



Aspectos da história regional de Ilhéus-BA como fonte de conteúdos para o ensino de física

Aspects of regional history Ilhéus-BA as a source of content for the teaching of physics

10.56238/isevmjv3n2-004

Recebimento dos originais: 15/02/2024

Aceitação para publicação: 05/03/2024

Adriano Marcus Stuchi

Lattes: 8039990678932773

Professor Doutor da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

E-mail: stuchi@uesc.br

RESUMO

Nesse artigo resgatamos a história de uma antiga usina hidrelétrica da zona rural da cidade de Ilhéus – BA por meio de análise documental e entrevistas. Seguimos dando sugestões de trabalho com conceitos de física e tecnologia para professores de ciências do ensino fundamental, que podem ser estendidos também para a disciplina física no ensino médio. Apesar do conteúdo ser de grande relevância regional, nossa idéia pode ser aproveitada para o estudo de informações relevantes para o ensino de ciências em outras localidades. Embasamos nosso estudo na abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de ciências. A perspectiva que adotamos enfatiza uma alfabetização científica com vistas à cidadania, tendo como pano de fundo a importância social do tema. Chamamos a atenção também para o resgate da história e da cultura de uma região para o ensino de física e tecnologia dentro desse referencial. Por fim sugerimos estratégias para o ensino de física a serem trabalhados de acordo com os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Ciências Naturais para os anos finais do ensino fundamental.

Palavras-chave: Ensino de física, Eletromagnetismo, CTS, História de Ilhéus – BA.

1 INTRODUÇÃO

A ideia para esse trabalho surgiu ao fazermos pesquisas na cidade de Ilhéus com a intenção de realizarmos um projeto de doutoramento no anos de 2009. Usamos como metodologia a pesquisa qualitativa, como fundamenta Ludke e André (1986), no sentido de oferecer uma descrição pormenorizada dos fatos históricos ligados ao funcionamento da Usina do Almada para o ensino de física, coletando informações por meio de entrevistas semiestruturadas, depoimentos, fotografias, documentos históricos e livros.

Visitamos algumas comunidades da zona rural da região, bem como suas respectivas escolas, para investigarmos nesses meios temas que pudessem gerar propostas de trabalho relacionadas ao ensino de física e tecnologia.



Iniciamos nossa busca em Ilhéus na Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Encantada. No início tínhamos a pretensão de associarmos o ensino de física ao ensino de paleontologia e geologia, pois nessa região há um campo de pesquisas dessas áreas com algumas décadas de tradição. No entanto, constatamos em visitas às comunidades de Castelo Novo e da Lagoa Encantada possibilidades de se ensinar física por meio do estudo de formas de produção de eletricidade presentes naqueles locais. Mais especificamente, encontramos pequenas usinas hidrelétricas construídas em fazendas ao redor das comunidades referidas, assim como algumas casas equipadas com células solares.

Mas o que mais nos chamou a atenção foram as ruínas de uma antiga usina hidrelétrica nas margens do rio Almada (Figura 1), em Castelo Novo. Fomos informados sobre a usina pelo diretor da escola municipal do distrito (informação verbal) quando comentava os projetos já realizados pela escola. Em um dos projetos um professor de ciências levou alguns estudantes a essas ruínas, porém o projeto não durou muito tempo e não teve uma investigação mais profunda sobre a mesma.

Sendo assim tivemos a idéia de iniciarmos uma investigação mais aprofundada sobre essa usina, por sua relevância história para a cidade de Ilhéus e pelo potencial para o ensino de física e tecnologia a partir do tema geração de eletricidade. Planejamos a investigação inicialmente pela consulta a historiadores da UESC (Universidade Estadual de Santa Cruz) que trabalham com temas regionais, para depois fazermos visitas aos locais, pesquisas a documentos históricos e entrevistas com pessoas que tiveram alguma relação com a usina. Com algum material de pesquisa em mãos, pensamos em extrair informações que pudessem ser abordadas em aulas de física no 4º ciclo do ensino fundamental na escola de Castelo Novo. Com isso pretendemos também contribuir para a construção de projetos de ensino de ciências em outras localidades.

Figura 1: Vista das ruínas da Usina do Almada em Castelo Novo (Acervo do autor)



2 A USINA DO ALMADA

A Usina do Almada (Figura 2) foi construída na cidade de Ilhéus, situada na região sul do estado da Bahia, a 458km da capital Salvador. Dom João III doou uma grande porção de terra a Jorge de Figueiredo Correia, o que permitiu a instalação da capitania hereditária de Ilhéus em 1535. Em 1556 foi fundada a vila de São Jorge dos Ilhéus, que se tornou produtora de cana de açúcar. No século XVIII mudas de cacau importadas da Amazônia se adaptaram perfeitamente à região. Dessa forma foi iniciada na região uma época de muitas riquezas com o cultivo do “fruto dourado” (CAMPOS, 2006).

