

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

**PROPOSTA DE PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO
DA MODALIDADE EJA COM ENFOQUE CURRICULAR CTS E
METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZADO PBL**

Maria Joseane Rusch da Silva

Pelotas, 2018.

MARIA JOSEANE RUSCH DA SILVA

**PROPOSTA DE PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO
NA MODALIDADE EJA COM ENFOQUE CURRICULAR CTS E
METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZADO PBL**

Produto final apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Verno Krüger

Pelotas, 2018

SUMÁRIO

1. Introdução	04
2. Educação de Jovens e Adultos	05
3. Enfoque Curricular CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)	08
4. Aprendizagem Baseada em Problemas	10
5. Proposta de Projeto de Ensino – Consumo de Energia Elétrica	14
5.1. Objetivos do projeto de ensino – Consumo de Energia Elétrica	14
5.1.1. Objetivo Geral	14
5.1.2. Objetivos Específicos	15
5.2. Metodologia do projeto de ensino	16
6. Considerações Finais	19
Referências	20
Apêndice	22
Anexo	25

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho se refere ao produto final da minha dissertação do mestrado Profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática da FaE/UFPeI. Sou licenciada em Física e especialista em educação com Ênfase em Ensino de Ciências e Matemática pela UFPeI. Atualmente leciono em duas escolas da rede estadual de ensino onde trabalho em duas modalidades de ensino: o Ensino Médio Politécnico Regular e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Nível Ensino Médio.

Pensando nos alunos do ensino médio da modalidade EJA, percebo que os materiais didáticos são focados em conteúdos com poucos tópicos contextualizados. Considero significativo, que os estudantes relacionem os conteúdos da disciplina com as suas realidades. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) é importante que os métodos de ensino sejam modificados, capacitando o aluno a responder as perguntas e a procurar as informações necessárias sobre determinado assunto, ou seja, fazer com que o aluno desenvolva a competência de investigação.

Em minhas experiências com a modalidade EJA, sempre senti falta de materiais didáticos que servissem como auxílio para as aulas. Em função desta inquietude, realizei uma pesquisa sobre o planejamento e aplicação de um projeto de ensino com enfoque curricular CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e a metodologia de ensino-aprendizagem PBL (Problem-Based Learning).

Esta pesquisa, resultou em uma proposta de projeto de ensino com o tema energia elétrica, utilizando como referência no enfoque curricular CTS e a metodologia de ensino-aprendizagem PBL. Nos próximos capítulos descrevo a modalidade EJA, o enfoque curricular CTS e a metodologia de ensino-aprendizagem PBL.

CAPÍTULO 2

2. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

“Escola”, palavra que no dicionário significa “casa ou estabelecimento onde se ministra ensino de ciências, letras e artes; conjunto de alunos e professores”. Em um passado muito distante a escola era um local que só pessoas da elite frequentavam, poucas pessoas possuíam a oportunidade de aprender a escrever, a ler, a calcular e a pesquisar. Mas, com o passar dos anos a escola se tornou um local onde pessoas de classes sociais menos favoráveis também poderiam frequentá-la.

E, quando, as classes sociais menos favoráveis começam a frequentar a escola, surge a necessidade da implantação da modalidade EJA, pois até hoje existem jovens e adultos que não concluíram a educação básica no intervalo de tempo regular. Segundo Dayrell (2007) a escola se tornou “distante” dos interesses dos jovens e adultos, sendo somente uma busca por um diploma uma obrigação que se deve fazer, pois a comunidade em geral busca profissionais qualificados.

Nesta relação entre os Jovens e Adultos e a escola Dayrell (2007) relata sobre uma crise da escola em sua relação com os Jovens. Onde esta modalidade de ensino busca o diploma e a escola o fornece. Mas que jovem é esse? E que adulto é esse que retorna à escola? Segundo Carbonell (2012) podemos classificar os alunos que frequentam a EJA em dois grupos: os adultos maduros e os jovens adultos. Segundo a autora estes dois grupos internamente também são diferentes.

O grupo dos adultos maduros são pessoas com mais experiência, normalmente acima de trinta anos. A grande maioria dos adultos maduros não terminaram seus estudos no tempo regular por falta de oportunidade. E retornam a escola na busca de conhecimentos para se qualificarem para o mercado de

trabalho. Já, os jovens adultos segundo Carbonell (2012), são alunos que frequentam o ensino médio da modalidade EJA e possuem idade superior a 18 anos, sendo que a maioria já possui família e trabalham. São alunos com um ritmo mais rápido de aprendizagem que do adulto maduro onde, muitos deles sofreram exclusão da escola regular. Onde alguns dos motivos desta exclusão são: as reprovações, as gestações na adolescência (no caso das meninas), a indisciplina e a diferença da idade com o restante da turma.

Outra diferença entre as gerações que frequentam a EJA é a diferença no movimento das pessoas. Para Dayrell (2012), os jovens se movimentam mais rapidamente nos seus grupos sociais. Movimentam-se em grupos de amigos, em estilos musicais, em suas relações e nos seus trabalhos. Os jovens fazem parte de uma geração que é voltado ao prazer, uma geração em que a vida está em movimento. Já os adultos, na sua grande maioria, possuem empregos estáveis e procuram ao retornar à escola mais conhecimentos.

