

cR

Centro
de Referência
Paulo Freire

**Este documento faz parte do acervo
do Centro de Referência Paulo Freire**

acervo.paulofreire.org



InstitutoPauloFreire

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas

**UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA FÍSICA:
CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA**

UNIVATES

MAICON CASTRO SCORSATTO

LAJEADO

2010

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas

**UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA FÍSICA:
CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA**

MAICON CASTRO SCORSATTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

**Orientadora: Prof. Dra. Maria Madalena Dullius
Coorientador: Prof. Dr Odorico Konrad**

LAJEADO

2010

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA FÍSICA:
CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA**

MAICON CASTRO SCORSATTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Maria Madalena Dullius (Orientadora)

Dr. Odorico Konrad

Dra. Eniz Conceição Oliveira

Dr. Carlos Alberto dos Santos

Julho, 2010

AGRADECIMENTOS

É preciso saber dizer obrigado!

São mitos os nomes que contribuíram para que este sonho se tornasse real. Através do amor, do carinho, do apoio e do incentivo, conseguimos chegar até aqui.

Deus, vós que sois a luz em minha caminhada, que me orienta a prosseguir na busca de meus objetivos, mostrando-me o verdadeiro sentido da vida. Obrigado por estar sempre ao meu lado.

No segundo momento, agradeço a meus pais Terezinha e Luiz e minha avó, Nadir, os quais não mediram esforços, me ajudando a chegar aonde cheguei.

Em seguida agradeço às pessoas que me auxiliaram de uma forma ou de outra, na elaboração desse trabalho: minha irmã Morgana, minha namorada, Talita, meus colegas de trabalho, Noeli e Everaldo, meu amigo Thiago e minha amiga Marta.

Especialmente agradeço à minha Orientadora, professora Dra. Maria Madalena Dullius, a qual não mediu esforços nesse período, para que o trabalho fosse concluído com êxito.

Às pessoas citadas vai o meu agradecimento e certeza de que estarão sempre no meu coração.

Durante este período foram muitos os momentos de angústias, medos e incertezas, mas também houve momentos de alegrias, que ficarão marcados para sempre.

A todos vocês, que contribuíram para este momento sublime, muito obrigado.

MENSAGEM

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.”

(Paulo Freire)

UNIVATES

RESUMO

A humanidade tem se caracterizado pela sua interferência na natureza, visando explorar e utilizar seus recursos com o intuito de atender suas necessidades e, muitas vezes, causando danos por transformá-la exaustivamente. Alertas de crise no setor energético e o abusivo desperdício de energia elétrica nos motivaram a apresentar uma abordagem alternativa para o ensino do tema Energia, a qual foi desenvolvida com os alunos do 3º ano do Ensino Médio, do Instituto Ernesto Ferreira Maia, no município de Fontoura Xavier – RS. A proposta foi desenvolver uma prática pedagógica que valorize os conhecimentos do cotidiano do aluno, relacionando-os com os novos conceitos adquiridos no decorrer dos estudos. Além de abordar aspectos relativos ao meio ambiente, foi feita uma reflexão sobre o tema Energia, retratando seu uso racional, a partir de uma perspectiva educacional, buscando conscientizar os alunos sobre a importância de evitar desperdícios e discutindo as possíveis consequências para o Planeta. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento deste trabalho possuem foco em aspectos qualitativos, e, inicialmente, envolveram: a aplicação de um questionário para verificar as abordagens do tema Energia utilizada pelos professores de Física; a análise de livros didáticos para verificar o que os mesmos apresentam sobre o assunto; a aplicação de um questionário de sondagem buscando investigar o que os alunos sabem sobre o tema. Na sequência, desenvolveu-se uma prática pedagógica envolvendo o tema Energia e, por fim, foi aplicado um questionário aos alunos participantes da prática pedagógica. Os dados obtidos com estes instrumentos foram analisados com base no referencial que norteou o desenvolvimento da pesquisa. Como resultados, destaca-se que a proposta gerou um comprometimento com a educação, possibilitando aos alunos refletirem sobre a importância de se economizar energia, preservando assim o meio ambiente. Os alunos conseguiram relacionar o conteúdo com seu cotidiano, gerando possíveis condições favoráveis para a ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Meio Ambiente; Uso Racional de Energia; Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The humanity has been characterized by its interference in nature, aiming to explore and utilize its resources in order to attend their needs and many times causing damage by turning it exhaustively. Crisis alerts in the energy sector and the abusive waste of electricity motivated us to present an alternative approach to the teaching of the theme Energy, which was developed with the students of 3rd grade of High School, of Ernesto Ferreira Maia Institute in the city of Fontoura Xavier - RS. The proposal was to develop a pedagogical practice that valorizes the student's knowledge of daily life, connecting them with the new concepts acquired during the studies. Beyond approaching aspects on the environment, it was made a reflection about the theme Energy portraying it rational use, from an educational perspective, seeking to aware the students about the importance of avoiding waste and discussing the possible consequences for the planet. The methodological procedures for the development of this lesson have been focused on qualitative aspects, and initially involved: the application of a questionnaire to verify the approaches of the theme Energy used by Physics teachers; the analysis of textbooks to check what they show about the subject; the application of a questionnaire aiming to investigate what the students know about the theme. In the sequence, it was developed a pedagogical practice involving the theme Energy and, finally, a questionnaire was applied to the students participating of educational practice. The data obtained with these instruments were analyzed based on the reference that guided the development of the research. As results, it has stressed that the proposal has generated a commitment with education, enabling to the students to reflect on the importance of saving energy, thus preserving the environment. The students were able to relate the content with their daily lives, generating possible favorable conditions for the occurrence of a significant learning.

Key-words: Environment; Rational Use of Energy; Meaningful Learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 APORTES TEÓRICOS.....	13
2.1 Síntese de alguns trabalhos desenvolvidos sobre o tema energia ou afins.....	13
2.2 O ensino da Física	17
2.2.1 O meio ambiente e o ensino de Física.....	18
2.2.2 A educação e o uso racional de energia.....	20
2.3 A teoria de David Paul Ausubel.....	22
3 METODOLOGIA E RESULTADOS.....	28
3.1 Questionário de sondagem envolvendo professores de Física.....	28
3.2 Análise dos livros didáticos.....	36
3.3 Questionário de sondagem envolvendo os estudantes.....	38
3.4 Desenvolvimento da prática pedagógica.....	45
3.5 Questionário de resultados apresentados pelos estudantes.....	55
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
5 REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS.....	64
6 ANEXOS.....	69

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física, assim como de outras áreas de conhecimento, continua essencialmente centrado nos conteúdos, sem apresentar ligação com o dia a dia dos estudantes e baseia-se, na maioria das vezes, em aulas expositivas. Nesta perspectiva, os professores tendem a transmitir conteúdos e os estudantes possuem um comportamento passivo no processo, muitas vezes simplesmente realizando cálculos matemáticos ao invés de interpretar fenômenos físicos. No contexto citado, há poucos espaços para a reflexão referentes aos problemas existentes na natureza e muito menos a verificação e a aprendizagem de fenômenos existentes no planeta.

No que se refere ao Ensino Médio, conforme os artigos 35 e 36 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (1996) disponibiliza-se a possibilidade de desenvolvermos um currículo voltado não para conteúdos, mas sim para competências adquiridas. Sendo assim, o currículo ou doutrina curricular não utiliza mais como referência a disciplina escolar apresentada de forma clássica, mas como capacidade de oportunizar aos estudantes mudanças importantes e significativas através destas disciplinas.

Pensando desta forma, o ensino hoje existente em determinadas escolas, se afasta completamente da proposta atribuída em lei, e nos faz repensar a forma de agir em relação às aprendizagens construídas pelos estudantes, a cada término de ano letivo.

O processo de aprendizagem pode ser definido de forma sintética, como o modo com que os indivíduos retêm novos conhecimentos, como desencadeiam novas competências e como mudam seus comportamentos através de experiências adquiridas.

Muitas vezes perguntamos: Por que a maioria dos estudantes não gosta, ou não aprende os conteúdos de Física? Por que os estudantes não se interessam por esta área de atuação, a qual nos permite explicar diversos fenômenos que acontecem diariamente ao nosso redor?

Assim, ao perceber estas questões e ao pesquisar sobre o assunto, acabamos verificando que a maioria dos livros didáticos do Ensino de Física trazem seus conteúdos

centrados em cálculos matemáticos, sem qualquer ligação com o dia a dia do ser humano, ou seja, sem ao menos tentar estabelecer relações com a realidade do estudante. Outra preocupação verificada é que os estudantes após concluírem o Ensino Médio, não conseguem utilizar os conhecimentos de Física que aprenderam, ou se realmente aprenderam algo.

Destacamos também a importância de discutirmos com os estudantes os problemas existentes na natureza, tentando despertar os mesmos para as questões ambientais, incentivando-os da importância de economizarmos energia.

Justificamos a escolha deste tema, pela necessidade de o Ensino da Física também se preocupar com questões ambientais, de maneira que oportunize condições para que os estudantes adquiram o conhecimento de forma significativa, utilizando-se não somente de conteúdos voltados para cálculos matemáticos, como também trabalhando questões voltadas para a realidade dos estudantes.

Desta forma, surgiu o interesse de buscarmos, através de pesquisa, subsídios para elaborarmos uma proposta diferenciada para o ensino da Física, tentando assim possibilitar uma nova alternativa para trabalharmos o tema Energia.

Em função da problemática, citada anteriormente, desenvolvemos e aplicamos esta proposta norteada pelas seguintes questões:

- Como os livros didáticos apresentam o tema de energia?
- Como os professores de Ensino Médio abordam este conteúdo?
- Como proporcionar condições para os estudantes terem mais interesse pelas aulas de Física?
- Como abordar o Ensino da Física voltado para questões ambientais?

Em relação aos objetivos propostos para a fundamentação desta pesquisa, destacamos a elaboração, o desenvolvimento e a avaliação de uma abordagem diferenciada, para o tema Energia, buscando conscientizar os estudantes para a importância do seu uso de forma racional, tendo em vista à preservação do meio ambiente.

Quanto aos objetivos específicos, destacamos:

- Verificar como os livros didáticos apresentam o conteúdo de energia.
- Diagnosticar como os professores de Ensino Médio abordam este conteúdo.

- Propor uma metodologia alternativa para o ensino de energia que permita estabelecer relações com o cotidiano dos estudantes.
- Motivar os discentes para a aprendizagem da Física.
- Estimular o uso racional de energia elétrica, bem como, compatibilizar o seu consumo com os recursos do meio ambiente.
- Conscientizar os estudantes que atitudes simples do dia a dia levam a comunidade à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento da cidadania.
- Estimular os estudantes a disseminarem bons hábitos de consumo de energia aos membros de suas famílias.

Através de leituras realizadas nos deparamos com obras de David Paul Ausubel (2003) que através de suas argumentações trouxeram uma nova expectativa para esta problemática relacionada ao processo de ensino, a qual vem preocupando os profissionais desta área de atuação.

De acordo com Ausubel (2003), os educadores não podem simplesmente transmitir o conteúdo, sem considerarem os conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante, buscando proporcionar condições para que ele possa estabelecer uma relação do novo saber com os conhecimentos já existente na sua estrutura cognitiva.

É necessário que o novo conteúdo seja abordado de uma maneira que faça com que o estudante sintam-se motivado para aprender o assunto, que segundo Ausubel é um fator essencial para que ocorra a aprendizagem significativa, porém, o estudante deve apresentar predisposição para aprender de forma significativa.

Considerando a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel elaboramos e desenvolvemos uma proposta de intervenção pedagógica, com uma metodologia diferenciada para o ensino da Física, voltada para o tema Energia, na qual utilizamos como ponto de partida a verificação do conhecimento prévio dos estudantes em relação a este tema. Com objetivo de motivar os estudantes para uma aprendizagem significativa, buscamos abordar este tema de forma a permitir estabelecer relações com o dia a dia dos estudantes. Realizamos aulas expositivas/discursivas, enfocando os tipos de energias existentes, a importância da energia para os seres humanos, a utilização da energia de uma forma racional e a preservação do meio ambiente. Enfocamos também, aulas práticas, onde os estudantes coletaram dados sobre o consumo de energia dos aparelhos eletro eletrônicos encontrados em suas residências, realizaram cálculos referentes à potência de cada aparelho, o imposto pago, a energia consumida e o valor total gasto por

cada aparelho. Além disso, proporcionamos momentos de debate com foco central no consumo racional de energia elétrica, visando abordar questões relativas à preservação do meio ambiente. Por fim, visitamos a Usina Hidrelétrica do Fão, localizada no município de Fontoura Xavier – RS, buscando mostrar de onde vem a energia residencial de cada estudante e também foi ministrada uma mini-palestra, nesta mesma localidade, sobre o tema meio ambiente.

Como forma de organização a apresentação dos resultados do trabalho foi estruturado em cinco capítulos. No primeiro, apresentamos a introdução, enfatizando a problemática que desencadeou a realização deste trabalho, justificando-a. Evidenciamos ainda, os objetivos propostos, que serão enfatizados neste trabalho. No segundo capítulo, destacamos os aportes teóricos, realizando uma síntese de trabalhos desenvolvidos por outros autores, relacionados ao tema energia ou com temas afins, destacando aspectos como meio ambiente e consumo racional de energia elétrica. Apresentamos ainda, neste mesmo capítulo, tópicos da Teoria de Ausubel que fundamentaram o desenvolvimento da prática pedagógica. No terceiro capítulo, relatamos a metodologia e os resultados obtidos na aplicação deste trabalho, destacando as seguintes seções: questionário de sondagem envolvendo os professores de física, análise dos livros didáticos citados e utilizados por estes professores, questionário de sondagem envolvendo os estudantes, desenvolvimento da intervenção pedagógica e questionário de resultados encontrados pelos estudantes. O quarto capítulo, aborda as considerações finais, bem como propostas de seguimento da pesquisa. Por fim, no quinto capítulo, apresentamos as referências bibliográficas, seguido dos anexos utilizados no desenvolvimento da pesquisa.

2 APORTES TEÓRICOS

Neste capítulo apresentamos, inicialmente, uma síntese de alguns trabalhos realizados sobre o tema “Consumo Racional de Energia Elétrica” ou com temas afins, os quais serviram como aporte para o desenvolvimento deste trabalho.