São Jorge dos Ilhéus foi elevada à categoria de cidade no dia 28 de junho de 1881, devido a sua grande importância comercial na época (Campos, 2006, p.404). Entre 1874 e 1883 aproximadamente, Ilhéus já tinha o cacau como sua principal fonte de riqueza (Campos, 2006, p.406). O “fruto dourado” como era conhecido, foi o principal motor da riqueza gerada em Ilhéus até o aparecimento da vassoura-de-bruxa na década de 1980. Os lucros gerados pela lavoura cacauzeira eram muito grandes, fazendo com que surgissem enormes fortunas entre as famílias mais tradicionais da cidade. Assim como os lucros eram grandes, a arrecadação dos impostos também o era pelo município. Dessa forma os intendentess da cidade puderam fazer relevantes

investimentos em obras de urbanização em Ilhéus, que era conhecida como “Princesinha do Sul” da Bahia.

Figura 2 – Foto Usina do Almada publicada em 1938. (Fonte: BONDAR,1938)



A iluminação pública foi inaugurada em Ilhéus no ano de 1890 por meio de luminárias à querosene. No último dia de 1910 a cidade conheceu a iluminação pública por meio da queima de gás acetileno (CAMPOS, 2006, p.499). Ilhéus veio a conhecer a iluminação pública elétrica em 2 de março de 1916 (CAMPOS, 2006, p. 535) possivelmente essa iluminação ainda não provinha de uma fonte gerada pela via hídrica, pois a concessão para o funcionamento da Usina do Almada, conhecida também na época como Usina do Itaípe¹, foi dada em 15 de julho de 1916 à Companhia e Luz e Força (BAHIA, 1920).

Na passagem do século XIX para o século XX havia algumas iniciativas no Brasil, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Serrano, 1999, p. 7) de geração de eletricidade. Essas iniciativas, de acordo com Serrano eram promovidas “(...) por empresários cujas atividades agrícolas, comerciais, industriais ou financeiras estavam vinculadas às localidades a serem beneficiadas pelos novos serviços.” (SERRANO, 1999, p. 7)

Tivemos notícia da usina geradora de eletricidade como sendo uma termoelétrica construída na cidade de Campos – RJ em 1883, movida com carvão inglês (BRASIL, 1977, p.34).

¹ Itaípe era o nome dado na época à parte não navegável do rio Almada, que terminava exatamente onde estava localizada a usina. Hoje todo o rio é conhecido como Almada, caindo o nome Itaípe em desuso.



Essa cidade foi a primeira do Brasil a receber iluminação pública por meio de uma termelétrica, que operava com 3 dínamos de 52KW para acender 32 lâmpadas de 2000W (BRASIL, 1977, p.54). Antes disso o imperador D. Pedro II havia inaugurado onde hoje é a Central do Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, em 1879, a iluminação pública por meio de seis lâmpadas de arco voltaico tipo *Jablockhoff*, que substituíram 46 bicos de gás e produziam melhor luminosidade. Foi no mesmo ano de 1879 que Thomas Edison construiu a primeira central elétrica do mundo, destinada à iluminação pública da cidade de Nova Iorque (BRASIL, 1977, p. 53 e 54).

A primeira hidrelétrica foi feita em 1883 na cidade de Diamantina – MG para uso particular. Em 1889 foi inaugurada em Juiz de Fora – MG a primeira usina hidrelétrica destinada a fornecer eletricidade para uma indústria (têxtil) e para a iluminação pública. Na Bahia as primeiras hidrelétricas foram a usina do rio Jaguaripe na cidade de Nazareth, fundada em 1906 para abastecimento da cidade e uso particular; a Usina de Bananeiras no rio Paraguaçu, fundada em 1906 e localizada no recôncavo baiano para abastecer a cidade de Salvador e região, fundada em 1907; a usina do rio Una em Valença, fundada em 1907 para abastecer a cidade e uma indústria e a Usina do Almada, fundada em 1916 para abastecer as cidades de Ilhéus e Itabuna e dois povoados menores próximos ao Almada (BAHIA, 1920).