Mas, tanto para os jovens como para os adultos, retornar à escola é de certa forma buscar o reconhecimento social, por estar procurando mudanças em suas vidas através da educação. E, quando, na mesma sala de aula ocorre à diversidade de gerações cabe ao professor procurar estratégias que utilize a experiência de vida que cada um possui, possibilitando assim uma troca de experiências entre as gerações.

Quando se escreve sobre as experiências, principalmente nesta modalidade de ensino, é preciso lembrar que estes estudantes já possuem uma bagagem de experiências vividas. Entre estas experiências temos: as crenças, as experiências escolares e as experiências profissionais. Mas estas experiências muitas vezes são chamadas de conhecimentos prévios, e este, para autores como Veiga-Neto e Noguera (2010) chamam os conhecimentos prévios/as experiências vividas como o “saber” do estudante. Este saber que os estudantes trazem são suas decisões, suas escolhas, suas reflexões sobre alguma informação.

Oliveira comenta que o adulto:

“traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre as outras pessoas” (OLIVEIRA, 1999, pg 60).

Com relação ao conhecimento, Veiga-Neto e Noguera (2010) colocam que os estudantes buscam na escola os conhecimentos, e estes conhecimentos podem ser chamados de conhecimentos científicos. No caso da modalidade EJA, os saberes dos estudantes podem ser relacionados com o conhecimento científico e assim fazer que o estudante tenha uma aprendizagem que seja significativa para sua vida.

Esta relação entre os saberes que os estudantes trazem em sua bagagem de vida e os conhecimentos que os mesmos buscam quando retornam à escola sendo um dos objetivos do enfoque curricular CTS. No próximo capítulo descrevo o enfoque curricular.

CAPÍTULO 3

3. ENFOQUE CURRICULAR CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)

Santos e Schnetzler (1997) comentam a necessidade da formação científica do cidadão para o desenvolvimento social, econômico e político dos países. Sendo o enfoque curricular CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) uma proposta curricular de integração entre educação científica, tecnológica e social (SANTOS e MORTIMER, 2002) onde não se apresente somente as maravilhas que a ciência faz para nossa sociedade. E, sim conscientizar o estudante a questionar, agir, tomar decisões e compreender o que está ocorrendo ao seu redor.

O enfoque curricular CTS é caracterizado, segundo Santos e Schnetzler (1997), pelo uso de temas sociais para organização de conceitos a serem desenvolvidos, relacionando o conhecimento científico através do interesse social. Diferente do ensino tradicional que é caracterizado por uma listagem de conteúdos específicos de ciências, tendo pouca relação com a tecnologia e com ações sociais locais e globais. Neste sentido, os currículos com enfoque CTS procuram relacionar as relações sociais de um determinado local com a ciência e a tecnologia.

A escolha do tema social, conforme Santos e Mortimer (2002), pode partir de um assunto global ou de um assunto local. O tema global pode influenciar/afetar a vida de várias pessoas passando os limites de um problema local. E, um tema local, surge por situações locais podendo estas levar a explicações para temas globais.

Com relação aos objetivos que um currículo com enfoque CTS, aponta-se em diversos textos a capacidade de tomada de decisão dos estudantes. Este objetivo se relaciona com a solução de problemas sociais da vida real dos estudantes, envolvendo características tecnológicas, sociais, políticas e

econômicas (Santos e Mortimer, 1997). Também, entendo como objetivos no ensino CTS o desenvolvimento da escrita e a alfabetização científica e tecnológica.

Para contemplar estes objetivos são sugeridos em artigos analisados estratégias de ensino como: debates, fóruns, atividades em grupo e individual, pesquisa de campo, ação comunitária, redação de cartas para autoridades, realização de entrevistas com representantes da comunidade, estudo de caso com problemas reais da sociedade, solução de problemas, palestras, uso de fatos históricos da ciência, da tecnologia e da sociedade, utilização de materiais audiovisuais e relatório de dados (SANTOS e SCHNETZLER, 1997; SANTOS e MORTIMER, 2002).

Entre estas estratégias citadas surgem modelos e roteiros de atividades para desenvolver um projeto de ensino com enfoque curricular CTS. Uma estratégia seria a de introduzir um tema a partir de um problema, ou seja, os estudantes são incentivados a pesquisar e a resolver o problema em questão. Onde o papel do professor é de ajudar o estudante a analisar o tema em questão, pesquisar informações sobre o assunto e incentivar o estudante a refletir sobre as decisões tomadas. Pois, segundo Santos e Schnetzler (1997) “o professor é a figura-chave na determinação do sucesso ou do fracasso de uma nova abordagem de ensino”.

No caso da resolução de um problema, os estudantes analisam os riscos e benefícios e com estes dados teriam que decidir entre os riscos e benefícios da escolha. Assim, o ensino CTS incentiva a participação dos estudantes, onde o aluno se torna ativo em todos os encontros e o professor faz a ação de mediador dos assuntos trabalhados em sala de aula. O próximo capítulo apresento a metodologia de ensino-aprendizagem baseada em problemas, que é descrita pelos autores como uma estratégia utilizada no enfoque curricular CTS.