Em seguida, apresentamos uma reflexão realizada sobre o ensino da Física, abordando aspectos relacionados ao meio ambiente e ao consumo racional de energia elétrica. Apresentamos ainda, tópicos da Teoria de Ausubel que fundamentaram o desenvolvimento da prática pedagógica.

2.1 Síntese de alguns trabalhos desenvolvidos sobre o tema energia ou afins

Buscamos, através de pesquisa, verificar a existência de outros autores que desenvolveram trabalhos com o tema “Consumo Racional de Energia Elétrica”.

Diagnosticamos que diversos autores utilizaram-se deste mesmo enfoque obtendo resultados significativos. Tanto os estudantes quanto os professores sentiram-se motivados a buscarem novos conhecimentos e aprendizagens úteis para sua vida diária, subsidiados por esses resultados. Além disso, os estudantes tiveram a oportunidade de tornarem-se pessoas mais conscientes dos problemas que vem ocorrendo no mundo. A seguir destacamos alguns destes trabalhos.

Oliveira (2009) desenvolveu uma atividade com o tema “Ensino de Eletricidade através de Campanha de Economia de Energia”, na Escola de Ribeirão Preto. Este trabalho foi realizado e aplicado com estudantes do segundo ano do Ensino Médio. A proposta era desenvolver uma metodologia diferenciada de ensinar Física, evitando a memorização de fórmulas ou a repetição automatizada de procedimentos em situações artificiais ou extremamente abstratas. O trabalho estabeleceu uma estratégia de Ensino

sobre o tema eletricidade. O autor estabelece as relações existentes entre conceitos de potência e energia elétrica.

Foram realizadas atividades, que começaram na busca de qual é a potência dos aparelhos eletroeletrônicos existentes nas residências dos estudantes, e no tempo de uso de cada aparelho. Em seguida, os estudantes realizaram os cálculos da energia elétrica consumida e os respectivos impostos existentes nas contas de luz de suas residências. Também desenvolveram a confecção de pôsteres, tentando com isso divulgar e conscientizar os demais alunos da escola a consumirem energia de uma forma racional. Por fim, foi realizado um debate buscando, além de motivar os estudantes, desenvolver o senso crítico tornando-os mais autônomos.

...puderam entender melhor sobre como se dá o consumo dos aparelhos e equipamentos eletro-eletrônicos de suas casas. Mais ainda, tiveram a oportunidade de desenvolver sua criatividade e o senso crítico com as apresentações de seus pôsteres e slides, e, no debate, puderam discutir suas ideias, praticando o ato de argumentação (OLIVEIRA, 1999, p.2).

O trabalho foi elaborado com intuito de resgatar o interesse por parte dos alunos em relação aos estudos e também, com a intenção que os mesmos se envolvessem mais nas atividades propostas e com isso buscassem uma aprendizagem significativa. O autor buscou ainda, desenvolver uma compreensão maior dos símbolos adotados nas contas de energia elétrica, oportunizando assim, a adquirir a consciência para o consumo racional de energia elétrica, beneficiando a formação da cidadania dos estudantes.

O trabalho desenvolvido por Silva e Meira (2005) teve como tema “A Física como Ferramenta da Sistematização do Ensino sobre a Conservação de Energia”. O mesmo foi realizado na Companhia Energética da Borborema (CELB), juntamente com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), numa parceria com as escolas de Campina Grande, localizadas no estado da Paraíba-PB. Este teve como objetivo desenvolver uma nova percepção dos conceitos didáticos e pedagógicos relacionados ao conteúdo energia, buscando conscientizar os estudantes da importância do uso racional de energia elétrica.

Inicialmente foram discutidos aspectos relacionados a Fontes de Energia, suas origens e possíveis utilizações, sendo demonstradas em experiências realizadas pelos integrantes. Após a realização das atividades experimentais e observacionais foi desenvolvido uma pesquisa com 2620 estudantes, a qual teve por objetivo a verificação do resultado da aprendizagem dos integrantes, constatando que 53% (cinquenta e três por cento) dos integrantes baixaram o consumo de energia elétrica, 43% (quarenta e três

por cento) aumentaram o consumo de energia elétrica e apenas 3% (três por cento) dos estudantes permaneceram com suas contas, basicamente, com seus valores inalterados.

Silva e Meira (2005) relataram a importância de a educação desenvolver projetos voltados para o tema “Uso Racional de Energia”. Os autores concluíram que a maioria dos estudantes adquiriu mudanças de atitude, um maior interesse e uma aprendizagem diferenciada sobre os conceitos físicos.

O trabalho elaborado pelo autor Oliveira (2009) et al, teve como tema “Ensino Significativo de Física através de Projetos: Experimentando com outros professores”, este foi realizado através de um projeto Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE), com a colaboração da Extensão Observatório da Educação (CAPES-UFSCar). O mesmo foi elaborado por uma equipe de três professores de uma escola privada da cidade de Jardianópolis/SP e dois de escolas públicas das cidades de São Carlos/SP e Araraquara/SP. Foram desenvolvidas atividades relacionadas aos conceitos de energia elétrica e potência, temas estes presente no dia a dia dos estudantes. Os autores buscaram através deste trabalho, melhorar a qualidade do ensino, oportunizando aos estudantes a possibilidade de verificarem como calcular o consumo de energia elétrica das contas de luz e conscientizarem-se da importância de economizá-la. Os autores buscaram ainda motivar os professores a trabalharem com projetos voltados para a realidade dos estudantes, tornando as aulas mais interessantes, resgatando assim, a vontade por parte dos estudantes, em aprender novos conhecimentos, de uma maneira mais lúdica e divertida.

Os autores basearam-se na proposta de uma “campanha de economia de energia elétrica”. Iniciaram sua aplicação com uma pesquisa sobre a potência de aparelhos eletroeletrônicos e seu tempo de uso. Em seguida foi realizado pelos estudantes o cálculo da energia elétrica consumida em suas residências, juntamente com o imposto cobrado pela empresa de energia elétrica. Posteriormente a essas atividades, os estudantes realizaram uma montagem de cartazes, buscando a conscientização do uso racional de energia, realizando uma discussão do tema em comunidade no Orkut. Por fim, foi efetuado um debate em sala de aula, tentando aprofundar os conceitos de potência e energia.

Os autores comentam que os estudantes obtiveram melhorias significativas, após os professores trabalharem em suas aulas através de projetos, neste caso em relação “Consumo Racional de Energia Elétrica”.

Com este trabalho foi possível perceber que o ensino por projetos funciona muito bem como motivador, os alunos se empenham em fazer o que foi pedido e conseqüentemente aprendem o conteúdo, de maneira significativa. Não é somente esse tipo de aprendizagem que é observada, eles praticam o ato de argumentar e desenvolvem diversas habilidades cobradas no novo ENEM, além da mobilização dos familiares, levando o conteúdo científico para mais próximo de suas vidas (Oliveira, 2009, p. 7).

Com a execução deste trabalho, os autores perceberam que o ensino, utilizando-se de projetos funciona de uma forma que motiva os integrantes envolvidos e os mesmos se empenham nas atividades solicitadas, aprendendo assim o conteúdo trabalhado de forma significativa.

Outrossim, Silva e Oliveira (2005) realizaram um trabalho com o tema “Consumo Inteligente de Energia Elétrica”, na disciplina de Matemática. Estes autores constataram que é essencial realizar uma reformulação no Ensino, nesta área de atuação. Destacam a importância do uso de metodologias diferenciadas, as quais estimulem o interesse dos estudantes, apropriando-se de novos recursos tecnológicos, hoje existentes. Outra preocupação apresentada pelos autores é que as disciplinas estejam com seus conteúdos voltados para a realidade dos estudantes.

Neste estudo os estudantes tiveram a oportunidade de sintetizarem conceitos sobre Função Polinomial, por meio de Modelagem Matemática, de uma forma mais interessante. O trabalho permitiu, ainda, aos estudantes, um aprendizado gradativo sobre Função Polinomial de 1º Grau, verificando a importância de um consumo racional de energia Elétrica.

Os autores deste trabalho relatam que a sociedade pós-moderna está evoluindo rapidamente e os estudantes não estão qualificados para acompanhar estas mudanças, de maneira crítica, principalmente no que diz respeito ao conhecimento científico tecnológico e referente às questões ambientais, pois os mesmos reconhecem que fazer ciência também é dialogar ideias, propor e avaliar alternativas, estimular os estudantes a melhorarem a sua capacidade de contextualização, propiciando a formação de uma geração mais cidadã, ativa e responsável.

Ao analisarmos os trabalhos relatados, constatamos que outros autores se utilizaram deste mesmo tema “Consumo Racional de Energia Elétrica” e obtiveram resultados significativos, relacionados ao empenho e interesse dos estudantes nas atividades propostas pelo professor, propiciando um aprendizado diferenciado, de maior qualidade.

Pensando desta forma, utilizamos os trabalhos destes autores como subsídios para a elaboração do trabalho “Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Física: Consumo Racional de Energia”, tentando propiciar um ensino de maior qualidade, priorizando o conhecimento prévio dos estudantes, e a partir daí, gerar uma aprendizagem significativa para os estudantes envolvidos.

2.2 O ensino de Física

Atualmente os estudantes do Ensino Médio não conseguem aplicar os conceitos adquiridos em sala de aula, ou seja, não conseguem estabelecer uma relação entre os conhecimentos científicos adquiridos na escola com os conhecimentos pré existentes, oriundos do seu meio. Um fator que contribui para esta dificuldade, provavelmente se deve à metodologia estabelecida pelo professor de forma inadequada, enfatizando apenas, a matematização e a memorização de inúmeras fórmulas físicas.

De acordo com Saad (1997) nem sempre os professores conseguem relacionar o conteúdo estudado com a realidade vivencial do estudante.

Uma análise mais profunda, nos conduzirá a triste conclusão de que o que se tenta ensinar em nossas escolas muitas vezes está tão distante ou dissociado da realidade vivencial do aluno, que as preocupações do mesmo não se situam, em aprender, mas simplesmente em passar de ano (p. 8).

Conforme Hames (2004) deve-se utilizar os conhecimentos que o estudantes já possui de forma a valorizar a sua formação cultural.

... socializar e refletir sobre estratégias e conhecimentos que os sujeitos já possuem, que são formas culturais apropriadas e internalizadas, na perspectiva da reconstrução dos modos de ação possibilitam a auto regulação, isto é, a direção do próprio comportamento (p. 149).

Já Mazetto (2000, apud Gasparin 2003) comenta que a aprendizagem será significativa se ela compreender a realidade ao qual o aluno está inserido e desta forma procurando interferir nela.

Ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las, debatê-las, com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, que o ajude a compreender sua realidade humana e

social, e mesmo a inferir nela (MAZETTO, 2000, p. 144-145. apud GASPARIN, 2003, p.110).

O objetivo da escola média deve estar voltado para a formação de jovens que adquiram instrumentos para a vida, para raciocinar, para compreender as causas e razões, para exercer seus direitos, para participar das discussões em que estão envolvidos em seu meio, para atuar, para transformar, ou seja, para se realizar como pessoa. Essa é, portanto, a compreensão do que seja uma educação para a cidadania.

Os conhecimentos físicos, voltados para os conteúdos como (cinemática, dinâmica, estática, eletrostática, etc) pré-determinados nos livros didáticos, são apresentados de uma forma tão completa, que parece não haver espaço para outras escolhas. Porém os livros didáticos de Física demonstram a ausência de conhecimentos necessários à compreensão do mundo contemporâneo. Verificamos a ausência de conhecimento físicos que busquem compreender a telefonia celular, a internet, as contribuições na área de diagnósticos médicos, o funcionamento de aparelhos eletro-eletrônicos e os fenômenos existentes na natureza.

Assim, os conhecimentos físicos devem ser trabalhados de modo que os conceitos sejam compreendidos de forma ampla e significativa, no sentido de “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global (BRASIL, 1998, p.67).

Educar é mais do que transmitir conteúdos, é propiciar o desenvolvimento dos estudantes, possibilitando a construção ética e o senso críticos dos seres envolvidos.

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que elas se propõe (PIAGET, apud Gonçalves, 2010).

O tema Energia aplicado na Educação é relevante por oportunizar aos estudantes um conhecimento científico, buscando estabelecer relações com o seu dia a dia, sustentando-os nas diretrizes curriculares nacionais do ensino médio.

2.2.1 O meio ambiente e o ensino de Física

A sobrevivência de todas as espécies do planeta depende do meio natural que nos cerca, o qual é fonte de vida. Nas últimas décadas, verifica-se que a ação humana torna-

se cada vez mais intensa sobre o meio ambiente, resultando na regularidade de impactos ambientais originados dessa ação.

A degradação ambiental do planeta sofre danos irreparáveis em seu ecossistema, resultando na extinção de diversas espécies da biodiversidade, ocasionando o esgotamento dos seus recursos naturais, na poluição global e na desintegração social dos seres humanos.

Acredita-se que o planeta possui uma capacidade própria de recuperação, mas para que este processo aconteça é indispensável que o homem passe a adequar suas ações, de maneira que sejam respeitados os processos naturais. Algumas alternativas como planejar, criar formas de captação de recursos, uso racional de energia, são fundamentais para a preservação terrestre, visando às gerações futuras.

O consumo exagerado e a exploração desenfreada dos recursos naturais devido ao crescimento econômico mundial, tornam os recursos energéticos incapazes de acompanhar o potencial de consumo humano.

Pensando desta forma, a geração, a distribuição e a utilização da energia, devem ser repensadas e um novo planejamento energético necessita ser criado para incorporar as novas práticas de gerenciamento e novos hábitos de uso de forma racional de energia.

Mundialmente, a questão ambiental é tema de inúmeras discussões. A preservação do meio ambiente, bem como a sua depredação vem preocupando os pesquisadores desta área de atuação, pois a realidade mundial demonstra que a humanidade chegou ao ponto máximo de destruição ambiental.

Conforme Gomes, (2002) et al, “A Educação Ambiental através de métodos didático-pedagógicos tem viabilizado a compreensão e a sensibilidade da sociedade com a natureza, com o objetivo de minimizar a problemática socio ambiental, criando alternativas para melhorar a qualidade de vida e promover a sustentabilidade”. Cabe ao professor, através do ensino educacional, proporcionar a oportunidade dos estudantes se tornarem seres conscientes da sua responsabilidade, no que se refere à proteção e ao melhoramento do meio ambiente.