Podemos dizer então que a Usina do Almada foi pioneira entre as iniciativas de geração de eletricidade na Bahia pela via hídrica. Desde algum tempo se pensava em iluminação elétrica em Ilhéus, pois no ano de 1905, Manoel Silva Santos obteve concessão de quarenta anos para explorar eletricidade em Ilhéus aproveitando seu potencial hidrelétrico (CAMPOS, 2006, p.464). Nessa época não havia políticas públicas para o serviço de eletricidade, bem como não havia legislação específica. Sendo assim as concessões de geração e distribuição de eletricidade eram realizadas através de contratos entre o poder público e a iniciativa privada (SERRANO, 1999, p.7). A constituição baiana de 1891, revisada em 1915, atribuía aos municípios a responsabilidade de legislar sobre o abastecimento de energia elétrica, assim como arcar com as despesas (BAHIA, 1915).

No caso específico de Ilhéus foi fundada a *Companhia de Luz e Força*, com sede em Salvador (MELLO, 1927, p.20). Essa companhia era uma sociedade anônima que foi criada a partir de um contrato firmado em maio de 1911 entre a intendência de Ilhéus e um engenheiro chamado Evandro Pinho para a construção da hidrelétrica no rio Almada (CAMPOS, 2006, p.500). Essa companhia era vinculada a empresa Magalhães & Cia (MELLO, 1927, p.20).

Não conseguimos encontrar documentos sobre a data do fechamento da usina. Por meio de informações de pessoas que viveram na época (informações verbais), deduzimos que poderia ter



sido num período entre o início e meados dos anos de 1960. Pessoas que trabalharam na usina nos informaram que o fluxo de água do rio Almada já não era grande o suficiente para movimentar os três geradores com o máximo de capacidade de operação. Nessa época Ilhéus já contava também com outra usina, que produzia eletricidade a partir da combustão de óleo diesel. No ano de 1962 foi inaugurada a Usina de Funil, na cidade de Ubaitaba (BRASIL), localizada a aproximadamente 80km de Ilhéus. Essa usina gera 30MW de potência e era de grande porte comparada a Usina do Almada.

Nessa época a legislação brasileira estava mudando. O Estado passava a controlar a produção e distribuição de energia, com o estabelecimento de legislação específica, culminando com a criação da Eletrobrás em 1960 (SERRANO, 1999, p.8). Dessa forma, no ano de 1967, depois de passar pelo controle CERC (Companhia de Eletricidade do Rio de Contas), a responsabilidade pela geração e distribuição de eletricidade na região a qual pertence a cidade de Ilhéus passa para a recém criada (1960) COELBA (Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia) (COELBA, 1997).

3 CONTEÚDOS DE FÍSICA E TECNOLOGIA: ESTRATÉGIAS A PARTIR DA HISTÓRIA DA USINA DO ALMADA

As informações contidas nesse parágrafo são fruto de pesquisas em documentos históricos ou por meio de entrevistas a pessoas que viveram na época em que a usina funcionava. Dentre essas pessoas duas eram trabalhadoras da usina, uma delas guardador de fio (responsável pela manutenção das linhas de transmissão da região de Castelo Novo) e a outra era operador de máquinas (trabalhador que cuidava dos geradores dentro da usina). A terceira pessoa que colaborou conosco era chefe da estação Almada de trem. Ela é conhecedora da região, pois trabalhava e morava perto da usina. Chamaremos essas pessoas pelos nomes de suas profissões para a preservação de suas identidades.

Procuramos cruzar as informações passadas pelas pessoas entrevistadas a fim de estabelecermos um critério de fidedignidade necessária para levantarmos da história contada oralmente. Procedemos então com a divulgação das informações que foram confirmadas pelo menos por duas das três pessoas. Algumas informações não puderam ser confirmadas pelo trabalhador da linha de trem, pelo fato dele não ter conhecimento de alguns dados técnicos, por não se tratar de aspectos particulares de sua profissão.

