impactos socioambientais?

Existem e quais as fontes alternativas de transformação de energia em energia elétrica?

Segundo momento: Organização do conhecimento

O conceito de energia é abrangente, cabe em diversas áreas de conhecimento. É muito usada em nosso cotidiano, no entanto na física adotaremos o conceito de que energia é a capacidade que um sistema tem, de realizar trabalho. Assim, o trabalho mede a quantidade de energia transferida pela aplicação de uma força ao longo de um deslocamento. E na Mecânica, sempre que há transformação de energia, há trabalho. Após essa compreensão, vamos direcionar nossas discussões a respeito do conceito de energia e suas transformações, deixando o conceito de trabalho para outro tema.

A energia é uma grandeza única, mas dependendo de como se manifesta, recebe diferentes denominações: energia térmica, luminosa, elétrica, química, sonora, vibração, nuclear, solar, eólica entre outras. As tecnologias tem ajudado o ser humano a aproveitar a

energia da natureza e a transformar, por meio de processos, uma forma de energia em outra. Para melhor entendimento sobre a energia e suas transformações, serão apresentadas algumas situações como: Na prática de esportes como o *canyoning* (rapel em cachoeira) podemos observar duas situações:

1ª: A pessoa está parada a uma altura **h** em relação ao solo. Portanto há uma energia associada à sua posição, conhecida por **Energia Potencial Gravitacional**.

2ª: A pessoa está descendo com uma velocidade **v** em relação ao solo. Como está em movimento, associamos a ela uma energia de movimento, denominada **Energia Cinética**.

A energia cinética de um corpo depende de sua massa **m** e de sua velocidade **v** , analisando essas grandezas, temos que, quanto maior for sua massa ou quanto maior for sua velocidade, maior será a energia cinética.

Diferentemente da energia cinética, ligada ao movimento de um corpo, a energia potencial é uma forma de energia armazenada. Na mecânica, há dois tipos de energia potencial: **energia potencial gravitacional e energia potencial elástica**. No caso do praticante de rapel que se encontra em repouso a uma altura **h** do solo, a energia potencial gravitacional armazenada pode ser transformada em cinética, bastando para isso que o praticante se solte da corda com segurança.

Para um corpo nas proximidades da Terra, vemos que a **Energia Potencial Gravitacional** depende também de três grandezas, da massa **m** do corpo, sua altura **h** em relação ao solo e do campo gravitacional **g** . A energia potencial gravitacional é diretamente proporcional a essas grandezas: se elas aumentarem ou diminuïrem, a energia do corpo sofrerá uma variação proporcional.

Existe ainda outra forma de energia potencial ligada à deformação de alguns corpos, principalmente em elásticos ou molas, chamada de **Energia Potencial Elástica**. Nesse caso, a energia depende da configuração do sistema massa -mola, descrito pela constante elástica **K** da mola e pela deformação **x** que ela venha a sofrer. Assim, quanto maior for a deformação da mola, maior será a energia potencial elástica a que o corpo está associado.

Como exemplo, vamos imaginar uma mola presa, por uma extremidade, a uma parede e, pela outra, a um bloco de massa **m** . Três situações merecem atenção:

1ª: A mola é mantida em seu comprimento normal.

- O corpo não possui energia cinética, pois não está em movimento
- O corpo não possui energia potencial gravitacional, pois está no mesmo nível do referencial (solo)
- O corpo não possui energia potencial elástica, pois a mola mantém o seu comprimento normal.

2ª: A mola é distendida (deformada) e se mantém nessa posição

- O corpo não possui energia cinética, pois não está em movimento;.
- O corpo não possui energia potencial gravitacional, pois está no mesmo nível do referencial.
- O corpo possui energia potencial elástica, pois pode vir a se movimentar graças à energia acumulada pela mola.

3ª: O sistema é abandonado e o corpo entre em movimento.