O intuito do trabalho é mostrar que mudanças comportamentais simples em nosso consumo diário, ocasionaria uma redução no desperdício energético, levando a uma preservação ambiental racional. Desta forma, o estudante tornar-se-á um propagador de bons hábitos de consumo, contribuindo para a preservação ambiental e para o desenvolvimento da cidadania.

Para Ronqui (2003) a energia é um dos conceitos básicos da Física. O princípio

da conservação da energia estabelece que ela não possa ser criada ou destruída, porém transformada ou transferida. O termo energia, na Física, está relacionado a trabalho. É um termo interdisciplinar e indiretamente o usamos no dia a dia.

2.2.2 A educação e o uso racional de energia

O crescimento econômico mundial gera um aumento no consumo de energia. Para que a oferta de energia venha ao encontro deste crescimento, as pessoas necessitam se conscientizar da importância de se economizar energia elétrica, caso contrário, o país corre o risco de sofrer um novo racionamento de energia elétrica, ou um possível apagão.

O século XX foi marcado como o século da expansão e consolidação do capitalismo, enquanto regime político-econômico predominante no mundo. Com a rápida troca de informações via web iniciou-se a globalização. Tanto o avanço político, quanto o avanço técnico-cultural decorrente foram movidos, entre outras, por duas aspirações humanas permanentes: o conforto e a liberdade. Conforto e liberdade implicaram numa expansão no uso de recursos naturais, uma vez difundidos os padrões ocidentais de consumo, atingindo diretamente os principais Biomas terrestres, enquanto ilhas sintrópicas, no que se refere aos insumos e externalidades humanas (BERNARDI, 2003, p.1).

A maioria dos países prima pela redução no consumo de energia elétrica e reduzir o seu uso, visa priorizar sua existência. É preciso compatibilizar o consumo de energia de acordo com os recursos disponíveis, pois não podemos esgotar os recursos naturais existentes no meio ambiente.

O fator determinante para o uso racional de energia é, de conscientizar os estudantes de que atitudes simples do nosso dia a dia levam a comunidade, a realizarem atos de cidadania e assim contribuir para a preservação do meio ambiente.

É preciso mostrar para os estudantes que utilizando melhor os quilowatts/hora consumidos mensalmente, em suas residências, eliminar-se-á o desperdício de energia relativo ao seu uso racional. Além de reduzirem os riscos de apagões, poderão trazer uma diminuição significativa no valor da conta de luz.

Os governos Federal, Estadual e Municipal, fazem alertas constantes referentes à escassez da energia, buscando conscientizar as pessoas em relação ao consumo exagerado e o descuido em relação ao desperdício da mesma. Porém, o tema Conservação de Energia continua sendo, no ambiente em que vivemos, assunto de pouca

importância.

De maneira geral, conforme Dias, [2007?] et al, a conservação de energia pode ser aplicada em diversos níveis: Eliminação dos desperdícios; aumento da eficiência das unidades consumidoras de energia; aumento da eficiência das unidades geradoras de energia; reaproveitamento dos recursos naturais pela reciclagem e redução do conteúdo energético dos produtos e serviços; rediscussão das relações centro-periferia em setores como transporte e indústria; mudança dos padrões de consumo em favor de produtos e serviços que requerem menor uso de energia.

Consumir energia nem sempre é uma decisão individual, porém economizar energia é mais fácil do que se costuma imaginar. Pequenas atitudes diárias fazem a diferença e, além de reduzir a degradação do meio ambiente, podem trazer uma redução no valor mensal da conta de energia elétrica.

Pensando assim, no intuito de gerar um ensino mais dinâmico e de qualidade, onde os alunos possam interagir com os conteúdos e situações geradas no contexto em estudo, surge a necessidade de se trabalhar didaticamente através de projetos.

Acreditamos que, quanto mais o educador propiciar atividades ligadas ao cotidiano, mais a aprendizagem ganha em mobilidade, abertura e respeito à realidade de cada aluno e ao seu contexto social; tornando possível promover o desenvolvimento de uma visão mais crítica de mundo. O trabalho com projetos veio auxiliar na busca de soluções para estas questões; de modo envolvente e problematizador, ele pode se tornar uma importante ferramenta para a ampliação dos conhecimentos do aluno (CARVALHO, 2006, p.68).

Mas é importante destacar que um projeto não deve ser elaborado simplesmente para complementar os conteúdos e sim para solucionar problemas existentes no dia a dia dos estudantes em questão, a partir de uma situação real do mundo, será possível analisar as questões sociais, econômicas, ou científicas, do cotidiano dos professores, tentando assim motivar os estudantes e o professor a irem à busca de um conhecimento real, o qual servirá para resolver problemas que estão ocorrendo no mundo atual.

Pensando desta forma, nada melhor do que introduzir o tema: Consumo Racional de Energia Elétrica, pois como sugere Pietrocola (1999) quando comenta que os alunos devem perceber que o conhecimento científico, o qual se aprende na escola servirá como subsídio a ser utilizado no mundo que os cerca.

O professor deve proporcionar, aos estudantes, técnicas motivadoras, visando estimular os mesmos, a participarem e interessarem-se pelas atividades propostas pelo professor, buscando utilizar o conhecimento prévio do estudante, relacionando com os

novos conhecimentos adquiridos, partindo em busca de conceitos complementares, os quais virão através de pesquisas, estudos, leituras, possibilitando uma aprendizagem significativa, assim como propõe o autor Ausubel.

2.3 A teoria de David Paul Ausubel

A teoria de Ausubel é uma teoria essencialmente cognitivista, a qual aborda o processo de aprendizagem.

Segundo Moreira e Ostermann (1999) pode-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: afetiva, cognitiva e psicomotora.

A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. A aprendizagem psicomotora envolve resposta musculares adquiridas por meio de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras (p. 149 e 150).

A teoria de Ausubel tem como foco principal a aprendizagem significativa, processo este que uma nova informação se relaciona de forma não-arbitrária e substantiva com o aspecto relevante da estrutura cognitiva do estudante. Desta forma, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, chamada pelo autor de conceito subsunçor, existente na mente de quem aprende.

Segundo Moreira e Ostermann (1999), a teoria de Ausubel está basicamente voltada para a aprendizagem da maneira que ela ocorre na sala de aula da maioria das escolas, sendo que o fator que mais contribui para a aprendizagem se tornar significativa, é o que o aluno já conhece sobre o assunto a ser trabalhado, cabendo ao professor verificar este fator e ensinar seu conteúdo, a partir deste ponto.

A teoria de David Paul Ausubel, ou teoria da aprendizagem significativa, é uma teoria cognitivista que busca mostrar os mecanismos internos que ocorrem na mente humana, relacionando-o com o aprendizado e à estrutura do conhecimento.

Conforme relatam Moreira e Ostermann (1999), a nova informação deve relacionar-se, com os conhecimentos pré existentes na estrutura cognitiva do estudante aprendiz.

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados a conceitos mais gerais, mais inclusivos (p. 151).

Segundo Moreira e Ostermann (1999) a aprendizagem significativa apresenta a seguinte caracterização:

A aprendizagem significativa caracteriza-se, pois, por uma interação entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações através da qual estas adquirem significado e são integradas a estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores pré-existentes e conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva (p.47).

Para Ausubel, o objetivo no ensino acadêmico é que todas as ideias sejam aprendidas de forma significativa. Pois somente desta forma, estas novas ideias serão “armazenadas” por muito tempo e de maneira estável. Além disso, a aprendizagem significativa permite ao indivíduo o uso do novo conceito de forma inédita, independentemente da situação em que este conteúdo foi aprendido inicialmente. Ao contrário a aprendizagem torna-se mecânica.

Segundo a teoria de Ausubel, os principais conceitos relativos à aprendizagem se articulam esquematicamente conforme Figura 1.

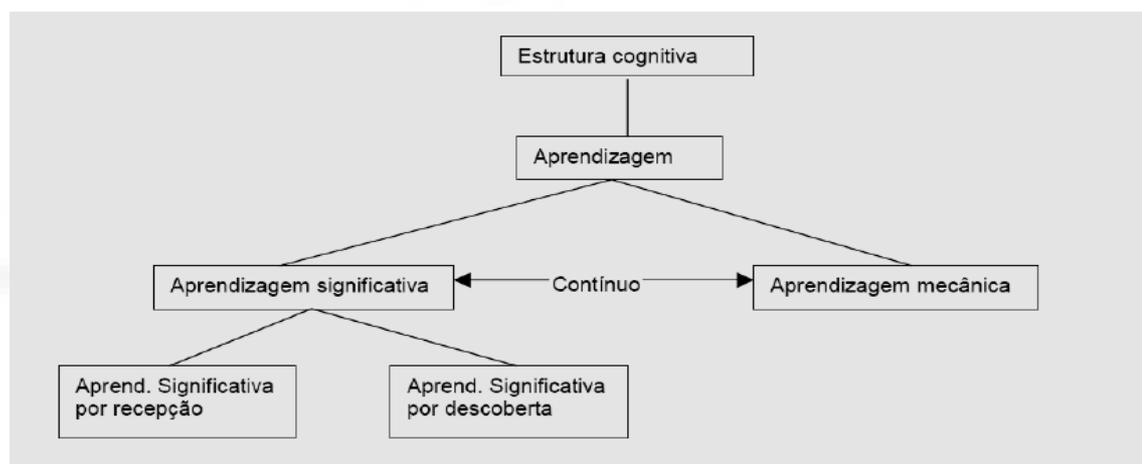


Figura 1: Esquema para representar a aprendizagem

Fonte: (FARIA, 1989, p.7).

Ausubel representa o cognitivismo e estabelece uma explicação teórica deste processo de aprendizagem. A psicologia da cognição (cognitivismo) procura demonstrar, o que acontece quando o ser humano localiza e organiza seu mundo, preocupando-se com os processos de compreensão, transformação, armazenamento e a utilização do

conhecimento desenvolvido neste processo cognitivo.

Para Ausubel (2003), aprendizagem significa organização e integração do conteúdo na estrutura cognitiva, onde será processada posteriormente. É o complexo dos processos, os quais se adquirem e se utilizam o conhecimento.

Somente assim, novas ideias e informações podem ser adquiridas e armazenadas, sendo que os conceitos relevantes e inclusos demonstrem-se claros e dispostos na estrutura cognitiva do indivíduo, de forma que funcionem como uma espécie de âncora para os novos conhecimentos que serão adquiridos. Porém o conhecimento cognitivo além de preocupar-se com a influência direta dos conceitos já aprendidos de uma nova aprendizagem abrange ainda, as alterações relativas à estrutura cognitiva do novo contexto. Para Ausubel (2003) a aprendizagem significativa é um processo onde a nova informação estabelece relações com aspectos importantes do conhecimento da estrutura cognitiva do indivíduo. Sendo assim, este processo realiza uma integração dos novos conhecimentos com a estrutura cognitiva do indivíduo, que para o autor é chamado de conceito subsunçor ou apenas subsunçor. Desta forma a aprendizagem torna-se significativa quando as novas aprendizagens se ligam com os conhecimentos preestabelecidos na estrutura cognitiva do ser. Acredita-se ainda que os conceitos mais específicos do conhecimento estabeleçam relações com os conhecimentos mais amplos.

Segundo a teoria ausubeliana, a aprendizagem pode se processar tanto por descoberta quanto por recepção. Sendo a descoberta, a aprendizagem, pela qual o estudante aprende “sozinho”, sendo que o mesmo estabelece sua própria forma de aprendizagem. Contrapondo o conceito de recepção, na qual a informação é recebida pelo estudante, de forma pronta e o estudante deve ativamente trabalhar sobre esse material, precisando somente compreender o mesmo e recordar.

Quanto à aprendizagem por recepção significativa, no que se refere aos tipos de aprendizagem, Ausubel destaca três tipos: representacional, de conceitos e proposicional, detalhados a seguir:

a) Aprendizagem representacional

A aprendizagem representacional é muito parecida com a aprendizagem por memorização. Onde o estudante estabelece uma relação de significados a determinados símbolos (quase sempre palavras), ou seja, relaciona o significado de símbolos através de (objetos, acontecimentos, conceitos). Assim os símbolos acabam por significar, para o estudante, aquilo que seus objetos significam.

b) Aprendizagem de conceitos

A aprendizagem por conceitos é, de uma forma geral, uma aprendizagem representacional, pois seus conceitos são representados por simbologias próprias, porém estabelecem uma relação genérica ou categórica, representando abstração daquilo que é próprio do objeto.

c) Aprendizagem proposicional

A aprendizagem proposicional é uma aprendizagem extremamente contrária à aprendizagem representacional, pois a sua função não é fazer com que o estudante aprenda através de significados, o qual palavras de uma forma isolada ou relacionadas representam, mas sim, aprender o significado de conceitos em forma de proposição. Pois palavras utilizadas de forma a estabelecer uma proposição acabam apresentando conceitos. Portanto a ideia não é aprender o significado dos conceitos (apesar de ser pré-requisito), e, sim, o significado de ideias expressadas de uma forma verbal através de conceitos, sob forma de uma proposição, ou seja, o estudante deve aprender o significado, o qual está além da soma dos significados desses conceitos que compõem determinada proposição.

Uma das formas para que ocorra a aprendizagem significativa é que os conceitos a serem aprendidos sejam relacionados à estrutura cognitiva do indivíduo aprendiz. Porém este precisa apresentar na sua estrutura cognitiva subsunçores necessários para essa aprendizagem.

A outra condição é que o ser, o qual irá aprender, deve estar disposto a relacionar-se de forma substantiva e não arbitrária ao novo conteúdo a ser aprendido, se a sua intenção for somente memorizar, porém arbitrária e literal, tanto a forma de aprendizagem como o conteúdo a ser aprendido serão mecânicos.

Independente da disposição de aprendizagem do indivíduo, nem a forma de aprender, nem o conteúdo desta forma de aprendizagem serão significativos, se este produto não for potencialmente significativo, relacionável aos aspectos cognitivos.

A retenção de conceitos é o produto da aprendizagem significativa, ou seja, o significado real (psicológico) do indivíduo evolui quando o significado potencial (lógico) do conteúdo de aprendizagem transforma-se em conteúdo cognitivo diferenciado e idiossincrático, por ter se relacionado de forma substantiva e não arbitrária, interagindo-se desta forma com as ideias pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim essa interação acaba por caracterizar a aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel (1978, p. 146-147 apud Moreira e Ostermann, 1999), a aprendizagem de um determinado conceito ocorre quando se adquire significados claros, distintos, precisos e de forma que possam ser transferidos para seu cotidiano.