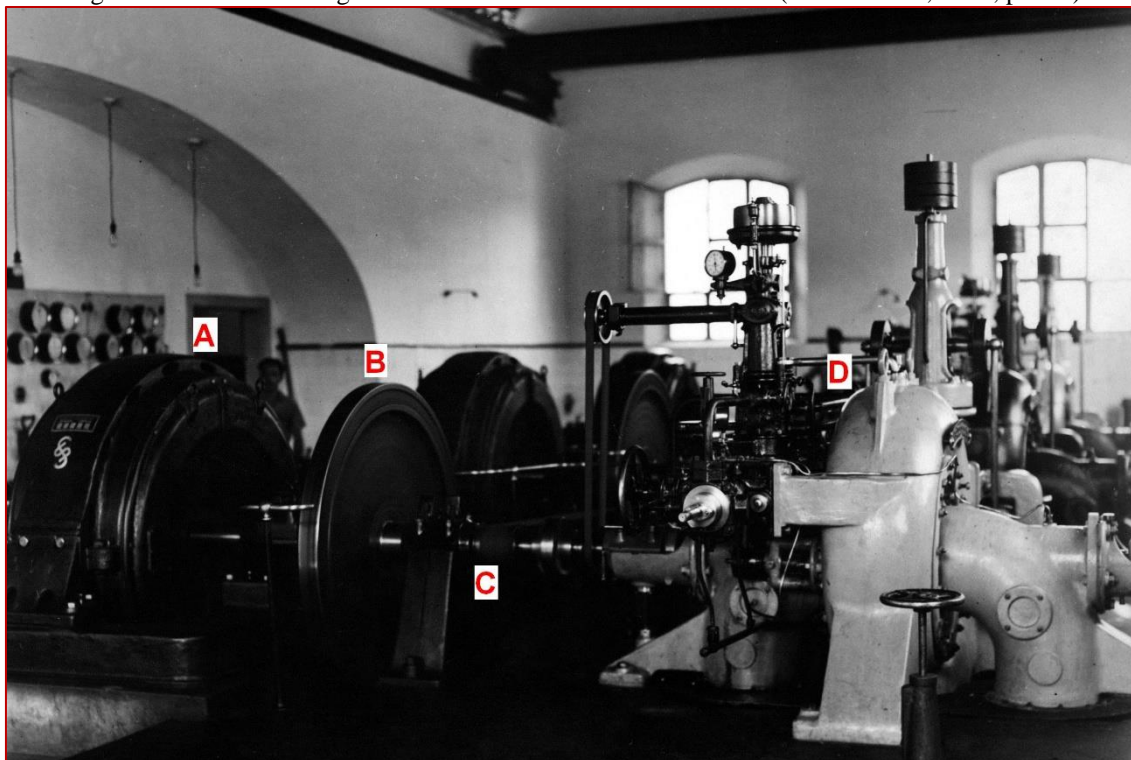
Além disso, submetemos a fala de nossas fontes ao exame da própria física. Por exemplo, quando duas pessoas nos falaram que os geradores desarmavam quando rompia um fio, podemos

deduzir que isso é verídico devido ao fato dos geradores não encontrarem mais muita resistência á rotação, devido ao fim da força contra-eletromotriz presente enquanto o circuito está fechado (informações verbais). Com o aumento da rotação as máquinas disparavam um mecanismo de proteção que as desligavam, evitando danos causados pela alta rotação imposta pela baixa resistência.

Seguiremos com algumas informações sobre a usina, e mais adiante apontaremos na linguagem usada suas conexões com a física e com aspectos da tecnologia, dando sugestões de abordagem dos conteúdos em sala de aula.

A usina foi construída na Fazenda Almada. A usina estava estabelecida num prédio de 240m², que contava com 12 pára-raios. Dentro desse prédio havia três turbinas de eixo horizontal com 300Hp cada uma, rotação de 750rpm com consumo de 1,150m³ de água por segundo. Os alternadores eram da marca alemã *Siemens-Schuckertwerke*, com tensão de saída de 3000V e potencia de 250kW nominais, rotação de 750rpm e oscilação de corrente de 50Hz. A excitação dos geradores era feita por meio de dínamos de corrente contínua de 65V (Figura 3) (BAHIA, 1920).

Figura 3 – Vista dos três geradores da Usina do Almada em 1942. (Fonte SOUB, 2005, p. 161)



Na figura3 podemos observar alguns relógios medidores à esquerda, referentes a aparelhos de segurança, medida e regularização. Atrás dessa parede com os relógios ficavam os

transformadores de energia, trifásicos e lubrificados a óleo, que elevavam a tensão gerada de 3300V a 21500V para distribuição (BAHIA, 1920). Voltando às figuras 1 e 2 observamos que o prédio da usina se dividia basicamente em duas partes. Na parte direita ficava os geradores e, na parte esquerda, os transformadores numa sala maior e os fusíveis noutra sala.

Ainda na Figura 3 vemos que geradores tinham quatro componentes principais. Vamos nomeá-los de acordo com o que foi indicado na foto da referida figura: (A) alternador, onde a rotação era transformada em eletricidade; (B) roda de inércia, para dar estabilidade à rotação da máquina; (C) eixo, que transmitia o movimento de rotação da turbina para o dínamo e (D) turbina, onde a energia da água é transformada em rotação para o eixo.

Figura 4: À esquerda vista da barragem da Usina do Almada na Fazenda Bonfim e á direita foto do canal de pedra na mesma fazenda. O fluxo de água da usina era controlado manualmente por comportas operadas por engrenagens.