CAPÍTULO 4

4. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem-Based Learning* (PBL) é uma metodologia de ensino-aprendizagem que tem como característica o uso de problemas da vida real para motivar os estudantes pela busca de soluções, estimulando o desenvolvimento atitudinal, conceitual e procedimental dos mesmos.

O PBL é uma metodologia que utiliza um problema “para iniciar, direcionar, motivar e focar a aprendizagem” (RIBEIRO, 2010, p. 18). Diferente de uma metodologia tradicional onde o aluno busca um método de memorização para obter um resultado positivo, no PBL ocorre à procura de estratégias para resolver um problema. Entre estas estratégias, uma que se destaca é a realização do trabalho em pequenos grupos.

RIBEIRO (2010, p. 25) diz que os principais objetivos do PBL são:

“a aprendizagem de uma base de conhecimentos integrada e estruturada em torno de problemas reais e o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônomas e de trabalho em equipe, tal como ocorre em situações práticas”.

Borochovcicius (2014, p. 272) e Ribeiro (2010, p. 25) comentam alguns objetivos que contribuem para a vida profissional dos estudantes, sendo estes: “a adaptabilidade a mudanças, habilidade de solução de problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo, trabalho em equipe e o compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuo”, ou seja, a PBL visa atender uma formação que relacione a teoria e a prática promovendo uma relação, a partir de um problema, entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes.

Ribeiro (2010) coloca que um problema não precisa ter, necessariamente, uma única solução, mas várias soluções corretas. Este tipo de problema é

chamado de “fim aberto”. Para Gordon (1998 apud RIBEIRO, 2010) um problema pode estar inserido em três categorias: (i) *Problemas da vida real*: o problema pede uma solução real e envolve diretamente os estudantes na busca de conhecimentos para resolvê-lo; (ii) *Cenário*: o aluno assume um papel que condiz com a sua futura profissão em um cenário fictício; (iii) *Desafios acadêmicos*: problemas que surgem da estrutura de uma área de estudo, que servem para desenvolver a capacidade de construir o conhecimento.

A metodologia PBL busca atender inquietações, que surgem na solução de um problema ao estudante, ao professor e a sociedade. Do estudante, pois este precisa resolver um problema que para ser solucionado exige pesquisa. Do professor, porque dependendo do problema, precisa buscar informações que estão além da sua disciplina, ou seja, conhecimentos interdisciplinares. E, da sociedade, pois quando o estudante for para o mercado de trabalho terá iniciativa de buscar soluções para resolver determinados problemas.

Um problema pode mostrar aos estudantes, por exemplo, como um conceito é originado. Além disso, pode ser usado para determinar o conteúdo a ser trabalhado e o nível que o mesmo será estudado. Os problemas podem ser colocados aos alunos em forma de texto, vídeo, entrevista e/ou reportagem, sendo chamados de situações-problemas. E, para resolver uma situação-problema, o aluno precisa buscar informações e tomar decisões sobre o mesmo.

Esta metodologia, é centrada no aluno. Então, entende-se, que os objetivos do projeto podem parcialmente serem determinados pelos estudantes. Ribeiro (2010) diz que se o professor der a oportunidade ao estudante de colaborar na determinação de alguns objetivos isto se torna um “empoderamento”, ou seja, o professor passa ao estudante uma carga maior de responsabilidade. Esta carga de responsabilidade em decidir o que estudar pode ajudar o estudante a desenvolver iniciativa, ou seja, ter capacidade de tomar suas próprias decisões.

A metodologia PBL requer uma mudança na visão do processo de ensino-aprendizagem e da escola pela sociedade como um todo. No caso dos alunos, este é o responsável pela sua aprendizagem, ou seja, independente da metodologia utilizada os mesmos precisam ter a consciência que a aprendizagem parte deles, e não do professor ou da metodologia.

Ribeiro (2010) menciona que a metodologia PBL deve levar o aluno a cumprir algumas tarefas, sendo elas:

Exploração do problema, levantamento de hipótese, identificação de questões de aprendizagem e elaboração das mesmas; Tentativa de solução do problema com o que sabem, observando a pertinência de seu conhecimento atual; Identificação do que não sabem e do que precisam saber para solucionar o problema; Priorização das questões de aprendizagem, estabelecimento de metas e objetivos de aprendizagem, alocação de recursos de modo a saberem o quê, quando e quanto é esperado deles; Planejamento e delegação de responsabilidades para o estudo autônomo da equipe; Compartilhamento eficaz do novo conhecimento, de forma que todos os membros aprendam os conhecimentos pesquisados pela equipe; Aplicação do conhecimento na solução do problema; Avaliação do novo conhecimento, da solução do problema e da eficácia do processo utilizado e reflexão sobre o processo. (RIBEIRO, 2010, p. 36)

Na metodologia PBL o professor é um mediador da aprendizagem dos alunos, onde o resultado seria a compreensão do conhecimento, diferente de uma metodologia tradicional onde, muitas vezes, ocorre a memorização do conhecimento. Segundo Borochocius (2014), o professor precisa se preocupar com o “por que” e “como” o estudante aprende, não somente com o “que” é aprendido. O papel do professor é o de estimular o pensamento crítico do aluno, orientando-o a desenvolver o seu processo de pensar e, também, estimular a aprendizagem em grupos que cooperam com o aprendizado dos estudantes envolvidos.