Para que a aprendizagem seja considerada significativa é necessário que o processo seja observado como uma modificação deste conhecimento, ao invés de um comportamento visto de forma externa, reconhecendo a importância dos processos mentais para este desenvolvimento.

Existem duas condições para que ocorra uma aprendizagem de forma significativa:

- O estudante deve possuir uma disposição para aprender;
- O conteúdo, em questão, tem que ser significativo, ou seja, o mesmo tem que ocorrer de forma lógica e psicologicamente significativo. Porém, devemos perceber que o significado lógico, depende exclusivamente da natureza do conteúdo, e o sentido de psicológico é uma experiência individual, onde cada estudante, aprendiz, vai realizar sua própria filtragem dos conteúdos que seja significativo ou não para si próprio.

Portanto, buscar a compreensão significativa requer criar e problematizar questões de uma nova forma, distinta, que vise à transformação do conhecimento adquirido, propondo assim, alternativas para a ocorrência da aprendizagem significativa, que não possa ser realizada sem a compreensão dos precedentes existentes.

Considerando pressupostos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, elaboramos uma abordagem alternativa para o Ensino da Física, utilizando o tema “Consumo racional de Energia Elétrica”. Inicialmente, através de um questionário de sondagem, buscamos diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes, que segundo Ausubel, são fundamentais num processo de ensino que objetiva a aprendizagem significativa. E a partir destes conhecimentos, propiciamos aos mesmos, a oportunidade de adquirirem novos conhecimentos físicos, relacionados ao tema “Energia”, conscientizando-os da importância do seu uso de forma racional e preservando assim o meio ambiente. É importante destacar que os conhecimentos prévios dos estudantes, devem ser interligados com os conhecimentos futuros, os quais serão abordados pelo professor, fazendo um elo entre ambos os conhecimentos e relacionando-os ao dia a dia dos estudantes. É importante destacar ainda, que os

estudantes devem estar motivados para adquirirem o novo saber.

Verificamos ainda, na análise dos dados obtidos no questionário de sondagem, a necessidade de aplicar um instrumento em forma de slides, tentando motivar os estudantes a realizem todas as atividades propostas, pois como relata Ausubel o estudante necessita possuir uma predisposição para aprender novos conceitos.

3 METODOLOGIA E RESULTADOS

Quanto aos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento deste trabalho nos focamos, predominantemente, em aspectos qualitativos. A pesquisa foi norteada pelas seguintes questões:

- Como os livros didáticos apresentam o conteúdo de energia?
- Como os professores de Ensino Médio abordam este conteúdo?
- Como proporcionar condições para os estudantes terem mais interesse pelas aulas de Física?
- Como abordar o Ensino da Física voltado para questões ambientais?

Inicialmente, aplicamos um questionário com os professores de Física, procurando diagnosticar a forma como os mesmos abordam o tema Energia no Ensino Médio. Analisamos ainda, o que os livros citados por estes professores apresentam no que se refere ao tema Energia. Em seguida desenvolvemos uma prática pedagógica, na qual procuramos trabalhar com metodologias diversificadas, priorizando os conhecimentos prévios dos estudantes, focando o tema de Energia com o dia a dia dos integrantes envolvidos.

Neste capítulo, detalhamos como se desenvolveu cada uma dessas etapas e os resultados obtidos.

3.1 Questionário de sondagem envolvendo professores de Física

O questionário de sondagem foi entregue a sete professores atuantes na disciplina de Física, porém um deles não entregou o questionário solicitado. Os referidos

professores ministram suas aulas em escolas públicas estaduais e em escolas particulares localizadas no Alto da Serra do Botucaraí, nos municípios de Soledade - RS e Fontoura Xavier -RS.

O questionário é composto de nove questões, apresentado a seguir, com as quais objetivamos diagnosticar a metodologia utilizada pelos professores de Física, em suas aulas, buscando ainda verificar se os mesmos abordam o tema Energia e com qual enfoque apresentam este tema. Os dados serão apresentados em forma de quadros e utilizamos os pseudônimos, P1, P2, P3, P4, P5 e P6, por razões éticas, buscando assim, preservar as identidades dos integrantes envolvidos.

Questionário de sondagem aplicado com os professores de Física

1. Formação:

2. Tempo de atuação na área de Ensino de Física:

3. Utiliza livro(s) didático(s) nas suas aulas? Quais?

4. Você adotou algum livro didático para ser utilizado pelos seus alunos, durante as suas aulas diárias? Qual?

5. Os livros didáticos são utilizados como subsídios metodológicos, ou são utilizados diariamente nas suas aulas?

6. Você acha que os alunos gostam da disciplina de Física? Cite possíveis motivos?

7. Seus alunos possuem dificuldades na disciplina de Física? Cite-as.

8. Comente sobre a metodologia utilizada nas suas aulas de Física, considerando os seguintes aspectos:

- *Você procura interligar os conteúdos abordados em aula com o cotidiano de seus alunos?*
- *Ao iniciar um novo conteúdo didático, como você o relaciona com os conhecimentos prévios dos alunos?*

9. Você trabalha o conteúdo energia? Como?

No Quadro 1 e 2 apresentamos os resultados referentes às Questões 1 e 2 do questionário de sondagem, anteriormente apresentado.

Quadro 1 - Análise quantitativa da Formação dos Professores de Física

Professores de Física	Formação Acadêmica
1	Formação em Licenciatura Plena em Matemática e Física.
5	Formação em Licenciatura Plena em Matemática.

Quadro 2 - Formação Atual dos Professores de Física

Professor	Respostas apresentadas
P1	Formação em Licenciatura Plena em Matemática e Física e habilitação em Desenho Geométrico. O mesmo atua há dezesseis anos em escolas públicas.
P2	Formação em Licenciatura Plena em Matemática e Pós-Graduação em Física, atuando há vinte e dois anos nas duas áreas do ensino, em escolas públicas.
P3	Formação em Licenciatura Plena em Matemática e atua há cinco anos nesta área de atuação, em escolas públicas.
P4	Formação em Licenciatura Plena em Matemática, Mestrado Profissionalizante em Ciências Exatas e está cursando Especialização em Matemática Aplicada. Atua há doze anos, nestas área de atuação, em escolas públicas.
P5	Formação em Licenciatura Plena em Matemática, Mestrado Profissionalizante em Ciências Exatas, atuando há mais ou menos três anos nesta área, em escola particular.
P6	Formação em Licenciatura Plena em Matemática, atuando há vinte anos nesta área, em escolas públicas.

Comentário Crítico em Relação à Formação dos Professores

Ao analisar os dados obtidos referente ao questionário de sondagem realizado com os professores de física, verificamos que a maioria dos professores não obtiveram uma formação específica em Física e sim em Matemática, fazendo com que os mesmos, muitas vezes, não possuam metodologias necessárias, para o desenvolvimento desta disciplina.

A presença de professores licenciados em Física para ministrar aulas de Física nas escolas de Ensino Médio é frequentemente apresentada como uma das providências mais importantes para sanar deficiências de aprendizagem dos estudantes neste campo de conhecimento (BARONE, [1999?], p.1).

Em seguida, no Quadro 3 apresentamos os dados referentes às Questões 3, 4 e 5, buscando apresentar as respostas dos professores em relação ao uso de livros didáticos.

Comentário Crítico em Relação à utilização dos Livros Didáticos

Os professores que responderam o questionário de sondagem afirmam utilizar diariamente, livros didáticos de Física, sendo que estes apresentam em seus conteúdos teorias acabadas, deixando de lado a análise e a compreensão de fenômenos e assim, tornando suas aulas menos atraentes, desencadeando um dos motivos, pelos quais, os estudantes não gostam da Física.

O livro didático [...] tem sido apontado como o grande vilão do ensino no Brasil [...], muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a impedir mudanças significativas nas salas de aula. Alguns chegam a afirmar que ele deve ser simplesmente retirado do alcance do professor para que as mudanças possam de fato ocorrer (BIZZO, 1999).

Quadro 3 - Utilização de Livros Didáticos

Professor	Opinião
P1	Este professor menciona utilizar livros os didáticos diariamente, como subsídios para a realização de exercícios, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno e Sampaio e Calçada, sendo que, a última obra citada, foi adotada pelo professor como livro didático, o qual é utilizado diariamente pelos estudantes.
P2	Utiliza os livros didáticos como subsídios, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno, Sampaio e Calçada e Beatriz Alvarenga, sendo que seus alunos utilizam diariamente como apoio didático, a obra de Sampaio e Calçada.
P3	Utiliza-os diariamente, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno, Beatriz Alvarenga e Paulo Ueno, sendo que seus estudantes possuem como apoio didático, a obra de Beatriz Alvarenga.
P4	Utiliza-os diariamente, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno, Sampaio e Calçada, Alberto Gaspar e Beatriz Alvarenga, sendo que seus alunos utilizam diariamente, como apoio didático, a obra de Sampaio e Calçada.
P5	Menciona utilizá-los como subsídios didáticos, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno, Sampaio e Calçada, Alberto Gaspar e Beatriz Alvarenga, sendo que seus alunos utilizam diariamente a apostilas do Positivo/Garra.
P6	Menciona utilizá-los diariamente, citando as obras de Regina Azenha Bonjorno e Sampaio e calçada, sendo que os estudantes, utilizam diariamente como apoio didático, a obra de Sampaio e Calçada.

Quadro 4 – Análise quantitativa referente à utilização do livro didático

Professor	Livro didático utilizado diariamente em suas aulas
4	Sampaio e Calçada
1	Apostila do Garra
1	Beatriz Alvarenga

Em seguida, no Quadro 5 apresentamos os dados referentes às Questões 6, 7 e 8 buscando apresentar as resposta dos professores de Física, referentes a sistematização realizada, relatando se os estudantes gostam ou não da disciplina de Física e quais as dificuldades apresentadas em relação esta disciplina. Porém, apresentaremos juntamente, a metodologia utilizada pelos professores, pois acreditamos que existe uma ligação entre

a metodologia aplicada pelos professores, e o motivo dos estudantes não gostarem da disciplina de Física.

Quadro 5 - Metodologia utilizada pelos Professores de Física, relatando se os estudantes gostam da disciplina de Física e suas respectivas dificuldades de aprendizagem nesta disciplina

Professor	Opinião
P1	O professor acredita que os estudantes gostam da disciplina de Física, pois esta se relaciona com o dia-a-dia dos mesmos e permite que se realizem aulas práticas relacionadas com os conteúdos abordados. Porém possuem dificuldades na disciplina de Física, devido a má interpretação dos problemas propostos. Quanto à metodologia, o professor relata que utiliza como material de apoio, livros didáticos, xérox, internet, aulas práticas e materiais demonstrativos relacionados ao conteúdo.
P2	O professor acredita que seus alunos não gostam da disciplina de Física, pois não apresentam princípios básicos da Matemática, os quais são pré-requisitos para o desenvolvimento dos conceitos de Física. Quanto à metodologia, utiliza como material de apoio: livros didáticos, xérox, internet, não realiza aulas práticas, etc.
P3	O professor acredita que seus estudantes não gostam da disciplina de Física, pois esta disciplina se utiliza de muitas fórmulas. O mesmo acredita que, a maioria dos estudantes possui dificuldades na interpretação dos problemas desenvolvidos e não apresentam conhecimentos básicos da Matemática, os quais são pré-requisitos para o desenvolvimento dos conceitos de Física.
P4	O professor acredita que os estudantes, gostam um pouco da disciplina de Física, pois esta se utiliza de muitas fórmulas. Os alunos possuem dificuldades de leitura e interpretação dos problemas desenvolvidos e não apresentam conhecimentos básicos da Matemática, os quais são pré-requisitos para o desenvolvimento dos conceitos de Física. Quanto à metodologia, o professor comenta que todos os conteúdos didáticos de Física poderiam ser relacionados com o cotidiano dos estudantes. O mesmo comenta que suas aulas poderiam ser desenvolvidas com materiais de sucata, porém assume ter dificuldades em desenvolver estes instrumentos. Afirma não abordar os conteúdos utilizando-se dos conhecimentos prévios dos estudantes, pois acredita que os mesmos, não possuem conhecimentos básicos relativos a esta área de atuação, por não serem abordados nas séries anteriores. O professor comenta que utiliza meramente, aulas expositivas, relacionadas aos livros didáticos.
P5	O professor acredita que, a maioria dos estudantes não gosta da disciplina de Física, pois se utiliza de muitas fórmulas. Acredita ainda, que os estudantes possuem dificuldades grotescas de interpretação e não apresentam conhecimentos mínimos da Matemática, os quais são pré-requisitos para o desenvolvimento dos conceitos de Física.

	Quanto à metodologia, relata utilizar o livro didático como material de apoio em algumas aulas, basicamente utiliza os conteúdos e questões que se encontram na apostila.
P6	O professor acredita que os estudantes quase não gostam da disciplina de Física, pois se utiliza de muitas fórmulas. Relata ainda que os estudantes possuem dificuldades de leitura e interpretação dos problemas desenvolvidos e não apresentam conhecimentos básicos da Matemática, os quais são muito importantes para o desenvolvimento dos conceitos de Física. Quanto à metodologia, se utiliza do livro didático como material de apoio em todas as suas aulas, sendo que as mesmas são basicamente tradicionais, procurando sempre que possível, relacionar os conteúdos com o cotidiano.

Comentário Crítico em Relação ao Apreço dos Estudantes pela Disciplina de Física

Ao analisar os dados obtidos nos questionários de sondagem realizados com os professores de Física, verificamos que um dos motivos que levam, muitas vezes, os estudantes a não gostarem das aulas destes professores, exceto o professor P1, é que os mesmos utilizam-se, diariamente, de aulas baseadas nos livros didáticos, realizando meramente cálculos matemáticos, não possuindo nenhuma relação com o dia a dia dos estudantes.

O outro motivo pelo qual seus alunos não gostam da disciplina de Física, exceto o professor P1, é que os professores não valorizam o conhecimento prévio dos estudantes e, muitas vezes, não integram a teoria com prática, não gerando a possibilidade dos estudantes visualizarem onde aplicar estes conhecimentos adquiridos.