A barragem (Figura 4) de água ficava noutra fazenda, a Fazenda Bonfim, localizada a aproximadamente 1500m rio acima. A água vinha por um riacho de 800m de comprimento, construído artificialmente e dividindo o leito do rio formando uma ilha artificial conhecida como *Ilha do Cacau*. Depois a água entrava num canal de pedra e concreto de 2m de largura, 1,5m de altura e 1300m de comprimento, para então, a 130 m da usina, ser canalizada em dutos metálicos de 1,3m de diâmetro. A declividade do terreno da barragem até a usina é de 0,001 por metro e a descarga de água era de $5,3\text{m}^3$ por segundo (BAHIA, 1920). Já no porão da usina a água se dividia em três tubos menores para alimentar os geradores (informação verbal).



Na parte direita da Figura 4 vemos um homem ao lado de uma espécie de portão. Naquele ponto ficava uma das comportas da usina, onde pessoas especializadas controlavam o fluxo de água. Muitas dessas comportas, algumas menores, se espalhavam pelo canal. Na entrada do tubo metálico na usina também havia uma válvula para contenção da água. As pessoas necessitavam conter o fluxo de água manualmente caso os geradores parassem de funcionar devido a um defeito ou a uma interrupção na rede pela ruptura de um fio, por exemplo. Era comum quando havia a necessidade de conter a água um dos operadores das máquinas ou auxiliares correrem para fechar a válvula na entrada da usina, depois mandando avisar para que interrompessem o fluxo de água ao longo do canal até a barragem. Na barragem havia o recurso de se desviar a água para que ela fluísse apenas no leito do rio (informações verbais).

As linhas de transmissão tinham 32km de extensão até Ilhéus e 28km até Itabuna. Os fios eram suspensos por postes de madeira espaçados em 60m. Havia duas subestações com transformadores para reduzirem a tensão de 21500V para 3300V novamente. Essas subestações funcionavam com transformadores de 170kW, com distribuição feita em cinco circuitos de 220V (BAHIA, 1920).

Algumas informações interessantes dadas pelo guardador de fio se referem a aspectos de segurança da usina. Ele disse que certa vez uma pessoa faleceu devido ao fato de ter cometido um erro ao ligar de forma errada uma chave depois de limpar as “barras de cobre”, que eram feitos os fusíveis. O guarda fio disse que não havia equipamento protetor na época. Ele comentou também que outra pessoa faleceu ao fazer manutenção no pára-raios da usina, que queimou depois de uma descarga elétrica. A pessoa não tinha equipamento de proteção e caiu do pára-raios. O guardador de fio comentou sobre uma forte enchente no ano de 1947, deixando desabastecidas as localidades dependentes da energia elétrica da Usina do Almada por seis meses. Nas ruínas da usina ainda podemos ver uma marca feita a meia altura da parede do prédio, mostrando onde a água dessa enchente alcançou (informações verbais).

Diante dessas informações preparamos uma tabela com os principais conceitos a serem abordados nas aulas de ciências acerca dos fenômenos e situações descritas nos relatos de nossos entrevistados e nos documentos pesquisados:



Quadro1- Sugestão de conceitos de física que podem ser trabalhados a partir do estudo da usina do Almada

Situação descrita	Conceito físico ou tecnológico relacionado
Distância da barragem à usina e altura da barragem em relação à usina.	Cálculo de declive total. Conservação da energia mecânica e transformação da energia de translação da água em energia de rotação da turbina.
A turbina.	Transformação de energia
O gerador	Conservação da energia. Potência nominal e potência de saída. Rendimento.
A roda de inércia.	Inércia de rotação e seu papel na estabilidade de movimentos
O alternador.	Transformação de energia mecânica em elétrica; Indução eletromagnética; Potência; Frequência de rotação e oscilação de corrente.
Parada dos geradores	Força contra-eletromotriz e medidas de segurança.
Tensão de saída do alternador.	Relação da tensão de saída com a corrente elétrica e a potência dos geradores.
Tensão da saída dos transformadores.	Indução eletromagnética aplicada aos transformadores; Tecnologia de transmissão pela elevação da tensão (transformação de energia elétrica em energia térmica nos condutores); Tecnologia de lubrificação de transformadores.
Aspectos das lâmpadas na época.	Explorar respostas técnicas sobre o fato de a energia não ser suficiente e não chegar a certas localidades.
Estações de transformação de tensão nas cidades.	Tecnologia de transmissão de eletricidade.
Vazão do rio e fornecimento de energia.	Capacidade de geração de eletricidade da usina
Equipamentos de segurança, fusíveis e pára-raios.	Isolantes elétricos, procedimentos de segurança no manuseio com a eletricidade; Conceito de fusível; Conceito de pára-raios; Investigação sobre quais seriam os relógios medidores citados no texto.
Falta de energia e medidas preventivas	Planejamento e estratégias de abastecimento de energia elétrica.