- O corpo possui energia cinética, pois está em movimento.
- O corpo não possui energia potencial gravitacional, pois está no mesmo nível do referencial.
- O corpo possui energia potencial elástica até a mola voltar ao seu comprimento normal

Apresentado o conceito de energia e suas transformações, passaremos a entender matematicamente esses conceitos, através das seguintes equações:

Energia Cinética: Está associada ao movimento dos corpos

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Energia Potencial Gravitacional: Está associada à altura inicial e final

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Energia Potencial Elástica: Está associada às deformações elásticas sofridas

$$E_{pel} = \frac{Kx^2}{2}$$

Energia Mecânica

Considere um objeto de massa m , que inicialmente estava em repouso em relação ao chão e depois, ao ser abandonado, descreve uma trajetória retilínea. Na posição em que o corpo está em repouso a energia cinética é nula e a energia potencial gravitacional é máxima, pois a altura é máxima. A partir do instante em que o corpo inicia a queda, a velocidade cresce e o valor da energia cinética aumenta. Simultaneamente, a altura ocupada pelo corpo diminui, fazendo com que o valor da energia potencial gravitacional diminua. No instante imediato antes de o corpo atingir o chão, a velocidade é máxima e a energia potencial gravitacional é nula, pois a altura é nula.

De acordo com o apresentado, vamos considerar duas situações distintas:

1ª situação: se desprezarmos a resistência do ar durante o movimento do corpo, a energia potencial vai se transformando em energia cinética, de forma que o valor perdido por uma corresponde ao valor ganho pela outra. Assim a soma desses valores permanece constante. A energia mecânica do sistema é representada pela soma das energias potencial e cinética. Temos:

$$E_m = E_c + E_p \quad \text{e} \quad E_{mA} = E_{mB} = E_{mC}$$

Nesse caso a energia mecânica se manteve constante, isto é, ela se conservou. Isso ocorre quando apenas forças conservativas realizam trabalho ao longo do deslocamento. Essas forças, como o peso, a força elástica ou a força elétrica, tem o seu trabalho associado à energia potencial.

2ª situação: Se não desprezarmos a resistência do ar que age no corpo durante o movimento, verificaremos que a energia mecânica não se conserva. Nesse caso, durante o movimento de queda do corpo, o valor da diminuição da energia potencial não corresponde ao valor do aumento da energia cinética. Então o que ocorre com parte da energia?

Devido ao atrito do corpo com o ar, parte da energia se transforma em calor (energia térmica), aumentando a temperatura do corpo e do ar à sua volta. Essas constatações nos conduzem ao princípio da conservação da energia:

A energia total do Universo permanece constante: não pode ser criada nem destruída, apenas se transforma de uma forma de energia em outra.

Quando apenas forças conservativas realizam trabalho, a energia mecânica se conserva. No exemplo inicial, a força de resistência do ar e a força de atrito, que são forças não conservativas, realizam trabalho resistente diminuindo a energia mecânica do sistema. Geralmente as forças de atrito tem seu trabalho transformado em energia térmica. Além da resistência do ar e do atrito, outros exemplos de forças não conservativas são a normal e a tração.

Unidades de energias

As unidades de energia são as mesmas do trabalho, expressa em Joule (J), de acordo com o SI. Entretanto, há outras unidades que embora não pertençam a nenhum sistema oficial, foram consagradas pelo uso, como:

Caloria (cal) utilizada em fenômenos térmicos $1 \text{ cal} \approx 4,19 \text{ J}$

Quilowatt-hora (kWh) utilizada em geração e distribuição d energia elétrica $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Texto 01

Utilizando a energia hidráulica e os impactos socioambientais das usinas hidrelétricas³⁰

Nas Usinas Hidrelétricas, a água represada, ao cair, faz girar as turbinas que irão acionar o gerador. A água represada é a fonte para a geração de energia elétrica, ou seja, a energia hidráulica gera energia elétrica. O princípio básico de funcionamento das turbinas hidráulicas é transformar a **energia potencial gravitacional** da água, represada em um reservatório elevado, em **energia cinética** do movimento das pás da turbina. A quantidade de energia cinética gerada é proporcional a dois fatores: a massa de água e a altura da queda d'água. Para que se possa construir uma usina hidrelétrica é necessário que haja ou um grande desnível do reservatório, ou uma grande massa de água represada (ou ambos).