[...] destacar-se-á uma inadequação que, embora possa parecer trivial à primeira vista, é fundamental e independente dos recursos instrucional que se usa: a de não levar em conta, especificamente aquilo que o aluno já sabe. Ou seja, não considerar que o aluno é um ser que aprende, usando para isso aquilo que já sabe, o que já tem em sua mente – conceitos, ideias e proposições que já conhece e domina cognitivamente (MOREIRA e OSTERMANN, 1999, p. 14).

Por fim, no Quadro 6 apresentamos os dados referentes à Questão 9, buscando apresentar as resposta dos professores de Física, respondendo se trabalham, e como, o tema de Energia em suas aulas.

Quadro 6 - Professores de Física relatando se os mesmos trabalham com o tema de Energia

Professor	Opinião
------------------	----------------

P1	O professor comenta que trabalha o conteúdo Energia, usando exemplos práticos, contas de luz, rádio a pilha, motor, etc. Relata ainda, que em alguns momentos, relaciona o conteúdo de Energia com a ideia de uso racional de energia elétrica, procurando conscientizar os estudantes para os problemas ambientais, utilizando-se de reportagens apresentadas pela mídia.
P2	Comenta que apresenta o conteúdo de Energia, com ênfase na Energia Mecânica, relacionando a teoria com experiências práticas, apesar da precariedade da maioria dos laboratórios escolares. Relata ainda que poucas vezes trabalhou o conteúdo de Energia. Porém, já realizou reflexões, envolvendo o consumo racional de energia, em função da conservação do meio ambiente.
P3	O professor relata que trabalha o conteúdo de Energia, utilizando-se somente dos conceitos, os quais são apresentados por ele e logo em seguida apresenta alguns exercícios xerocados. Relata ainda que nunca havia pensado na hipótese de trabalhar o conteúdo de Energia, com a ideia de uso racional de energia elétrica e nunca procurou conscientizar os alunos para os problemas ambientais.
P4	O professor comenta que trabalha o conteúdo de Energia, iniciando basicamente com situações do cotidiano dos estudantes, após realiza debates tentando diagnosticar o que o aluno sabe sobre o assunto e em seguida introduz o conteúdo. Comenta também, que utiliza o conteúdo de Energia, porém com enfoque na parte da Mecânica, de uma forma sucinta, procurando conscientizar seus alunos dos problemas ambientais.
P5	O professor comenta que trabalha o conteúdo de Energia, somente quando se encontra na apostila, pois tem que seguir totalmente os conteúdos ali expostos. Porém, o mesmo acredita que, é importante tanto a questão do uso racional de energia, quanto a conscientização dos estudantes, para com os problemas ambientais.
P6	O professor comenta que trabalha o conteúdo de Energia, utilizando-se somente dos conceitos básicos, os quais são apresentados pelo mesmo, em seguida apresenta alguns exercícios. Relata ainda que nunca havia parado para pensar, na hipótese, de trabalhar o conteúdo de Energia, com a ideia de uso racional de energia elétrica e nunca procurou conscientizar os estudantes para os problemas ambientais. O professor comenta ainda que os alunos quase não apresentam interesse de aprender os conteúdos apresentados, sendo que os mesmos, passam a aula toda conversando.

Comentário Crítico em Relação à Abordagem do Tema Energia nas Aulas

Verificamos que todos os professores abordam o tema Energia em suas aulas. Porém, a ênfase apresentada pelos mesmos é na Energia Mecânica, exceto P1, utilizando-se assim, basicamente, de tópicos e conceitos físicos, totalmente voltados para a matematização e utilização de fórmulas, deixando de lado, o enfoque mais importante, que é a verificação e compreensão de fenômenos existentes na natureza.

O ensino de Física vem deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, ganhando consciência de que é preciso lhe dar um significado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado, na própria escola média (BRASIL, 2000a, p. 60).

Considerações

Atualmente a Física está sendo ministrada na maioria das escolas de ensino médio, de uma forma tradicional, priorizando um conjunto de fórmulas a serem decoradas, onde as mesmas servirão somente para resolver problemas, sem que os fenômenos físicos sejam evidenciados, analisados, compreendidos e muito menos relacionados ao dia a dia dos estudantes. Evidentemente, este ponto de vista deve-se, em grande parte, à deficiência na formação dos professores de Física envolvidos no processo educacional. Mas devemos ter em mente que alguns destes estudantes, poderão um dia virem a ser professores, e ensinarão a Física da mesma forma que aprenderam. Esta temática, a qual vem sendo utilizada em nossas escolas, no ensino da Física, tanto na rede pública, quanto na rede particular, vem demonstrando um baixo nível de aprendizagem e conseqüentemente tornando a disciplina de Física temível pela maioria dos estudantes.

Para Horkheimer & Adorno (1991) existem duas vertentes relacionadas a teorias, uma tradicional e outra crítica. Sendo concretizada como teoria tradicional a vertente positivista que estabelece a existência de uma divisão entre produção e utilização do que foi produzido. A teoria tradicional está relacionada exclusivamente à observação, não tornando, na maioria das vezes, as pessoas envolvidas, seres críticos e sim meros usuários. Em contraposição à teoria tradicional, para Horkheimer & Adorno (1991) surge a teoria crítica, proporcionando o estudo das questões sociais, as quais tornam os envolvidos, seres críticos utilizando-se da teoria, de forma a relacionar com a prática, assumindo o compromisso com a transformação social e intelectual do estudante e entrando em contraposição à concepção positivista.

Dentro dessa visão estratégica de educação, no desenvolvimento de uma teoria crítica da mesma, é que se deve inserir a elaboração de propostas educacionais visando o ensino-aprendizagem da Física, de maneira a promover a interligação entre teoria e prática, sempre se utilizando do conhecimento prévio dos estudantes, gerando assim a construção de conhecimentos científico-educacionais capazes de modificar esta realidade existente nas escolas, procurando assim promover um desenvolvimento mental e intelectual, promovendo uma aprendizagem significativa, as quais serão utilizadas no

seu dia a dia.

Segundo Demo (1990), a teoria e a prática caminham juntas, enriquecendo o trabalho.

3.2 Análise dos livros didáticos

Através dos dados obtidos nos questionários aplicados com os professores de Física, verificou-se que a maioria dos professores utiliza-se dos mesmos livros didáticos e assim tentou-se diagnosticar o que esses livros de Física abordam sobre o tema energia, tentando visualizar possíveis influências didáticas para os problemas encontrados em sala de aula pelos professores, ou seja, na educação de maneira geral, obtendo o diagnóstico a seguir relatado.

Quadro 7 - Análise quantitativa referente à utilização dos livros didáticos, apresentada pelos professores de Física no questionário de sondagem

Professores de Física	Livro Didático utilizado diariamente em suas aulas
P1	Obra de Sampaio e Calçada.
P2	Obra de Sampaio e Calçada.
P3	Obra de Beatriz Alvarenga.
P4	Obra de Sampaio e Calçada.
P5	Apostila elaborada pelo Positivo/Garra.
P6	Obra de Sampaio e Calçada.

Ao analisar os livros didáticos citados pelos professores de Física no questionário de sondagem realizado durante a pesquisa de campo sobre o tema Energia, verificou-se que ninguém ainda conseguiu definir satisfatoriamente Energia. Por isso, muitas vezes este tema tão importante para os seres humanos e para a evolução tecnológica, torna-se de difícil compreensão e pelo comodismo de muitos, se torna esquecido, ou sendo trabalho com um enfoque em que os estudantes não saberão nem onde e nem como aplicarem os conhecimentos novos adquiridos.

Os livros didáticos de Física, no que se refere ao tema Energia, trazem nos seus contextos um enfoque mais amplo, direcionando este conteúdo para aplicação de

cálculos matemáticos envolvendo Energia Cinética e Energia Potencial, mas a Física não se resume a cálculos matemáticos e sim buscar soluções ou melhorias para os problemas que se encontram no mundo, ou ainda, através de seus conhecimentos, tentar conscientizar populações para os problemas que se encontram no universo, procurando minimizá-los.

Diante da problemática mundial, a Física não se resume mais, se é que um dia foi de tal forma, a uma simples disciplina voltada para a matematização e memorização de fórmulas, mas sim, uma disciplina capaz de solucionar ou minimizar tais problemas.

Como relata Pietrocola (1999), quando sugere que é muito importante para os estudantes, a intensificação das estratégias de construção do conhecimento, para que eles possam perceber que o conhecimento científico adquirido na escola serve como forma de interpretação do mundo que os cerca. Considera também que a realidade do alunado deve ser objeto da educação científica, enfatizando o conhecimento gerado pela ciência como esboço da sua realidade e fazendo assim, com que essa interpretação seja um dos principais objetivos do processo de ensino-aprendizagem.

Mas para os professores, com certeza, é muito mais fácil trabalhar os conteúdos de Física como apresentam os livros didáticos, pois pelo comodismo, não precisam preparar aulas, projetos de ação, pensando em solucionar problemas encontrados no meio que nos rodeia, nem mesmo perder seu tempo pesquisando coisas novas. Porém, temos que refletir que os professores, independentemente de sua área de atuação, têm o compromisso de ensinar seus conteúdos de tal forma que os estudantes possam utilizá-los, em questões do seu cotidiano, sempre partindo do que eles já sabem sobre o assunto abordado, construindo assim seu próprio conhecimento.

Mas sabe-se que tudo que é novo, muitas vezes, não se torna fácil, tanto para desenvolver, quanto para aplicar, mas os professores necessitam ter em mente que esta profissão trabalha com seres humanos e por isso a responsabilidade se torna bem maior. Portanto, todo o esforço para melhorar a educação e tentar com isso conscientizar o alunado dos problemas encontrados no universo, se torna válido e prazeroso, superando todas as dificuldades apresentadas.

Nehring (2002) relata que uma das dificuldades de abordar determinados conteúdos é que muitas vezes não se consegue interligá-los ao cotidiano dos estudantes.

Muitas vezes é difícil fazer com que os alunos tomem, como seu, um problema formulado na escola. Os professores acreditam que se trata de verdadeiro problema científico, embora simplificado e adaptado pelos livros didáticos ao público estudantil. Desse modo não conseguem entender os motivos que levam os alunos a se desinteressarem dos conteúdos científicos

(p.1).

O processo ensino-aprendizagem hoje, se orienta no sentido de buscar um conhecimento útil à vida e ao trabalho das pessoas, propiciando a capacidade para desenvolver o raciocínio, a criatividade, a autonomia e o aprendizado contínuo. Proporcionando aos estudantes uma percepção da ciência como uma área do conhecimento, a qual, interpreta o mundo através dos tempos num processo dinâmico, gerando assim uma eficiência no processo educacional.

Moreira e Ostermann (1999) defendem princípios, os quais propiciem uma aprendizagem significativa-subversiva, onde sugerem uma descentralização do livro texto e uso diversificado de materiais instrucionais, tais como: documentos, artigos, obras de arte e literárias entre outros. Para estes autores, o livro didático simboliza aquela autoridade de onde “emana” o conhecimento e onde professores e alunos se apoiam em demasia.

O livro texto apresenta-se, portanto, como um material de “apoio” ao processo ensino-aprendizagem, porém adotar e utilizar apenas um, pode limitar a visão dos professores e estudantes, proporcionando aos discentes uma mera repetição de conceitos e conteúdos, não permitindo uma reflexão crítica do saber, dificultada pelos docentes, os quais estão cada vez mais com sua carga horária extensa, grande número de aulas e alunos e poucas oportunidades de se atualizarem. Porém devemos diversificar, pesquisar, criar, para assim tornar os estudantes pessoas conscientes, capazes de entender o que está ocorrendo mundialmente e mais interessados pelo aprender.

3.3 Questionário de sondagem envolvendo os estudantes

Após a coleta de dados realizada anteriormente, aplicamos um questionário de sondagem sobre o consumo racional de energia, com os respectivos objetivos de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao consumo racional de energia. O mesmo foi aplicado com os 11 alunos do Instituto Estadual Ernesto Ferreira Maia, situado no município de Fontoura Xavier – RS.

O questionário apresentado abaixo é composto de seis questões, com as quais objetivamos analisar e diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes referentes ao tema Energia.

Questionário de sondagem realizado com os estudantes.

- 1 - O que você entende por Energia?
- 2 - A energia está presente na sua vida? Comente.
- 3 - Para você como a energia é gerada?
- 4 - Como podemos utilizar a energia, de forma racional?
- 5 - Que benefícios encontramos ao economizarmos energia
- 6 - Como seria a sua vida sem a energia?

Os dados serão apresentados em forma de quadros e utilizamos os pseudônimos, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 e A11 por razões éticas, buscando assim, preservar as identidades dos integrantes envolvidos.

No Quadro 8 apresentamos os dados referentes às Questões 1 e 2, baseado nas respostas dos estudantes sobre o que entendem em relação ao tema Energia e se este está presente em suas vidas diárias.