4 ALGUNS ASPECTOS DA ABORDAGEM EM CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE) PARA FUNDAMENTAR TRABALHOS EM SALA DE AULA

Nessa secção vamos levantar alguns aspectos que julgamos relevantes da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), no intuito de fundamentarmos objetivos e estratégias para uma possível utilização em sala de aula do nosso estudo histórico da produção de eletricidade no distrito de Castelo Novo em Ilhéus.

Vieira e Vieira relacionam uma orientação em CTS como meta de alfabetização científica, para que os alunos possam obter uma boa base de conhecimentos científicos visando o “(...) desenvolvimento de uma cidadania responsável, no âmbito de competências pessoais e sociais que permitam aos cidadãos lidar com problemas de aspecto científico-tecnológico”. (VIEIRA e VIEIRA, 2005, p. 192)

Os autores destacam que uma a abordagem CTS deve objetivar o estudo de ciência em torno de contexto, possibilitando a aquisição de conhecimento científico e o desenvolvimento de capacidades cognitivas e atitudes para o enfrentamento de problemas reais, isto é, problemas



sociais que envolvem ciência e tecnologia que possam ser úteis no dia-a-dia numa perspectiva de ação (VIEIRA e VIEIRA, 2005, p. 193).

Santos e Mortimer apontam também a evidência da influência da ciência e tecnologia em nossas vidas, mas criticam a supervalorização da ciência com meio de *salvação da humanidade*, a idéia de neutralidade da ciência e suas conseqüências para o currículo escolar pela vivência do “método científico” por *mini cientistas*, e o cientificismo como ideologia de dominação que surgiu com o desenvolvimento do capitalismo, devido às imposições do sistema pelo consumo muitas vezes ditadas pelas necessidades de produção e não pela subsistência. Seguido esse raciocínio, os autores defendem a produção do conhecimento pela interação entre diversos segmentos da sociedade como cientistas, representantes dos governos, do setor produtivo, de organizações não-governamentais e da mídia (SANTOS e MORTIMER, 2000).

De acordo com os autores, citando ROBERTS, um currículo com ênfase em CTS possui como princípio fundamental a ciência no contexto social, tratando das relações entre explicação dada pela ciência, programa tecnológico e solução de problemas práticos de importância social (ROBERTS, 1991, *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 3). Citando vários autores, Santos e Mortimer se referem ao objetivo principal do ensino da educação em CTS no Ensino Médio como relacionados à “(...) alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 4).

Santos e Mortimer apresentam assim uma sugestão de trabalho com conteúdos de CTS como o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos,

“(...) como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais.” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 5)

Em sua estrutura conceitual, Santos e Mortimer, citando BYBEE (BYBEE, 1987, *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 5), trabalham com a idéia de que ela seria composta por temas relacionados a conceitos científicos e tecnológicos, processos de investigação e interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Sendo assim enfatizam a apresentação da ciência de modo crítico, procurando desfazer o mito do cientificismo que ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado. Citando CHALMERS eles mencionam a apresentação da ciência com sendo uma atividade aberta, em construção contínua e encerrada por certos limites, enfatizando a



necessidade da discussão de suas dimensões sociais e políticas (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 5-6)

Quanto à tecnologia os autores falam que ela pode ser entendida como conhecimento que nos permite mudar o mundo, associada de maneira definitiva ao conhecimento científico como sendo a de uma ciência aplicada. Mas, citando VARGAS (VARGAS, 1994, *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 7), mencionam que a tecnologia consiste num conjugado de atividades humanas associadas a símbolos, sistemas, instrumentos e máquinas visando a efetivação de obras através do conhecimento sistematizado. Faz-se necessária a identificação da tecnologia não apenas pelos seus aspectos técnicos, mas também por questões organizacionais, culturais, sócio-políticas e de valores, para que o cidadão possa perceber o papel da tecnologia em sua vida e como ele pode interferir (SANTOS e MORTIMER, 2000, p.7).

Na questão social são citados diversos autores que abordam os conteúdos CTS como articuladores de temas científicos ou tecnológicos *potencialmente problemáticos do ponto de vista social*. Expressando idéias de RAMSEY (RAMSEY, 1993 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 9), os autores comentam que a origem de um tema social na abordagem CTS deve ter origem nas atividades relativas à ciência e tecnologia, com diferentes possibilidades de problemas associados *a diferentes conjuntos de crenças e valores* (SANTOS e MORTIMER, 2000, p.9). Nesse aspecto evidenciam o ensaio do papel dos alunos como cidadãos e sua influencia como tal, para que sejam estimulados a participarem da sociedade democraticamente pela expressão de suas opiniões.