A construção de grandes hidrelétricas exige a inundação de enormes áreas, para a formação dos reservatórios. Por se tratarem de leitos dos rios, essas áreas em sua maioria, são

30 Adaptado parcialmente de: BURATTINI, Maria P. T. C. **Energia uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008, "Usinas hidrelétricas do Brasil" em *Só Geografia*. Virtuuous Tecnologia da Informação, 2007-2020. Consultado em 03/09/2020 às 14:29. Disponível na Internet em http://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaFisica/Hidrografia/content3_6.php

povoadas e possuem rica diversidade biológica. A inundação provoca um deslocamento populacional, as pessoas que ali moravam que devem abandonar o local e trabalhadores estranhos à região chegam para a construção da usina. Como consequência observa-se o aumento da violência e das doenças além da perda da identidade cultural da população ribeirinha.

O acúmulo de água na represa também provoca alterações no regime das águas o que causa mudanças climáticas e consequente alteração das espécies vegetais e animais que ali vivem. A vegetação submersa se decompõe provocando a emissão de gases nocivos à saúde. No Brasil, as hidrelétricas de Tucuruí, na Amazônia, e de Sobradinho, no Nordeste, assim como a de Belo Monte, em Vitória do Xingu, também na Amazônia, causaram grandes impactos nas regiões de sua construção.

As centrais hidrelétricas são classificadas segundo sua capacidade de geração de eletricidade, ou seja, sua potência nominal, medida em MW (mega watt). As usinas de grande porte são aquelas de capacidade superior a 1.000 MW. A instalação de barragens para a construção de usinas iniciou-se no Brasil a partir do final do século XIX, mas foi após a Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945) que a adoção de hidrelétricas passou a ser relevante na produção de energia brasileira.

Apesar de o Brasil representar o terceiro maior potencial hidráulico do mundo (atrás apenas de Rússia e China), o país importa parte da energia hidrelétrica que consome. Isso ocorre em razão de que a maior hidrelétrica das Américas e segunda maior do mundo, a Usina de Itaipu, não é totalmente brasileira. Por se localizar na divisa do Brasil com o Paraguai, 50% da produção da usina pertence ao país vizinho que, na incapacidade de consumir esse montante, vende o excedente para o Brasil. O Brasil também consome energia produzida pelas hidrelétricas argentinas de Garabí e Yaceritá.

No Brasil há muitas usinas responsáveis pela maior parte da geração de eletricidade, cerca de 90%. As 5 maiores usinas são: **Itaipu** no Paraná com 14000 MW (rio Paraná), **Belo Monte** no Pará com 11233 MW (rio Xingu), **São Luiz do Tapajós** no Pará com 8381 MW (rio Tapajós), **Tucuruí** no Pará com 8370 MW (Tocantins) e **Santo Antônio** em Rondônia com 3300 MW (rio Madeira). Como a usina de Itaipu divide a produção de energia com o Paraguai, a usina de Belo Monte supera sua produção sendo a maior hidrelétrica 100% brasileira.

Texto 02**O que é energia eólica?³¹**

A necessidade de buscar alternativas energéticas menos poluentes, renováveis e que causem o menor impacto ambiental possível está diretamente relacionada com a preservação das condições de vida no Brasil e no mundo. O uso da energia do vento não é novidade. O ser humano já se beneficia dela há muito tempo ao usar velas para movimentar embarcações, e cata-ventos para movimentar moinhos e acionar bombas hidráulicas, por exemplo. Atualmente, essa fonte de energia tem recebido mais atenção e investimentos para sua exploração em larga escala, principalmente em função da escassez de fontes de energia não renováveis e do alto custo da implantação de usinas hidrelétricas.