Quadro 8 – Relato dos estudantes sobre a compreensão Energia e se a mesma encontra-se em seu cotidiano

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“É uma força entre positivo e negativo que se torna numa energia. Está presente em minha vida de várias formas como: a minha energia que eu tenho, a qual me dá força para trabalhar.”</i>
A2	<i>“É gerado por uma força e está presente em nosso corpo e em todos os lugares onde estamos, sem energia não tinha ou haveria nada. Sim. Ela pode me dar forças para o dia-a-dia no emprego ou em qualquer outro lugar, quando praticamos exercícios”.</i>
A3	<i>“É uma força que nos ajuda no dia-a-dia. Sim. A energia está presente em quase tudo que nos rodeia, como por exemplo: eletro domésticos, celulares, automóveis e até mesmo a nossa própria energia.”</i>
A4	<i>“Hoje Energia é o que movimenta o mundo, sem energia seria muito difícil viver na forma atual que estamos vivendo. Sim está presente de várias formas, pois todos os dias utilizamos energia elétrica.”</i>
A5	<i>“É tudo que está envolvido em nossa vida, pois precisamos dela para várias coisas, até para nos alimentar. Sim. Pois quando estou tomando banho ou fazendo outras coisas ela está sempre presente em nossas vidas.”</i>
A6	<i>“Está presente nas nossas vidas. Precisamos da Energia para sobrevivermos, pois gera calor e precisamos nos alimentar, para</i>

	<i>respirar e beber água, tudo isso faz com que vivamos. Sim. Na luz solar temos energia luminosa, a luz solar nos aquece, a energia das águas que se transforma em luz, etc”.</i>
A7	<i>“Uma grande força que move o mundo inteiro. Hoje a energia é utilizada para quase tudo, nos eletrodomésticos em automóveis e em muitas outras coisas”.</i>
A8	<i>“É de certa forma uma facilidade em nossas vidas, gerando novas tecnologias. Sim, está presente, pois faz todos nós dependermos dela a quase todo tempo. Imagine tomar banho gelado no inverno, prefiro nem imaginar”.</i>
A9	<i>“Resumidamente, é tudo que está envolvida em nossa vida cotidiana. Tendo como exemplo vários tipos de Energia, indo da mais simples pra mais complexa. A energia está presente pelo simples fato de andar sendo esta, a energia pessoal promovida por alimentos, na regeneração de plantas e sobrevivência das espécies, da evolução de nós seres humanos que inventamos a luz e tudo que necessitamos, como, por exemplo: televisores, computadores, etc”.</i>
A10	<i>“É tudo que pode fazer funcionar algo, pode ser Energia para o corpo ou Energia para um carro. Sim está presente em meu corpo, se não houvesse energia seria impossível me manter vivo e em tudo ao meu redor, no carro, na luz na televisão, no computador, etc”.</i>
A11	<i>“É uma força, a qual facilita o nosso dia a dia. Em tudo a energia hoje está em todo o canto do mundo, fazendo a diferença entre nós e os nossos antepassados, que ficaram anos e mais anos no escuro. Hoje temos energia elétrica com facilidade, trazendo assim a dignidade para as pessoas”.</i>

Comentário crítico das Questões 1 e 2 do questionário suas respectivas respostas

Após analisarmos as respostas dos estudantes, referentes à Questão 1, verificamos que os estudantes não possuem um conceito bem definido sobre Energia. Porém, torna-se importante ressaltar que entre os diversos conceitos referentes aos conteúdos da Física, o conceito de energia é um dos mais abstratos e com uma diversidade de significados. Conforme ratificado pelos autores Jacques e Alves (2008), os quais salientam que o conceito de energia encontra-se relacionado com outros conceitos também abstratos e com uma diversidade de significados.

O termo energia tem passado a formar parte do acervo linguístico de uso frequente com o qual o encontramos em contextos distintos, com concepções diferentes, coisa que nem sempre contribui a melhorar a compreensão do mesmo (SEVILLA, 1986, p. 249).

Por isso podemos afirmar que não existe definido um conceito único para a palavra “energia”, pois este conteúdo é muito amplo e sim maneiras diferentes de

interpretá-la.

Contudo, a concepção Física do conceito de energia não é muito clara, ela está associada a um modelo conceitual compartilhado pela comunidade científica e este modelo [...] não é imutável, estático, ele evolui, passa por reelaborações que devem, por isso mesmo, serem contextualizadas historicamente. (...) não tem uma versão única, consensual, seja na ciência Física ou na Física escolar[...] (BUCUSSI, 2006, p. 18).

Entretanto, em relação à Questão 2, todos os estudantes acreditam que a energia é muito importante para a vida diária, pois a mesma está presente em todos os momentos de nossas vidas, gerando uma comodidade para os seres humanos.

A energia elétrica é de fundamental importância para o desenvolvimento das sociedades atuais, é uma das energias mais importantes para nossa vida, se não a mais importante. Em quase tudo que fazemos, dependemos dela. A maioria das atividades realizadas pelo homem depende da energia elétrica. Sendo assim, podemos concluir que a energia elétrica é extremamente importante e indispensável para a vida dos seres humanos.

No Quadro 9 apresentamos os dados referentes à Questão 3, buscando verificar como os estudantes acreditam que a energia é gerada.

Quadro 9 – Relato dos estudantes em relação à geração de energia

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“É gerada quando duas forças se encontram”.</i>
A2	<i>“Por qualquer força aplicada em qualquer coisa”.</i>
A3	<i>“Nas usinas, através da força da água e com certeza tem todo um aparato”.</i>
A4	<i>“A energia é gerada por uma força atuante em um determinado ponto, exemplo: a energia elétrica gerada pelas forças dos rios”.</i>
A5	<i>“Pelo sol”.</i>
A6	<i>“Pela luz e pelo calor”.</i>
A7	<i>“Uma das maneiras da energia ser gerada é pela força das águas, pelo vento, pelo calor”.</i>
A8	<i>“Através das usinas hidrelétricas”.</i>
A9	<i>“Depende do tipo de energia a ser questionado, todos tem um princípio e forma de ser realizado”.</i>
A10	<i>“Com o funcionamento de algumas coisas, é necessário que aja vitaminas para o corpo ter energia, tudo começa de um ponto de partida, um exemplo: a usina de Itaipu é necessário a água que gere a energia para a usina”.</i>
A11	<i>“Através de usinas hidrelétricas, através de geradores de vários tipos, projetados para não afetar o meio ambiente e com responsabilidade com a sociedade”.</i>

Comentário crítico da Questão 3 do questionário suas respectivas respostas

Analisando os dados obtidos, verificamos que os estudantes confundem geração de energia, com tipos de energias existentes.

[...] a energia é substancializada, algo concreto que se pode transferir de um corpo a outro; é utilizada com sentido diversificado, tendo um significado específico para cada tópico estudado, e dependendo da situação ou problema, a energia poderia ser criada ou destruída [...] (BORGES & BARBOSA, 2006, p.9).

No Quadro 10 apresentamos os dados referentes às Questões 4 e 5, buscando verificar o que os estudantes entendem por Energia e se a mesma encontra-se em suas vidas diárias.

Quadro 10 – Relato dos estudantes sobre como podemos utilizar a Energia de forma racional e que benefícios teremos ao economizá-la

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Não utilizando a energia sem necessidade, como por exemplo: dormir de luz apagada, não demorando no banho, etc Um gasto menor no fim do mês”.</i>
A2	<i>“Em nós é só não nos agitarmos muito ou algo parecido que possamos cansar, e tem também a energia elétrica que podemos cuidar para não gastar muito, desligando os objetos elétricos, às vezes, quando não for necessário. Faz bem para o nosso bolso e para o meio ambiente”.</i>
A3	<i>“Sabendo usá-la de forma econômica, sem exagero, não deixando os eletrodomésticos ligados na tomada, quando não tiver sendo usado. No bolso (na conta de luz)”.</i>
A4	<i>“Economizando-a, não deixando objetos eletrônicos ligados desnecessariamente, não deixar lâmpadas acesas durante o dia, em ambientes claros. Menos queda de energia (falta de luz), conta de luz mais barata, entre outras”.</i>
A5	<i>“Com mais consciência, usando os recursos que está em nosso alcance, para utilizarmos sem prejudicar a natureza. Economizar no final do mês e ajudar a natureza, precisamos de energia, mas não sabemos que pagamos um preço muito alto que é o desmatamento”.</i>
A6	<i>“Economizar mais energia, desligando as luzes, quando não for necessária, não demorar no banho, usar lâmpadas fluorescentes. Economia no fim do mês, ajudando assim o meio ambiente”.</i>
A7	<i>“Apagando a luz ao sair de casa, não deixando aparelhos domésticos ligados sem uso necessário. Economizando energia podemos diminuir o gasto na conta de luz, no fim do mês, podemos gastar aquele dinheiro em outras necessidades”.</i>
A8	<i>“Economizar é igual a usar com responsabilidade, utilizar aparelhos que</i>

	<i>venham o selo de economia de energia, reduzir o tempo no banho, aí você vai ver que já faz a diferença”.</i> <i>“Ao tomar banho, reduzir os minutos, reduzindo o gasto com água e energia elétrica, economizando assim dinheiro, reduzindo ainda os impactos ambientais”.</i>
A9	<i>“Sim, de várias formas, evitando o desperdício de luz, conscientizando ao mesmo tempo a espécie humana a reciclar, cuidando assim da preservação do meio ambiente.</i> <i>Mais tempo restaria aos recursos ambientais do mundo”.</i>
A10	<i>“Utilizar a luz apenas em lugares escuros, ou seja, à noite, reduzir o tempo do banho, evitar deixar eletrônicos ligados o dia inteiro.</i> <i>A redução de gastos, os benefícios ao planeta, relacionados ao meio ambiente”.</i>
A11	<i>“Sim. Não desperdiçando energia através de lâmpadas ligadas desnecessariamente, utilizar somente quando precisar.</i> <i>Diminuir gastos no fim do mês, podendo gastar em outras coisa necessárias que gostaria de fazer”.</i>

Comentário crítico das Questões 4 e 5 do questionário suas respectivas respostas

Ao analisarmos os dados obtidos, verificamos que todos os estudantes indicam que com simples atitudes de consciência, como: desligar luzes que não estão sendo utilizadas, reduzir o tempo no banho, desligar aparelhos eletroeletrônicos que não estão sendo utilizados, entre tantas outras, podemos economizar energia elétrica.

Diagnosticamos que os estudantes possuem conhecimentos prévios sobre como racionalizar energia, porém não possuem a consciência voltada para esta racionalização.

Buscamos, então, conscientizar os estudantes da importância de se economizar energia, mostrando que atitudes simples do nosso dia-a-dia levam a comunidade a contribuir para um consumo de forma racional e, também, para a preservação do meio ambiente.

É preciso mostrar para os estudantes que utilizando melhor a energia elétrica, em suas residências, eliminará o desperdício de energia relativo ao seu uso racional, ajudando assim o planeta e reduzindo gastos financeiros.

No Quadro 11 apresentamos os dados referentes à Questão 6, buscando verificar como seria a vida dos estudantes sem Energia.

Comentário crítico da Questão 6 do questionário e suas respectivas respostas

Ao analisarmos as respostas dos estudantes, quando interrogados sobre a ausência de energia em suas vidas, verificamos que todos indicam a importância da energia elétrica para os seres humanos.

Quadro 11 - Como seria a vida dos estudantes sem energia

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Não sei dizer como seria minha vida sem energia, pois nossa vida depende da energia, acabaria o mundo”.</i>
A2	<i>“Não haveria o mundo, sem energia”.</i>
A3	<i>“Seria muito ruim, pois já estamos acostumados com muitas tecnologias que não conseguimos viver sem”.</i>
A4	<i>“Seria muito difícil, pois muitos meios de comunicação não existiriam e até mesmo muitos meios de locomoção não existiriam”.</i>
A5	<i>“Voltaríamos como antigamente, tendo que aprender a viver sem”.</i>
A6	<i>“Não seria nada bom, hoje em dia em quase tudo precisamos da energia elétrica para fazer funcionar diversos aparelhos”.</i>
A7	<i>“Seria igual ao tempo das cavernas, não teria televisão, celular, meios de transporte, luz quase nada”.</i>
A8	<i>“Seria difícil, mas viveria com muitas dificuldades”.</i>
A9	<i>“Simplesmente não existiria inúmeras coisas, pois quase tudo é gerado pela energia”.</i>
A10	<i>“Impossível, em um século de desenvolvimento como é o século XXI, é impossível viver sem energia, pessoas dependem dela para sobreviver, para trabalhar”.</i>
A11	<i>“Praticamente voltaríamos à era da pedra, seria muito difícil, pois terminariam diversas comodidades e aparelhos elétricos”.</i>

Em pleno século XXI, em absoluta expansão tecnológica, seria impossível pensarmos numa possível ausência de energia elétrica no mundo. Porém temos que ter em mente que o crescimento populacional está desencadeando um consumo desenfreado de energia elétrica e por isso devemos utilizá-la de maneira racional, pensando num possível apagão e assim podendo também preservar o meio ambiente e economizar na conta de luz.

Em síntese podemos destacar que os estudantes possuem uma noção sobre os tipos de energias existentes, mas, não sabem como as mesmas se classificam e muito menos da importância de se economizar tanto as energias renováveis, quanto as energias não renováveis.

Com base nesses resultados, buscamos a partir do conhecimento prévio destacados pelos estudantes, desenvolver uma prática pedagógica, enfocando a conscientização de um consumo de energia de forma racional, visando preservar o meio ambiente. A seguir descrevemos esta prática, bem como os resultados obtidos pela mesma.

3.4 Desenvolvimento da prática pedagógica

O presente trabalho foi desenvolvido numa das turmas do terceiro ano do Ensino Médio do Instituto Estadual Ernesto Ferreira Maia, situado no município de Fontoura Xavier - RS. A turma envolvida é composta de 11 alunos e podemos relatar que os mesmos são pouco motivados para os estudos, conforme diagnosticado anteriormente.

Baseado nesta situação, buscamos desenvolver uma metodologia alternativa, objetivando resgatar a auto-estima dos estudantes e a partir de atividades diferenciadas, propiciar condições para que os mesmos construam uma aprendizagem significativa, conforme sugere David Paul Ausubel, autor em que nos baseamos para a execução deste trabalho.

A ideia do desenvolvimento deste projeto, o qual será relatado, levou em consideração o conceito de aprendizagem significativa proposto por David Paul Ausubel, relatado no decorrer deste trabalho. Assim, o mesmo foi aplicado com intuito de motivar tantos os estudantes, quanto o professor envolvido, buscando através de uma abordagem alternativa, desenvolver o tema de Energia de uma forma inovadora, diferenciada e que venha relacioná-la com o dia a dia dos estudantes. Porém será demonstrado no quadro a seguir, como se desenvolveu o projeto de ensino e aprendizagem do tema Energia, relatando as atividades realizadas com os estudantes em sala de aula, baseando-se e aplicando-se a teoria de Ausubel, tendo sempre em mente que se deve levar em conta, os conhecimentos prévios dos estudantes, de maneira a propiciar uma aprendizagem significativa.

No Quadro 12 apresentamos uma síntese dos procedimentos utilizados na preparação do material explorado com os estudantes, demonstrando como foram desenvolvidas as atividades, com seus respectivos objetivos propostos, sendo que cada aula, foi referente a um tempo de duas horas cada um.