Citando AIKENHEAD, Santos e Mortimer sugerem a abordagem em CTS a partir de um problema de origem social, seguido de uma análise da tecnologia associada a esse problema, de um estudo do conteúdo científico em função da tecnologia e do tema social, estudo da tecnologia em função do conteúdo e discussão da questão social original (AINEHEAD, 1994a, *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p.12)

5 OS PCN (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS) NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO DE FÍSICA NUMA PERSPECTIVA DA HISTÓRIA REGIONAL

Daremos agora continuidade ao que levantamos acerca da abordagem CTS para fundamentar ações em sala de aula. Não daremos sugestões exatas de como trabalhar os conteúdos sugeridos, como acerca exatamente de que texto usar para leitura ou que experimento realizar com os estudantes, por optarmos em deixar os professores livres para pensar em como trabalhar um tema relacionado à história regional. No entanto gostaríamos de apontar mais algumas estratégias



possíveis de uma forma geral, assim como mais algumas possibilidades de relação da física com outras áreas do conhecimento. Para isso nos apoiamos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) para Ciências Naturais nos anos finais do ensino fundamental.

Primeiramente citaremos a importância dos estudantes se engajarem em processos de investigação dos temas por meio das estratégias de ensino, como experimentação, jogos e textos, por exemplo, criando uma atmosfera de debate e troca de informações na construção do conhecimento, colocando o estudante como sujeito de sua aprendizagem.

“Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção fundamental do professor.” (BRASIL, 1998, p.28)

No capítulo que tange a seleção de conteúdos de ciências naturais e tecnologia, os PCN reforçam a necessidade de se aproximar os mesmos da compreensão do estudante, “*favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania*” (BRASIL, 1998, p.35). Os PCN sugerem então critérios de seleção dos conteúdos para propiciarem uma visão de um mundo em constante transformação, com muitos elementos relacionados, do ponto de vista social, científico, tecnológico e cultural, superando assim interpretações ingênuas da realidade a sua volta (BRASIL, 1998, p.35).

O professor pode abrir mão de estratégias de investigação de conceitos levantados pelas entrevistas elegendo com seus estudantes um assunto que seja mais relevante e suscite maior curiosidade como, por exemplo, o porquê dos geradores pararem quando um fio da rede se rompia, ou mesmo mais de um assunto. A partir daí pode-se planejar experimentos, leituras, novas entrevistas com moradores da comunidade ou antigos trabalhadores da usina e trabalhos de campo, por exemplo, para se obter novas informações, sempre com a participação dos estudantes e a liderança do professor na escolha das estratégias visando melhorar as condições de aprendizagem (BRASIL, 1998, p. 115-116).

No que diz respeito à relação do tema com outras áreas do conhecimento gostaríamos de destacar, além de aspectos políticos, econômicos, geográficos e da história e cultura regionais, suas relações com a tecnologia, com a história da ciência e com a matemática. De acordo com os PCN aspectos da história das ciências e da história das invenções podem contribuir para o debate das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e chamar a atenção para as características da natureza da ciência (BRASIL, 1998, p. 60). Ainda sim os estudantes podem identificar diferentes



tecnologias, recentes ou antigas, no que diz respeito às transformações de energia necessária à obtenção de eletricidade (BRASIL, 1998, p. 78)

Pode-se estabelecer relações num trabalho em conjunto com a área de matemática por meio de atividades experimentais ou de campo para a construção de conhecimentos sobre medidas (BRASIL, 1998, p.123), grandezas e unidades envolvidas, instrumentos de medida e sistematização de resultados em gráficos e tabelas (BRASIL, 1998, p. 79-80).

6 CONCLUSÃO

Nesse trabalho enfatizamos o levantamento de conteúdos de física e tecnologia a partir de um tema histórico regional: a produção de eletricidade em Ilhéus a partir da década de 1910. Apesar desse tema ser muito relevante para a região de Ilhéus e seus moradores, ele pode ser trabalhado também em escolas de outras localidades por abordar aspectos gerais da importância que o setor elétrico tem para a nossa economia. Além disso as informações históricas de sua evolução podem ser úteis no estudo do que seria um planejamento estratégico para o abastecimento de eletricidade e suas relações com o desenvolvimento da cidadania. Outra forma das escolas aproveitarem esse trabalho seria o de levantarem temas dentro da região onde ela está inserida para o ensino de física, tecnologia e outras ciências. Pesquisas preliminares mostram que esse tipo de trabalho teve boa aceitação entre professores e estudantes, motivando o estudo e o ensino da física (STUCHI e BEJARANO, 2009).