Borochocius (2014) e Ribeiro (2010) colocam que o professor não possui o papel de sistematizar o conhecimento necessário para que o estudante obtenha a resolução do problema, mas sim o de orientá-lo no caminho do conhecimento, fazendo uma relação entre o conhecimento prévio do mesmo e o conhecimento que este está buscando em suas pesquisas. O professor deve

servir como um apoio aos estudantes, podendo inclusive usar aulas expositivas para passar informações aos mesmos.

Em relação ao enfoque curricular CTS e a metodologia PBL, os autores Leite (2012) e Borghi (2011) dizem que esta metodologia PBL comporta o ensino de ciências segundo o enfoque curricular CTS. Pois o CTS não é uma metodologia de ensino, mas um enfoque curricular que se caracteriza pela relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

O enfoque curricular CTS traz, em seus objetivos, a valorização da tomada de decisão dos estudantes, a alfabetização científica e o desenvolvimento da escrita. Enquanto a metodologia PBL desenvolve, a partir de um problema, a tomada de decisão dos estudantes, o que é um objetivo CTS. Santos e Mortimer (2002) comentam, em seus trabalhos, que a tomada de decisão se relaciona com a solução de problemas sociais da vida real dos estudantes, envolvendo características tecnológicas, sociais, políticas e econômicas.

No próximo capítulo, descrevo uma proposta de projeto de ensino utilizando o enfoque curricular CTS e a metodologia de ensino-aprendizagem CTS.

CAPÍTULO 5

5. PROPOSTA DE PROJETO DE ENSINO - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Nos capítulos anteriores relato a relação da escola com os alunos da modalidade EJA e, como, se torna importante fazer a relação entre as vivências dos mesmos com o conhecimento científico. Para fazer esta relação entre os conhecimentos que os alunos da modalidade EJA possuem com os conhecimentos específicos foi elaborado este projeto de ensino com o enfoque curricular CTS e a metodologia de ensino-aprendizagem PBL.

Mas, para iniciar o planejamento de um projeto de ensino entendo que algumas informações possuam um grande valor para o professor. Entre elas: conhecer a escola, os alunos e a comunidade que se pretende aplicar o projeto. Sugiro que antes de iniciar o projeto seja realizado um questionário para conhecer os alunos e seus conhecimentos prévios de determinado assunto. O apêndice 1 é um exemplo de questionário.

Um projeto de ensino necessita de objetivos geral e específicos e de uma metodologia, a seguir apresento o projeto de ensino com o tema “Consumo de Energia Elétrica” aplicado como ferramenta de coleta de dados para minha dissertação.

5.1 Objetivos do projeto de ensino – Consumo de Energia Elétrica

5.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver aprendizagens nos alunos sobre os conceitos de eletricidade, a partir do estudo de equipamentos eletrônicos que os mesmos possuem em suas residências, buscando a conscientização

sobre o consumo de energia elétrica visando a tomada de decisão dos estudantes em optar por utilizar um equipamento ou não o usar.

5.1.2 Objetivos específicos

Conceituais:

- Diferenciar os conceitos de corrente elétrica, diferença de potencial, potência e consumo de energia elétrica;
- Conhecer o contexto histórico da energia elétrica;
- Entender o funcionamento dos equipamentos;
- Sistematizar maneiras de economizar energia elétrica.
- Desenvolver conceitos básicos de matemática.

Procedimentais:

- Desenvolver a escrita textual;
- Analisar os avanços tecnológicos em função da energia elétrica.
- Analisar e interpretar textos retirados da internet;
- Relacionar os conceitos de corrente elétrica, diferença de potencial, potência e consumo de energia elétrica com o equipamento pesquisado;
- Analisar o consumo de energia produzido pelos equipamentos elétricos pesquisados.
- Analisar os termos encontrados na fatura de luz;
- Desenvolver a expressão oral.

Atitudinais:

- Refletir sobre a forma de consumo da energia elétrica;
- Que saibam decidir sobre o uso de equipamentos a partir da tomada de decisão.

5.2 Metodologia do projeto de ensino

O projeto foi planejado para ser desenvolvido em sete encontros, sendo cada encontro composto por dois períodos de 40 minutos, lembrando que mudanças podem ocorrer durante a aplicação do mesmo.

A seguir apresento o planejamento das atividades por encontros.

1º Encontro:

Objetivos:

- Conhecer o contexto histórico da energia elétrica;
- Analisar os avanços tecnológicos em função da energia elétrica.
- Desenvolver a escrita textual;
- Desenvolver a expressão oral;
- Refletir sobre a forma de consumo da energia elétrica;

Assistir um vídeo que relata o início do uso de energia elétrica no Brasil.

Atividade: “De volta ao passado, o que mudou da infância para os dias de hoje”¹

Os alunos responderão as seguintes questões:

- 1) Faça uma relação dos aparelhos elétricos que você tinha em sua casa durante a infância.
- 2) Faça uma relação dos aparelhos elétricos que você tem hoje em sua casa.

Após escreverem a relação de equipamentos será realizada pelos alunos uma análise de como era e de como está o uso de equipamentos elétricos nas residências.