Quadro 12 – Aulas e atividades efetuadas nas mesmas

Aula	Desenvolvimento da Atividade	Objetivo da Aprendizagem
Aula 1	Aplicou-se com os estudantes um questionário de sondagem, relacionado ao assunto energia.	Buscou-se analisar, quais os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conteúdo de energia, anteriormente a aplicação do projeto.
Aula 2	Nesta aula, foram apresentados slides	Verificou-se a necessidade de realizar, anteriormente a aplicação do conteúdo

	motivacionais.	Energia, a apresentação de uma atividade, diferenciada, buscando motivar os mesmos a resgatarem a sua auto estima referente aos estudos, tentando assim envolvê-los a realizarem as atividades que serão posteriormente a eles solicitadas.
Aula 3	Foi solicitado aos estudantes que comentassem o que haviam descrito sobre o assunto energia e após foi realizado um comparativo sobre respostas de autores que conceituam sobre este assunto.	Buscou-se demonstrar que todos os conceitos tanto dos estudantes, quanto dos autores que trabalham com tema Energia, pois não existe um conceito único para a mesma e sim maneiras diferentes de verificar este conteúdo o qual é muito amplo.
Aula 4	Tipos de energias. Classificação dos tipos de energias.	Apresentar alguns tipos de energias mais utilizados no mundo, com possíveis exemplos existentes no cotidiano dos mesmos. Tentou-se demonstrar a classificação existente sobre o conteúdo de energia
Aula 5	Debate sobre o tema energia e seus devidos problemas.	Tentou-se demonstrar a importância da energia para os seres humanos, mostrando os problemas que vem ocorrendo com a energia e suas possíveis consequências.
Aula 6	Realização e montagem de tabela referente aos objetos eletro-eletrônicos, existentes nas residências dos estudantes. Realização dos cálculos de gastos, referentes a estes aparelhos.	Busca-se através desta tabela, organizar os dados obtidos, referentes, aos produtos eletroeletrônicos encontrados nas residências dos estudantes. Verificar o consumo diário de cada aparelho eletro-eletrônico e possíveis valores gastos, com os mesmos.
Aula 7	Aplicação de material computacional (planilha de consumo de energia, com devidos gastos de cada aparelho).	Utilizar-se de materiais computacionais, apresentando formas de aprendizagem diferenciadas.
Aula 8	Criação de cartazes conscientizadores.	Buscou-se, a partir dos cartazes, divulgar o projeto para o restante da escola, tentando assim mostrar a importância da energia e o seu consumo racional, buscando assim com este ato, solucionar ou apenas minimizar os problemas ocorrentes no planeta.
Aula 9	Debate em sala de aula.	Realizou-se um debate em sala de aula, tentando assim refletir em relação aos problemas do planeta, envolvendo este

		tema, visando conscientizar os estudantes, ainda mais, a economizarem energia elétrica.
Aula 10	Visitação a Usina Hidrelétrica do Fão, inserida no Município de Fontoura Xavier, de propriedade da Cooperativa de Energia e Desenvolvidos Rurais de Fontoura Xavier (CERFOX). Palestra relacionada ao tema Meio Ambiente explanada pelo professor Fernando H. Bernal.	O objetivo desta visita foi demonstrar, na prática, como funciona a geração de energia elétrica através de uma Usina Hidrelétrica. Enfatizou-se, através de palestra, o tema preservação do Meio Ambiente.

Conforme indica Ausubel (2003) a aprendizagem se torna significativa quando a nova informação relaciona-se de uma maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o estudantes já sabe.

Pensando desta forma, no primeiro encontro aplicamos com os estudantes, o questionário de sondagem apresentado na seção 3.3, com o qual buscamos diagnosticar os conhecimentos que os estudantes apresentam referentes ao tema energia, ou seja, o conhecimento prévio dos mesmos sobre este assunto. De posse da análise desses dados, preparamos a nossa prática pedagógica.

Constatamos na aplicação do questionário de sondagem, que os estudantes necessitariam antes da aplicação do trabalho, de uma atividade motivacional, tentando com isso fazer com que os mesmos realizassem todas as atividades propostas, com maior interesse e disposição, proporcionando assim condições dos mesmos, adquirirem novos conhecimentos.

Conforme relatado anteriormente Ausubel (2003) comenta que, para a aprendizagem se tornar significativa, o material desenvolvido deve ser potencialmente significativo. Comenta ainda, que o estudante deve manifestar uma disposição para interligar o novo conhecimento aprendido, à sua estrutura cognitiva.

Baseados neste contexto, aplicamos uma atividade através de apresentação de slides, visando elevar a estima dos estudantes, em relação aos estudos. Tentamos também, mostrar a importância do estudo para a vida diária do ser humano, procurando demonstrar que a educação é muito importante para o desenvolvimento pessoal.

Cabe aos educadores proporcionar situações de interação tais, que despertem no educando motivação para interação com o objeto do conhecimento, com seus colegas e com os próprios professores. Porque, mesmo que a

aprendizagem ocorra na intimidade do sujeito, o processo de construção do conhecimento dá-se na diversidade e na qualidade das suas interações. Por isso a ação educativa da escola deve propiciar ao aluno oportunidades para que esse seja induzido a um esforço intencional, visando resultados esperados e compreendidos (LIMA, 2008, p. 1).

Após a aplicação dos slides motivacionais, solicitamos aos estudantes que comentassem alguns aspectos que haviam descrito, no questionário de sondagem, relatando o que entendiam sobre o tema Energia. Em seguida foi realizado um comparativo entre as respostas dos estudantes e apresentado alguns conceitos de autores como: Nice, Karim, Cúneo, Gilberto Grillo, Fukano, Guilherme Heiti Ito e Cruz, Laila os quais fundamentam sobre este assunto. Verificou-se, então que a Energia é um termo muito utilizado na explicação de fatos cotidianos, não possui um significado único, definitivo, sobre a mesma, pois, pelo seu grau de abstração se torna muito difícil de conceituá-la. Pensando desta forma, concluímos que nem as respostas dos estudantes nem as respostas dos autores estão incorretas, porém encontramos apenas maneiras diferentes de verificar este tema, o qual é muito amplo.

Na aula seguinte foram abordados aspectos relacionados aos tipos de energias mais utilizados, hoje, pela população mundial e suas respectivas classificações.

Nesta aula verificamos que as fontes de energias são extremamente importantes nas atividades humanas, facilitando o trabalho do homem.

Verificamos ainda, que a energia pode ser caracterizada como convencional (baixo custo, grande impacto ambiental) ou alternativa (originada como solução para diminuir o impacto ambiental), porém classifica-se como renovável (extraída de fontes naturais, inesgotavelmente) ou não-renovável (encontrada na natureza, extinguindo-se com sua utilização de forma exagerada), conforme demonstrado, a seguir no anexo 2.

Posteriormente, foi realizado um debate sobre o tema Energia, tentando demonstrar a importância deste tema para os seres humanos. Focalizando também, nos problemas que a utilização da energia de forma excessiva, gera para o planeta.

Não só para o Brasil, mas para todos os países do mundo a otimização do uso da energia e a preservação da poluição decorrente da queima de combustíveis fósseis é uma prioridade. Além de nos preocuparmos em produzir mais energia, temos que nos preocupar em administrar a demanda de modo tal a reduzir o consumo e assegurar ações eficazes que evitem o seu desperdício (RUSCHEL, [2004?], p.1).

No final desta aula, solicitamos que os estudantes pesquisassem os produtos

eletro-eletrônicos existentes em suas residências, com suas respectivas potências e tempo que esse produto é utilizado, diariamente.

No segundo encontro apresentamos a montagem de um Quadro, conforme segue abaixo, para os estudantes poderem organizar melhor os dados obtidos.

Quadro 13 – Itens que os estudantes utilizaram na montagem dos dados, verificados em suas residências

APARELHO	POTÊNCIA (W)	TEMPO / DIA (h)	TEMPO / MÊS (h)	ENERGIA (kWh)	VALOR CONSUMIDO (R\$)
Valor do KWh – R\$ 0,51				Consumo total:	
				ICMS:	
				Iluminação Pública:	
				Total a pagar:	

Na sequência apresentamos a formulação das tabelas e execução dos cálculos de uma conta de luz, organizadas em uma planilha, realizando o cálculo do consumo de uma conta de luz, a qual foi efetuada durante a aula, manualmente e também via on-line, para que os estudantes realizem um comparativo entre os cálculos manuais e os cálculos computacionais de uma conta de luz.

Após o comparativo entre o cálculo manual de uma conta de luz e o cálculo via on-line, os estudantes conseguiram constatar que havia um consumo excessivo de energia, em suas residências e comprometeram-se a buscar diminuir este consumo exagerado.

Logo em seguida os estudantes realizaram a montagem de cartazes, visando mostrar seus trabalhos realizados e através destes, buscar conscientizar a comunidade escolar, para uma campanha de consumo racional de energia elétrica. Os cartazes

realizados pelos estudantes, serão apresentados nas Figuras de 2 a 8.

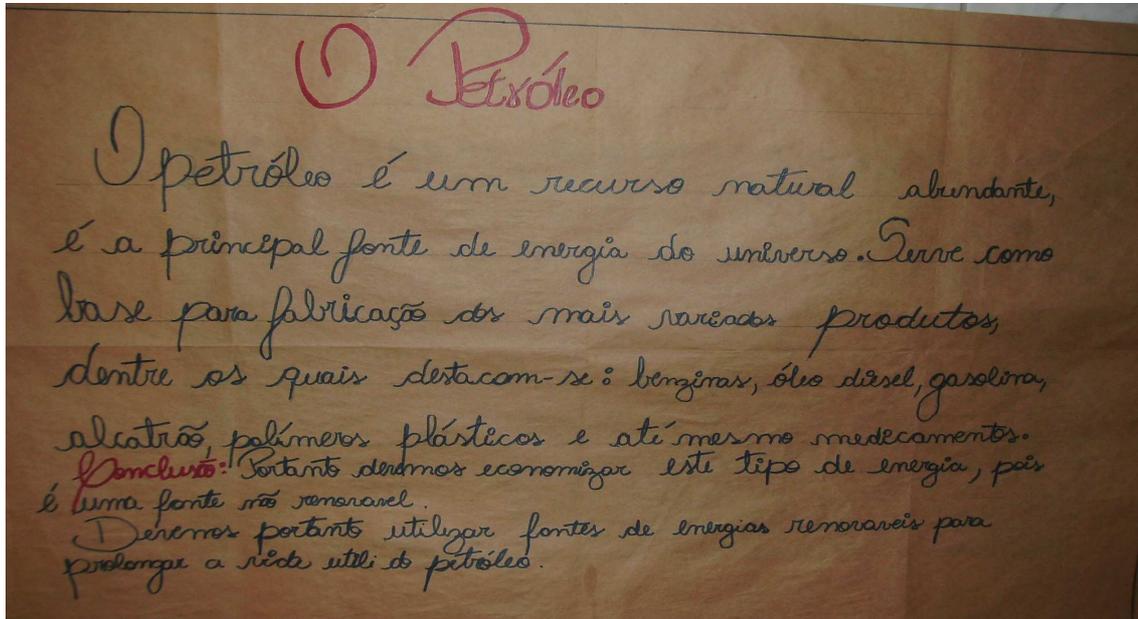


Figura 2: Cartaz realizado pelo estudante A1, sobre o assunto petróleo.

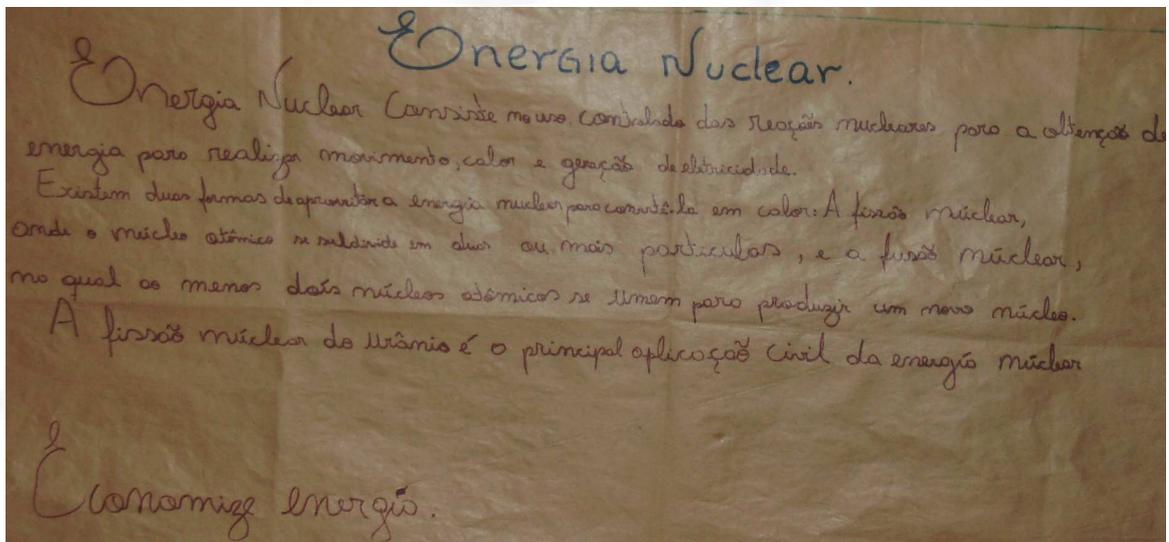


Figura 3: Cartaz realizado pelo estudante A2, sobre o assunto Energia Nuclear.

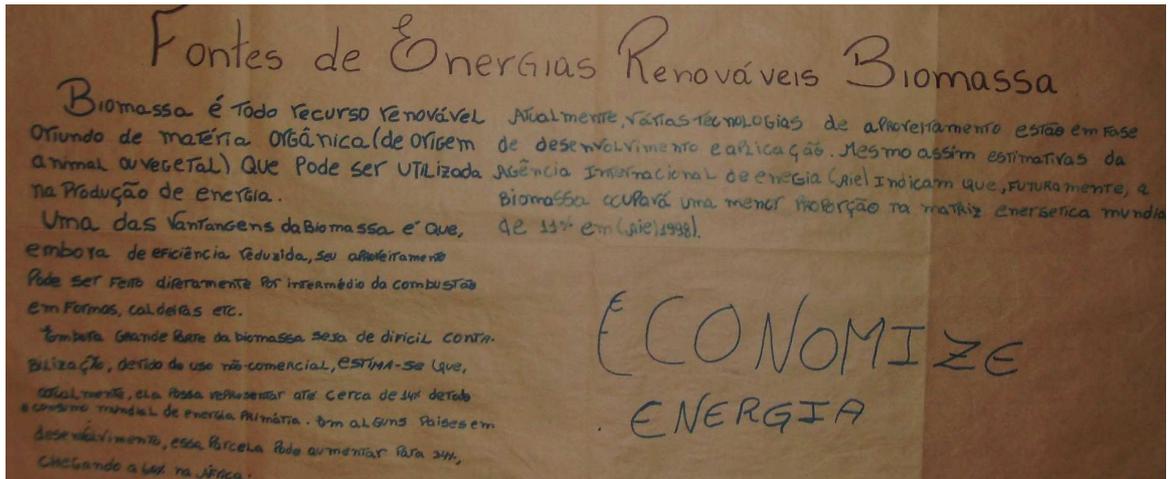


Figura 4: Cartaz realizado pelo estudante A3, sobre o assunto Fontes de Energias Renováveis – Biomassa.