As hélices do cata-vento, em movimento, giram um eixo ligado a uma caixa de mudança. A velocidade do eixo é aumentada por meio de engrenagens, e esse eixo é ligado a um gerador, que transforma a energia cinética em elétrica. Dependendo do tipo de gerador, a energia pode ser armazenada em baterias (gerador de corrente alternada) ou pode ser usada diretamente (gerador de corrente contínua). A energia do sol é responsável pelo movimento das águas e dos ventos. O sol aquece algumas regiões do nosso planeta, enquanto outras esfriam, causando deslocamento de ar que dá origem aos ventos. O movimento dos ventos transporta calor e vapor de água, influenciando o clima.

Existem cerca de 30 mil turbinas eólicas de grande porte no mundo. Os países com maior aproveitamento dos ventos são Alemanha, Estados Unidos, Espanha, Índia e Dinamarca. Nos últimos anos, houve um crescimento exponencial da geração de energia elétrica por meio do aproveitamento da energia dos ventos. Nos países da União Europeia, a energia eólica representa cerca de 6% da matriz energética, e no mundo mais de 3% de toda a produção de energia elétrica.

O Brasil tem potencial técnico para a energia eólica de 143 gigawatts, mas atualmente gera 0,605 gigawatts. O governo e a Associação Brasileira de energia Eólica definiram uma meta de alcançar pelo menos 10 gigawatts de capacidade, até 2020. O Ceará foi o primeiro estado a ter um programa de levantamento do potencial eólico. Hoje muitas aéreas com grande potencial eólico tem sido identificadas, não apenas na costa do Nordeste. Além disso,

³¹Adaptado parcialmente de: BARRETO, Filho Benigno. Física aula por aula: mecânica 1ºano. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013.

turbinas de pequeno porte estão espalhadas principalmente em lugares onde a rede convencional de distribuição de energia não tem alcance.

Alguns aspectos técnicos, como a inconstância do regime de ventos, a poluição sonora e o alto custo dos equipamentos, tem inviabilizado a criação de parques ou fazendas eólicas. Além de ser uma fonte renovável, a energia eólica para a produção de energia elétrica apresenta muitas vantagens: não emite gases poluentes e de efeito estufa, não gera resíduos e tem baixo impacto ambiental.

Texto 03

Como aproveitar a energia solar?³²

O sol é uma fonte de energia abundante e quase inesgotável, podendo ser aproveitada sem causar danos ambientais. Atualmente representa uma alternativa energética promissora, diante de nossas imensas necessidades. O Brasil é uma região do planeta beneficiada pela insolação durante o ano todo, o que favorece o seu aproveitamento, tanto como fonte de calor quanto de luz.

A **energia solar fototérmica** está relacionada à quantidade de energia que um corpo consegue absorver na forma de calor, quando submetido à incidência dos raios solares. Para utilizar essa forma de energia, é necessário criar estruturas para captá-la e armazená-la. Os coletores solares são usados basicamente, no aquecimento de fluidos (líquidos ou gasosos), mantidos em reservatórios revestidos por isolamento térmico, até a sua utilização. Esse sistema fornece água quente para uso doméstico, ar quente para secagem de grãos, etc.

A energia solar fotovoltaica consiste na conversão da luz diretamente em eletricidade, por meio do efeito fotoelétrico. Esse efeito ocorre quando uma estrutura de materiais semicondutores apresenta uma diferença de potencial entre seus extremos, devido à absorção de luz. Para realizar o processo de conversão da luz em eletricidade, são utilizadas as células fotovoltaicas, consideradas a unidade fundamental desse processo. Segundo dados do relatório **Solarbuzz 2010**, uma pesquisa de mercado internacional sobre energia solar, em 2009 houve um recorde de produção de energia por meio das usinas solares fotovoltaicas. A produção de 6,43 gigawatts de energia representa um crescimento de 6% em relação ao ano

³² Adaptado parcialmente de: BARRETO, Filho Benigno. Física aula por aula: mecânica 1ºano. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013.

anterior, sendo a Alemanha, Itália, e República Tcheca os principais países de produção de energia fotovoltaica.