2º Encontro

Objetivos:

- Conhecer o contexto histórico da energia elétrica;
- Analisar os avanços tecnológicos em função da energia elétrica.
- Desenvolver a escrita textual;
- Desenvolver a expressão oral;

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dVtzWdzK20c>

- Refletir sobre a forma de consumo da energia elétrica.

Atividade: Cada aluno irá escolher um equipamento elétrico para fazer uma pesquisa de seu funcionamento. No primeiro momento, os estudantes escreverão um texto sobre o que eles conhecem do equipamento escolhido.

3º Encontro:

Objetivos:

- Saber procurar informações na internet;
- Analisar e interpretar textos retirados da internet;
- Desenvolver a escrita textual e a expressão oral;

Pesquisa na internet sobre os equipamentos elétricos e apresentação para os colegas.

Atividade: escrever um texto sobre o equipamento pesquisado na internet.

4º encontro:

Objetivos:

- Distinguir os conceitos de corrente elétrica, diferença de potencial, potência e consumo de energia elétrica;
- Relacionar os conceitos de corrente elétrica, diferença de potencial, potência e consumo de energia elétrica com o equipamento pesquisado;
- Analisar o consumo de energia produzido pelos equipamentos elétricos pesquisados.
- Desenvolver conceitos básicos de matemática.

1º momento: texto explicativo retirado do livro GREF, capítulo 2 e capítulo 4 do livro 1 de eletricidade sobre corrente elétrica, diferença de potencial, potência e consumo de energia elétrica (anexo 1)². Os estudantes utilizarão este material para acrescentar os conceitos no texto criado no último encontro.

² Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro1.pdf>

5º Encontro:

Objetivos:

- Analisar os termos encontrados na fatura de luz;
- Identificar conceitos físicos na fatura de luz;
- Sistematizar maneiras de economizar energia elétrica;
- Desenvolver conceitos básicos de matemática;
- Desenvolver a escrita textual;
- Elaborar e construir cartazes para apresentação.

Atividades:

1º momento: analisar a fatura mensal de energia elétrica das casas dos estudantes, fazendo o cálculo do consumo de energia.

2º momento: construção e elaboração de cartazes para a apresentação do trabalho.

6º e 7º encontro:

Objetivos:

- Desenvolver a expressão oral;
- Refletir sobre a forma de consumo da energia elétrica;
- Que saibam decidir sobre o uso de equipamentos a partir da tomada de decisão.

Atividade 1: apresentação das pesquisas.

Atividade 2: auto avaliação (apêndice 2).

Durante todo o desenvolvimento do projeto de ensino a aprendizagem dos alunos poderá ser analisada: pelos relatos orais, pelos textos elaborados durante a aplicação do projeto e pela apresentação dos trabalhos. Lembrando que, durante no desenvolvimento do projeto ocorre uma evolução na aprendizagem do aluno, pois segundo os objetivos da metodologia PBL e do enfoque curricular CTS os alunos são incentivados a pesquisar para resolver um problema, que neste caso é a energia elétrica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o projeto de ensino verifiquei que este pode sofrer modificação e que turmas diferentes vão reagir de formas diferentes a um mesmo projeto de ensino. Posso dizer que elaborar este projeto foi um ponto positivo para minha formação continuada, pois as leituras que realizei sobre a Educação de Jovens e Adultos, o enfoque curricular CTS e a metodologia de ensino-aprendizagem PBL fizeram que a reflexão sobre a minha prática fosse cada vez maior.

Durante a aplicação do projeto, notei que atividades simples trouxeram bons resultados e que o projeto durante a aplicação foi se modificando. Mas, no curto tempo de duração percebi que alguns objetivos do enfoque CTS e da metodologia PBL foram alcançados pelos alunos. Entre eles: o desenvolvimento da escrita, a alfabetização científica e a tomada de decisão.

Tanto no enfoque CTS como na metodologia PBL os objetivos remetem a tomada de decisão. Quando os alunos optam em “mudar” ou “não mudar” o consumo de energia em suas casas mostra que a partir do desenvolvimento do projeto de ensino o aluno adquiriu embasamento para decidir entre economizar ou não energia elétrica.

Então, este projeto de ensino pode ser usado com finalidades diferentes, conforme o interesse dos alunos, o professor pode sugerir outros assuntos que remetem a energia elétrica, por exemplo: “como a energia chega em nossas residências”, “como a energia elétrica é produzida”, “o tipo de usinas utilizadas para produção de energia, suas vantagens e desvantagens”, “o consumo consciente”, “uma leitura detalhada das faturas de energia elétrica”.

Existem diversas maneiras de se utilizar um tema em um projeto de ensino, neste produto final ficam ideias para outros professores de como aplicar um projeto de ensino, lembrando que para se obter um bom resultado é preciso planejamento e reflexão do trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.– Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BORGHI, Guilherme Vasconcelos; LEITE, Sidnei Quezada Meireles. Desenvolvimento de roteiros de estratégias de ensino de química de nível médio usando cinema. Vitória: VI Jornada de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, novembro: 2011.

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: aval. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

CARBONELL, Sonia. Educação Estética na EJA, A beleza de ensinar e aprender com jovens e adultos. Editora Cortez, São Paulo, 1. Ed., 2012.

DAYRELL, Juarez. A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. Educ.Soc., Campinas, vol. 28, n. 100 – Especial, p. 1105-1128, out. 2007.