Nesse sentido consideramos importante que uma estratégia de ensino com o tema aqui proposto leve em consideração estudos tendo como base o movimento CTS. Sendo assim, pelas nossas citações nesse texto, o ensino de ciência deve ser de grande relevância social para alunos e professores, tendo como base a formação de cidadãos capazes que participar democraticamente da sociedade pela aquisição de conhecimento e formação de opinião, pela visão da tecnologia não meramente como produto da ciência e da própria ciência como uma construção humana, passível de erros. Com isso o professor deve ter em mente a importância da alfabetização científica de seus estudantes, visando à aquisição de habilidades e valores necessários para a tomada de decisões e atitudes responsáveis no que tange aos assuntos envolvendo ciência, tecnologia e sociedade. Para a vida dos estudantes de Castelo Novo em particular, essas atitudes e decisões podem ter uma tendência importante no que tange à preservação da história e da memória de sua comunidade e de sua cidade.

Com a citação dos PCN procuramos sugerir formas dos professores lidarem com os estudantes, enfatizando a importância dos temas estudados serem abordados de forma



participativa, pelo debate das questões levantadas e pela diversidade de ferramentas de ensino e avaliação, tentando assim tornar o conteúdo mais interessante e significativo. Esperamos assim ter contribuído também para a formação de uma estratégia de docência em sintonia com os documentos nacionais oficiais.

AGRADECIMENTOS

Alberto, Sr. Luis, Sr. Wilson, Waldery, Sr. Ariolino, Sr. João Bonfim, Sra. Elizabeth, Sr. José Nazal, Prof. João Cordeiro, Mineiro a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e ao Movimento da Luta pela Terra (MLT).



REFERÊNCIAS

BAHIA (Estado). Imprensa Oficial. Diário Oficial do Estado da Bahia. Reforma Constitucional de 1915. Título V. Do Município. Capítulo Único. Artigo 109. Inciso 7°. Salvador, 1915.

BAHIA (Estado). Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio, Viação e Obras Públicas da Bahia. Relatório Apresentado ao Governador do Estado pelo Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio, Viação e Obras Públicas da Bahia. Capítulo 111 – Instalações Hidroelétricas – Instalação hidroelétrica do Itahipe, Salvador, 1920.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CHESF - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco. Funil. Disponível em: http://www.chesf.gov.br/energia_usinas_funil.shtml. Acessado em: 20 jul. 2009.

BRASIL. Ministério do Exército. A Energia Elétrica no Brasil – da Primeira Lâmpada à Eletrobrás. Biblioteca do Exército Editora, Rio de Janeiro, 1977.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acessado em: 14 jul. 2009.

BONDAR, Gregorio. A Cultura de Cacao na Bahia. Instituto de Cacao da Bahia – Boletim técnico nº1. Salvador, 1938.

CAMPOS, João da Silva. Crônica da Capitania de São Jorge dos Ilhéus. 3ª edição. EDITUS, Ilhéus, 2006.

COELBA. Grupo Neoenergia. Coelba: 10 anos de Grupo Neoenergia. 1997. Disponível em: http://www.coelba.com.br/aplicacoes/menu_secundario/sala_imprensa/prre_mes.asp?c=138. Acessado em 20 jul. 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

MELLO, J. S. Barboza de. Ilhéus – O Maior Centro Cacaueiro do Brasil. Grafica Industrial F. de Piro & C. Rio de Janeiro, 1927.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos e MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise De Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v.2, n.2, p. 1-23, dez. 2000. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/Uma%20analise%20de%20pressupostos%20teoricos%20da%20abordagem%20C-T-S%20%20-%20wildson%20e%20Eduardo%20VOL%5B1%5D.%202.2.pdf. Acessado em: 22 jul. 2009.

SERRANO, Ricardo Oliveira Lopes. O Setor Elétrico e sua Inserção Num Cenário Globalizado. Monografia de pós-graduação MBA em energia elétrica apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/estudos/serrano1.zip>. Acessado em 10 jul. 2009.



SOUB, José Nazal Pacheco. *Minha Ilhéus: Fotografias do Século XX e um Pouco de Nossa História*. Agora Editora Gráfica, Ilhéus, 2005

STUCHI, Adriano Marcus e BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Um Estudo Regionalizado sobre Produção de Energia Elétrica na Zona Rural de Ilhéus-Ba e Contribuições da Divulgação Científica para Possíveis Avanços. Trabalho submetido ao VII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências a ser realizado em Florianópolis entre os dias 08 e 13 de novembro de 2009.

VIEIRA, Celina Tenreiro e VIEIRA, Rui Marques. Construção de Práticas Didático-Pedagógicas com Orientação CTS: Impacto de um Programa de Formação Continuada de Professores de Ciências do Ensino Básico. *Revista Ciência & Educação*. Bauru. v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/03.pdf>. Acessado em 22 jul. 2009.