Atualmente, o custo da energia elétrica gerada por esse processo ainda é elevado, se comparado com a energia gerada por uma hidrelétrica, e representa um desafio tecnológico a ser superado. No entanto, se considerarmos aspectos como o impacto ambiental e fatores sociais, como o atendimento às comunidades isoladas, esses custos são minimizados.

Texto 04

Como a energia nuclear produz energia elétrica?³³

O petróleo, o carvão, o gás natural, o óleo, assim como a energia nuclear, são recursos naturais utilizados para obter, em larga escala, a energia elétrica. Como os combustíveis fósseis tendem a desaparecer nas próximas décadas, o aproveitamento da energia se transformou em alternativa para muitos países. A porcentagem da participação da energia nuclear, em relação à produção total de energia elétrica no planeta, saltou de 0,1% para 16% em 30 anos. A França e a Lituânia possuem mais de 75% de suas necessidades energéticas satisfeitas com a energia nuclear, que não gera poluição atmosférica nem emissões de gases de efeito estufa.

Basicamente, as usinas que geram energia elétrica de combustíveis fósseis e energia nuclear produzem calor para aquecer a água, que transformada em vapor movimenta uma turbina e produz energia elétrica. No caso das usinas que usam combustíveis fósseis, o calor é obtido pela queima desses, já nas usinas nucleares, o calor é obtido por meio de um reator nuclear, durante a fissão de núcleos de determinados isótopos, como ocorre com o urânio-235.

Um reator nuclear, projetado para gerar energia elétrica, é basicamente uma central térmica, que utiliza como fonte geradora de calor a fissão nuclear do urânio-235, em substituição ao carvão ou ao óleo combustível, por isso a denominação central térmica nuclear. A energia elétrica gerada por uma central térmica nuclear não é diferente daquela gerada por centrais térmicas ou hidrelétricas convencionais. A vantagem das termonucleares está na obtenção de grande quantidade de energia elétrica com a utilização de pouco material (urânio) para a produção.

³³ Adaptado parcialmente de: BARRETO, Filho Benigno. Física aula por aula: mecânica 1º ano. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013.

Os principais problemas dessas usinas ainda são a segurança e a poluição térmica. O maior acidente até hoje, foi a explosão de um reator nuclear, na Ucrânia, na usina de Chernobyl, ocorrido em 1986, em que centenas de pessoas foram hospitalizadas com intoxicação radioativa, sendo necessária a retirada da população que morava ao redor da usina. A nuvem radioativa que se formou em consequência do incêndio do reator espalhou-se por grande parte da Europa.

Em Março de 2011 um forte terremoto e um tsunami atingiram a costa leste do Japão, provocando um grave acidente nuclear na central nuclear de Fukushima I, que comportava seis reatores. Na época, medidas indicavam altos níveis de cézio-137, a cerca de 50 km da usina. Depois do desastre nuclear, por pressão da sociedade, o Japão desativou temporariamente algumas algumas de suas principais centrais nucleares, que contavam com 54 reatores. Como um terço da energia elétrica gerada no Japão era proveniente da energia nuclear, o governo tem feito esforços para buscar outras fontes para compor sua matriz energética, como a energia eólica e solar.

Diante de problemas como esse, alguns países optaram por desacelerar seus investimentos em programas de produção de energia nuclear. A Itália, por exemplo, desativou permanentemente seus reatores, e a Alemanha decidiu não instalar novos reatores, além de desativar os reatores em funcionamento quando completarem sua vida útil (32 anos). Já a França optou por investir pesado em usinas termonucleares e nas pesquisas para solucionar a gestão dos dejetos radioativos.