LEITE, Laurinda; ESTEVES, Esmeralda. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de física e química. Braga: VIII Congresso Galaico Português Psicopedagogia, setembro: 2005,

LEITE, Laurinda; DOURADO, Luis; MAORGADO, Sofia; SILVA, Célia Fernandes & Eleutério. O ensino de transformação de matéria e de energia através da aprendizagem baseada na resolução de problemas: opiniões de alunos e professores sobre a sua contribuição para a concretização da perspectiva CTS. Madrid: VII Seminario Iberico / III Seminario Iberoamericano CTS em La enseñanza de lãs Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad em el futur de La enseñanza de lãs ciencias”, setembro: 2012.

RIBEIRO, Luis R. de Camargo. Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior. São Carlos: EduFSCar, 2010.

SANTOS, Widsom Luiz Pereira dos - Educação em química: compromisso com a cidadania. Widsom Luiz Pereira dos Santos e Roseli Pacheco Schnetzler. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1997, p. 144.

SANTOS, Widsom Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências v. 02, n. 2, dez 2002.

VEIGA-NETO, Alfredo; NOGUERA, Carlos Ernesto. Conhecimento e saber apontamentos para os estudos de currículo. In: DALBEN, Ângela; DINIZ, Julio; LEAL, Leiva; SANTOS, Lucíola (Orgs). Coleção didática e prática de ensino – Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, pg. 67-87.

APÊNDICE

Apêndice 1:

Nome: _____ Idade: _____

Profissão: _____

- 1) Você parou de estudar? Quanto tempo? Por quê?
- 2) Qual (quais) é (são) o (s) motivo (s) do retorno dos estudos?
- 3) Depois de terminar o ensino médio, qual é sua perspectiva para o futuro?
- 4) Atualmente usamos a eletricidade na maioria dos momentos em nosso dia-a-dia, você sabe como a energia elétrica é produzida no Brasil? Exemplifique.
- 5) Onde os seguintes conceitos são aplicados em sua casa:
 - a) Corrente elétrica:
 - b) Tensão:
 - c) Potência:
- 6) No ano de 2015 no Brasil as distribuidoras de energia elétrica começaram a cobrar a bandeira vermelha. Você sabe o que significa bandeira vermelha? Em caso positivo, explique o que é.
- 7) Em sua casa, você economiza eletricidade? Por quê?
- 8) Quais dados da conta de luz você analisa?
- 9) Você sabe o que é tarifa social? Em caso positivo, explique.

10) Em nossas casas existe o medidor do consumo de energia elétrica, sendo conhecido como “relógio de luz”. Atualmente são utilizados três modelos de medidores em instalações residenciais:



Fonte: <http://www.light.com.br/para-residencias/Simuladores/leitura.aspx>

Você sabe qual desses modelos está instalado na sua residência?

Apêndice 2:

Auto Avaliação

Nome: _____

Durante a realização do projeto você:

1) Adquiriu conhecimentos novos:

Sim () Não () Talvez ()

2) Seu desempenho nos trabalhos escritos em sala de aula foi:

() Ótimo () Bom () Regular () Ruim

3) No trabalho em grupo você avalia sua participação como sendo:

() Ótimo () Bom () Regular () Ruim

4) Você utilizou material trabalhado em sala de aula para finalizar seu trabalho final?

Sim () Não () Talvez ()

5) O que você achou da realização deste projeto de ensino?

() Ótimo () Bom () Regular () Ruim

6) O que você achou de sua apresentação final?

7) Durante as pesquisas realizadas você conseguiu fazer relação com os conceitos de física?

8) O que você achou das aulas de física?

9) Sobre o consumo de energia elétrica em sua casa, ocorreu ou ocorrerá alguma mudança em função deste projeto? Se a resposta é sim, diga qual foi ou qual será?

10) Você percebeu alguma relação do assunto pesquisado com a sociedade em que vivemos? Se sim, justifique sua resposta.

2

Pondo ordem dentro e fora de casa

Quando pensamos nas coisas que utilizamos dentro e fora, no lazer e no trabalho, ou mesmo nas coisas que conhecemos mas que estão distantes de nós, a lista é muito grande.

Se você pensou um pouco nisso quando foi solicitado no final da aula, certamente apareceram coisas como a exemplificadas na tabela 1.

tabela 1

rádio	faisca
televisão	motor elétrico
fita magnética	chave de luz
aparelho de som	transformador
calculadora	interruptor
liquidificador	toca-disco
campainha	dinamo
videocassete	fita isolante
filmadora	secador de cabelo
tomada	ferro de passar roupa
chuveiro	torneira elétrica
microfone	usina de eletricidade
soquete	bobina
lâmpada	batedeira
barbeador	fio de cobre
máquina de lavar	computador
barbeador	relógio de luz
alto-falante	bateria
enceradeira	raio
torradeira	pilha
relógio à pilha	aspirador de pó
gravador	máquina de escrever elétrica
fusível	linha de alta tensão
metrô	eletroímã
antena	voltímetro

Essa tabela é apenas uma amostra das coisas que você pode ter pensado e que associamos à eletricidade, de maneira mais imediata e direta.

Se pensarmos no processo de fabricação dessas coisas, certamente a eletricidade também estará presente.

Olhando os aparelhos que compõem essa lista, cada um tem uma especificidade própria, de acordo com o uso que dele fazemos.