Nas duas usinas nucleares brasileiras, não existem evidências de acidentes de contaminação radioativa. O único grave episódio no país aconteceu em Goiânia, em 1987, quando sucateiros violaram uma cápsula de cézio-137 de um aparelho de radioterapia que tinha sido abandonado num ferro velho da cidade. Esse fato demonstra que, além dos riscos de acidente, existe ainda o problema com o armazenamento do chamado “lixo atômico”, material radioativo que é um subproduto da reação nuclear com o urânio -235.

Outro problema pouco discutido nos meios de comunicação é a poluição térmica, causada por usinas termelétricas. Essas usinas utilizam água para não superaquecer seu sistema, que posteriormente é devolvida ao ambiente. Essa água aquecida afeta os ecossistemas, causando desequilíbrios.

Terceiro momento: Aplicação do conhecimento

1. Um ciclista move-se com energia cinética. Se ele pedalar mais rápido, aumentando sua aceleração e sua velocidade, o que ocorrerá com sua energia **cinética**? E com sua energia potencial?

R: _____

2. (Uniupe- MG) UM corpo colocado a certa altura em relação ao solo possui energia potencial gravitacional. Se o soltarmos, seu próprio peso coloca-o em movimento e, à medida que o corpo vai caindo, a:

a) energia cinética aumenta b) energia cinética diminui c) energia cinética permanece constante

d) energia potencial gravitacional aumenta e) energia potencial gravitacional permanece constante

3. Roberto está na plataforma da estação rodoviária, despedindo-se de seu amigo João, sentado dentro do ônibus que está partindo. Dias depois, os amigos conversam e Roberto diz que João adquiriu energia cinética com o movimento do ônibus. João, no entanto, afirma que não houve variação em sua energia cinética. Qual dos amigos está correto?

R: _____

4. Uma mergulhadora sobe por uma escada com velocidade constante até atingir um trampolim, no topo, e para. Faz alguns exercícios de respiração e deixa o seu corpo cair até atingir a água. De acordo com o esquema e tomando como referência o nível da água, responda:

a) Durante a subida, as energias cinética e potencial associadas à mergulhadora aumentam ou diminuem? R: _____

b) Ao atingir o topo, que tipo de energia podemos associar à mergulhadora? R: _____

c) Enquanto o corpo cai, o que ocorre com as energias potencial e cinética associadas à mergulhadora?

R: _____

5. O arco e a flecha podem ser usados como exemplos para análise da energia potencial elástica. Descreva uma situação com esses instrumentos, em que possa observar o conceito de energia potencial elástica.

R: _____

6. Numa academia de ginástica, um atleta ergue um haltere de massa 40 kg em duas etapas: do solo até acintura ($h_c = 1 \text{ m}$) e da cintura até o ponto mais alto que seus braços alcançam ($h = 2,5 \text{ m}$). Se nesse local a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 , determine a energia potencial gravitacional do corpo associada à posição:

- a) S (solo)
- b) C (cintura)
- c) A (ponto mais alto)

7. (Fuvest- SP) Um ciclista desce uma ladeira com forte vento contrário ao movimento. Pedalando vigorosamente, ele consegue manter a velocidade constante. Pode-se afirmar que sua:

- a) energia cinética está aumentando
- b) energia cinética está diminuindo
- c) energia potencial gravitacional está aumentando
- d) energia potencial gravitacional está diminuindo
- d) energia potencial gravitacional é constante

8. Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- a) óleo diesel b) gasolina c) carvão mineral d) gás natural e) vento.

9. ENEM- Empresa vai fornecer 230 turbinas para o segundo complexo de energia à base de ventos, no sudeste da Bahia. O Complexo Eólico Alto Sertão, em 2014, terá capacidade para

gerar 375 MW (megawatts), total suficiente para abastecer uma cidade de 3 milhões de habitantes.