Mas se pensarmos no que eles produzem enquanto funcionam, veremos que é possível acharmos mais pontos em comum, pelo menos em alguns deles. Por exemplo, alguns aparelhos que utilizamos em nosso dia-a-dia têm como função comum a produção de aquecimento.

Identifique na lista ao lado, qual ou daqueles aparelhos têm esta função.

Além destes que você identificou na lista certamente existem outros.



Todos eles tem em comum o fato de transformarem a energia elétrica fornecida por um fonte em energia térmica. Esses aparelhos são os que tem a construção mais simples: possuem um pedaço de fio em forma de espiral cujo nome é **resistor**.

Quando um aparelho desse tipo é posto para funcionar, o resistor é



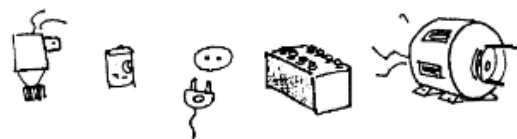
aquecido. É por isso que tais aparelhos são denominados de **resistivos**.

Se tivermos um olho mais atento no que os aparelhos fazem quando são colocados em funcionamento, notaremos que a grande parte deles produz algum tipo de movimento, isto é, transformam a maior parte da energia elétrica que recebem da fonte em energia mecânica. Veja na listagem da página anterior quais deles tem esta característica. dentre os que você identificou, existem, por exemplo, os ilustrados a seguir:



Tais aparelhos são denominados de **motores elétricos**. Eles são utilizados para realizar inúmeros trabalhos: moer, picar, lustrar, furar, cortar, ventilar, medir, etc.

Para funcionarem, os aparelhos elétricos precisam ser "alimentados" energeticamente por uma fonte de energia elétrica. No dia-a-dia fazemos uso de vários tipos de fontes que você pode lembrar ou identificar na lista ao lado. Existem algumas que hoje são menos usadas entre nós como o dínamo de bicicleta. Outras como os alternadores estão presentes nos automóveis, conforme estão ilustradas a seguir.



Aparelhos com essa característica transformam outras formas de energia (mecânica, química,...) em energia elétrica e são denominados de **fontes**.

Nos dias de hoje, os aparelhos elétricos mais atrativos estão ligados à comunicação ou à guarda de informação.

Consulte a listagem da página anterior e verifique se existe algum com esta característica. Outros estão ilustrados a seguir.



Tais aparelhos permitem a comunicação entre uma ou mais pessoas, como o rádio, a tv, o telefone e o micro computador ou a guarda de informações como as fitas magnéticas e os disquetes e também o disco de vinil. Eles fazem parte de um conjunto muito maior e, por isso, podem formar um agrupamento chamado **elementos de comunicação e informação**.

Estes como outros aparelhos elétricos são constituídos de muitos componentes como fios, chaves, ímãs, resistores, botões interruptores, diodos, transistores, etc. Consulte novamente a listagem da página ao lado e verifique se existe algum outro.



Em conjunto eles formam um agrupamento

Esse conjunto forma um grupo denominado **componentes elétricos e eletrônicos**.

Encontrando semelhanças nas funções desempenhadas pelos aparelhos elétricos foi possível formar 4 grandes grupos: os que produzem aquecimento ou movimento, aqueles que são utilizados na comunicação e na guarda de informação e aqueles que são as fontes de energia elétrica, tornando capaz de colocar todos os demais em funcionamento.

4
Cuidado!
É 110 ou 220?

Aqui você vai aprender
um pouco de Eletricidade
com as informações das
"chapinhas" dos aparelhos
elétricos

Todo aparelho elétrico tem um folheto com instruções de uso e informações sobre as condições de seu funcionamento. Muitas vezes, elas também aparecem nas "chapinhas" fixadas nos próprios aparelhos.

TIPO	Chuveiro
MARCA	Lorenzetti
MODELO	Maxi Ducha Plus
TENSÃO NOMINAL	220 V
POTÊNCIA NOMINAL	4400 W

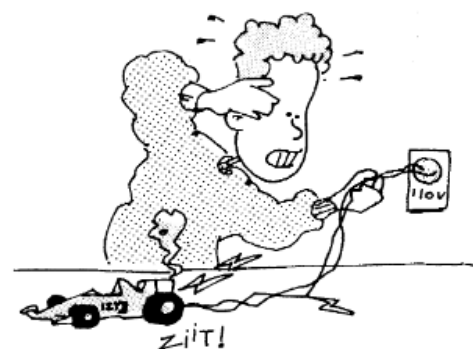
CONSUMO DE ENERGIA
 em kWh
 ÁGUA 38° C, DURAÇÃO 8 min. 1 PESSOA

MENSAL MÍNIMO ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA 10,0°C VAZÃO 4,0 l/min. 12,9	MENSAL MÁXIMO ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA 19,0°C VAZÃO 3,0 l/min. 19,0
--	--

NORMA UTILIZADA: CONSUMO DE ENERGIA MB-3426

IMPORTANTE:
 ANTES DE INSTALAR E USAR O APARELHO
 LEIA O MANUAL DE INSTRUÇÕES

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA



Você vai escolher pelo menos 5 aparelhos elétricos de sua casa e anotar todas as informações que estão nas suas "chapinhas". Veja como fazer observando o exemplo a seguir:

aparelhos elétricos	informações dos fabricantes
1. ventilador de bolso	60 voltas por minuto - cc 15 watts
2. palitador de dentes	3 dentes por vez - 0,5 W (escove os dentes após)
3. escovador de sapatos	um pé por vez frequência de escovação 20 hertz
4. pregador de botão	2 pilhas de 1,5 V linha corrente

4

Cuidado! É 100 ou 220 ?