MATOS, C. GE busca bons ventos e fecha contrato de R\$ 820 mi na Bahia. Folha de S. Paulo, 2 dez. 2012.

A opção tecnológica retratada na notícia proporciona a seguinte consequência para o sistema energético brasileiro:

- A) Redução da utilização elétrica
- B) Ampliação do uso bioenergético
- c) Expansão das fontes renováveis
- D) Contenção da demanda urbano-industrial
- E) Intensificação da dependência geotérmica.

ANEXO - COLETA DE DADOS

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – CEJA
CENTRO DE ESTUDOS SUPLETIVO PROF.: LUIZ OTÁVIO PEREIRA
CONVÊNIO 268/2014 - SEDUC/SUSIPE

PROFESSORA: SEMILLE MELO DISCIPLINA: FÍSICA TURMAS: 1ª EJA
ESTUDANTE: _____ U. P.: _____

Atividade de coleta de dados

Leia os dois trechos a seguir acerca da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.³⁴

Projeto da usina hidrelétrica de Belo Monte: perguntas frequentes

A usina hidrelétrica de Belo Monte é um projeto do planejamento energético brasileiro a ser implantado no rio Xingu, no estado do Pará, região norte do Brasil. Por meio desse empreendimento, o governo acrescentará mais de 11 mil megawatts (MW) de capacidade instalada à matriz energética nacional. Belo Monte deverá iniciar a geração comercial em janeiro de 2015, com sua motorização total prevista para janeiro de 2019.

[...]

O rápido crescimento socioeconômico do Brasil nos últimos anos acarretou um aumento no consumo de eletricidade e, portanto, a necessidade de ampliar a oferta. Para alcançar as metas de crescimento anual de 5% do PIB nos próximos 10 anos, bem como de erradicação da pobreza e melhor distribuição de renda, o país precisará instalar, a cada ano, cerca de 5 000 MW de capacidade adicional.

[...]

BRASIL. Ministério de Minas e energia. **Projeto da usina hidrelétrica de Belo Monte: perguntas frequentes**. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2011. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/Leil%C3%A3o%20Belo%20Monte/Belo>

34 Física 1 (ARTUSO, 2013)

[%20%Monte20%-20%Perguntas%20Frequentes%20-20%POR](#). pdf>. Acesso em: 29 mar.2012.

UFPA confirma que lago de Belo Monte pode atingir 9 mil pessoas a mais que o anunciado

Estudos feitos [...] diziam que alagamento atingirá 16,4 mil pessoas na zona urbana de Altamira, mas pesquisa que adotou apenas referências aprovadas pelo IBGE indica que número de atingidos será de 25,4 mil moradores

O número de moradores de Altamira que serão impactados diretamente pela inundação do lago da usina hidrelétrica de Belo Monte poderá ser 55% maior que o registrado nos estudos de impactos ambientais do projeto, concluiu pesquisa feita pelo Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (UFPA).

O levantamento, feito a pedido do Ministério Público Federal (MPF), aponta que o total de pessoas atingidas será de 25,4 mil moradores, e não 16,4 mil, conforme previsão registrada no relatório de impactos ambientais do projeto.

[...]

HIDRELÉTRICA de Belo Mone. **Jornal Amata**, Altamira, 15 mar. 2012. Disponível em:

<<http://www.amata.jex.com.br/hidrelétrica+de+belo+monte/ufpa+confirma+que+lago+de+belo+monte+pode+atingir+9+mil+pessoas+a+mais+que+o+anunciado>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

Sobre a Usina Hidrelétrica de Belo Monte escreva o seu posicionamento sobre os seguintes pontos:

Sobre as necessidades brasileiras e locais e a quantidade de energia a ser gerada por Belo Monte,

O custo da hidrelétrica,

O impacto sobre as populações da zona urbana, dos ribeirinhos e indígenas,

Quais alternativas para a construção de hidrelétricas.