Com o levantamento das informações você deve ter percebido que elas podem aparecer de diferentes maneiras: existem números, letras, palavras e sinais. O importante é saber que muitas vezes apesar de aparecer de forma diferente trata-se da mesma informação. Por exemplo: em alguns aparelhos vem escrito **110V**; em outros vem escrito **voltagem 110V**; já em outros essa mesma informação aparece como **tensão elétrica 110 volts**.

aparelho	informação do fabricante
aspirador de pó	110 volts
máquina de lavar roupa	tensão elétrica 110V
lâmpada	110V

Veja que por simples comparação você pode saber que se trata de várias informações a respeito de uma mesma **grandeza elétrica**, que no caso é a tensão, o seu **valor numérico**, que é 110; a sua **unidade de medida** que é volt e o **símbolo** de sua unidade que é V.

Se você observar o conjunto das informações que aparecem nos aparelhos perceberá que existem outras grandezas elétricas, com outros valores, unidades de medida e símbolos diferentes.

Que outras grandezas elétricas você identificou nas informações dos fabricantes?

Para organizar as suas respostas você pode construir uma tabela como a ilustrada a seguir:

nome da grandeza	o valor e sua unidade	o símbolo
1. tensão elétrica	110/220 volts	V
2. ...		..
3. ...		..

Através do levantamento das informações fornecidas pelos fabricantes de aparelhos elétricos e sua organização em tabelas de acordo com o que você acabou de fazer, foram identificadas algumas das principais grandezas elétricas. Comentaremos algo sobre elas a partir de agora.

Tensão elétrica ou voltagem (U)

Os aparelhos elétricos que são ligados na tomada ou à rede elétrica da residência trazem escrito os valores de 110V ou 220V. Alguns aparelhos como os rádios, por exemplo, permitem que se ajuste o aparelho à tensão da rede elétrica da residência da cidade onde você mora e que pode ser 110V ou 220V.

Outros aparelhos como a geladeira, a máquina de lavar, o ferro de passar roupa, o liquidificador,..., não tem tal botão que permite o ajuste da tensão. Eles funcionam ou na tensão 110V ou na 220V.

No caso de um desses aparelhos ser ligado numa tensão maior que a especificada pelo fabricante, ele queima quase que imediatamente. Se ele for ligado a uma tensão menor que a especificada, ou o aparelho não funciona ou funciona precariamente.



Potência (P)

A potência é a grandeza elétrica que indica o consumo de energia elétrica do aparelho em cada unidade de tempo de seu funcionamento. Por exemplo, se uma lâmpada tem potência de 100 watt, significa que em cada segundo de funcionamento ela consome 100 joules de energia elétrica.

A maioria dos aparelhos elétricos tem apenas um valor de potência, mas existem alguns que trazem escrito mais de um valor como por exemplo o chuveiro elétrico. Nesse caso, ele tem geralmente um valor para a posição verão e outro para o inverno. No verão, onde a água é menos aquecida, o valor é menor. No inverno, onde a água é mais aquecida, o valor da potência é maior e, consequentemente, o consumo da energia elétrica é também maior.



Corrente elétrica (i)

A maioria dos aparelhos elétricos não traz essa informação especificada. Ela, entretanto, está presente em todos os aparelhos elétricos quando eles estão em funcionamento.

A corrente elétrica é uma grandeza cujo valor depende da potência do aparelho e também da tensão em que ele é colocado para funcionar. Por exemplo, uma lâmpada de 100 watt feita para funcionar na tensão 110 volts, quando ligada requer maior corrente elétrica que uma de potência

de 60 watt e de mesma tensão. É por essa razão que a lâmpada de 100 watt apresenta luminosidade maior que a de 60 watt.

Existem dois tipos de corrente elétrica: a corrente contínua que é fornecida por pilhas e baterias e a corrente alternada que é aquela fornecida pelas usinas para as casas, indústrias, etc.

A corrente contínua tem valor que não se altera para um mesmo aparelho e tem como símbolo nos folhetos ou mesmo nas chapinhas dos aparelhos as letras "CC" ou "DC".

A corrente alternada tem um valor que varia dentro de um intervalo durante o funcionamento de um mesmo aparelho elétrico. Ela tem como símbolos as letras "CA" ou "AC" ou mesmo o sinal $\sim$.

Frequência (f)

Embora a frequência seja uma grandeza que comparece na maioria dos aparelhos elétricos nos valores 50/60 e na unidade hertz (Hz) ela não é usada somente na eletricidade. Nesse caso, ela se refere a uma característica da corrente elétrica alternada obtida com as usinas geradoras de eletricidade. No Brasil, a frequência da corrente alternada é de 60 hertz, ou seja, 60 ciclos por segundos. Há países como Portugal e o Paraguai onde a frequência é de 50 hertz.