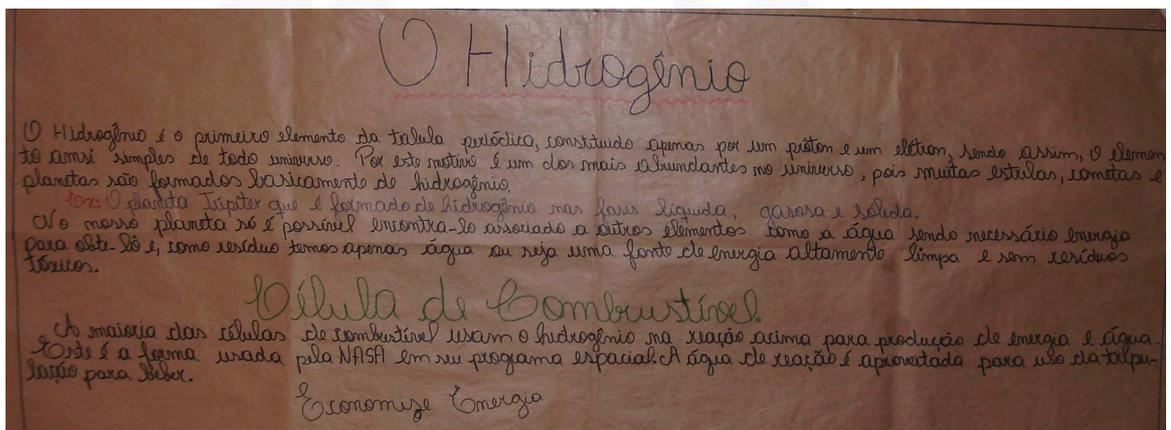


Figura 5: Cartaz realizado pelo estudante A4, sobre o assunto Hidrogênio.

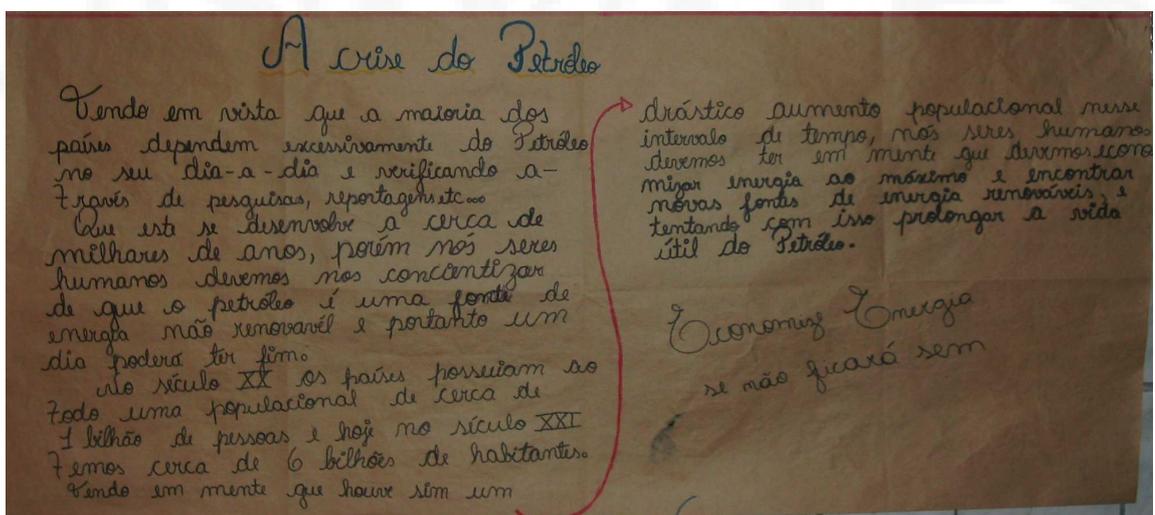


Figura 6: Cartaz realizado pelo estudante A7, sobre o assunto A Crise do Petróleo.

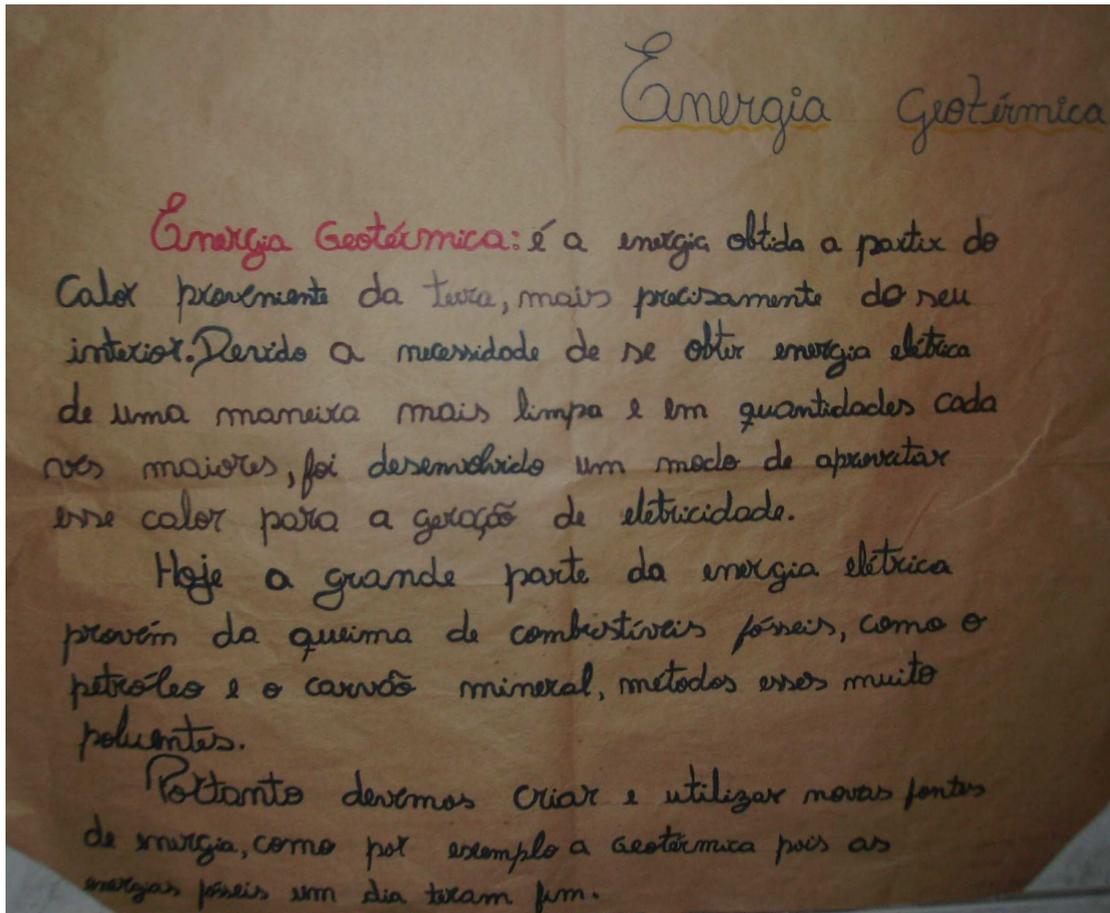


Figura 7: Cartaz realizado pelo estudante A5, sobre o assunto Energia Geotérmica.

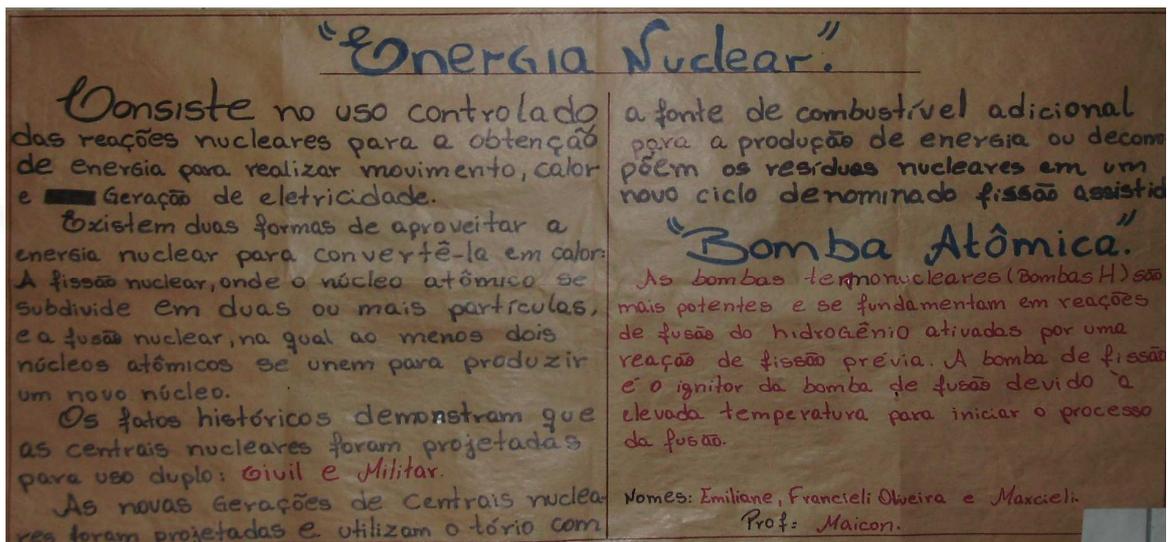


Figura 8: Cartaz realizado pelo estudante A6, sobre o assunto Energia Nuclear.

Comentário crítico em relação aos cartazes

Na realização dos cartazes, os estudantes dividiram-se em grupos e decidiram

entre si qual o tema referente à “Energia” iriam apresentar, fazendo, em seguida um estudo aprofundado sob o assunto escolhido. Posteriormente a isso, efetuaram os presentes cartazes em destaque, visando priorizar para os demais integrantes da escola, a consciência que todos devem ter referente a um consumo racional de energia elétrica.

A construção destes cartazes foi de enorme valia, pois, teve o intuito, além de mostrar para os demais integrantes da escola a importância de se economizar energia, procurou fazer com que os estudantes pesquisassem, ainda mais, de forma a aprofundar os conhecimentos referentes a este tema.

No encontro, realizou-se um debate em sala de aula, tentando assim refletir em relação aos problemas existentes no planeta, envolvendo o tema Energia, visando conscientizar os estudantes, ainda mais, a economizarem energia elétrica. Neste debate, após inúmeras colocações, e exemplos ocorridos anteriormente, em destaque diariamente nos meios de comunicação, chegamos à conclusão que devemos economizar energia, pois além de gastar menos na conta de luz, podemos preservar o meio ambiente, evitando assim, sofrer um possível apagão.

Por fim, foi efetuada a visita à Usina Hidrelétrica do Fão, inserida no Município de Fontoura Xavier - RS, de propriedade da Cooperativa de Energia e Desenvolvimento Rurais de Fontoura Xavier (CERFOX), apresentadas nas fotos da figuras de 9 a 12. Esta visita teve o intuito de mostrar de onde vem a energia da residência dos estudantes e também verificar como se transforma essa fonte de energia. Também foi realizada uma mini palestra sobre o assunto “Meio Ambiente”, efetuada pelo professor Fernando H. Bernal.



Figura 9: Usina Hidrelétrica do Fão.



Figura 10: Barragem da Usina.



Figura 11: Barragem da Usina.



Figura 12: Casa de Máquinas

3.5 Questionário de resultados apresentados pelos alunos

Os estudantes responderam, após o término das atividades referentes ao projeto, um questionário composto por 7 questões, o qual consta a seguir. O objetivo deste foi analisar conforme a opinião dos estudantes, os resultados e as contribuições adquiridas com a aplicação deste projeto, ao seu aprendizado. Por questões éticas os estudantes receberam os pseudônimos de aluno A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 e A11, para preservar suas identidades.

Questionário de sondagem aplicado com os estudantes, pós aplicação do projeto em sala de aula.

- 1- *O que você achou do assunto “Consumo Racional de Energia Elétrica” abordado pelo professor?*
- 2- *Algum professor já havia abordado este assunto em sala de aula?*
- 3- *Este assunto lhe despertou interesse? Foi motivador?*
- 4- *Como foram as aulas deste professor, no seu ponto de vista?*
- 5- *Você acredita que o assunto abordado é um tema que deve ser trabalhado por outros professores?*
- 6- *O que este tema abordado trouxe de mudanças, para sua vida diária?*
- 7- *Você acredita que este tema abordado foi importante para o seu dia a dia?*

No Quadro 14 apresentamos os dados referentes às Questão 1 e 2, buscando diagnosticar as respostas dos estudantes em relação ao que os estudantes acharam do assunto “Consumo Racional de Energia Elétrica” abordado e se algum professor já havia trabalhado este assunto em sala de aula.

Quadro 14 – O que os estudantes acharam do assunto “Consumo Racional de Energia Elétrica” e se algum professor já havia desenvolvido este assunto em sala de aula.

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Acreditei que seria uma chatice, mas no decorrer das aulas mudei este conceito, pois a maneira que o professor trabalhou, de forma bem diversificada fez com que o tema se tornasse bem legal. Nunca nenhum professor tinha trabalhado este assunto e acredito que</i>

	<i>todos podiam trabalhá-lo encaixando em suas disciplinas”.</i>
A2	<i>“O tema é muito interessante, pois faz parte do nosso dia a dia. Não, nenhum professor tinha trabalhado”.</i>
A3	<i>“Nunca tinha parado para pensar neste assunto, racionamento de energia, podemos economizar dinheiro e ao mesmo tempo ajudar o meio ambiente. O professor do ano passado tinha trabalho o assunto energia, mas de uma forma muito chata e não aprendi nada com ele”.</i>
A4	<i>“É este assunto nunca ninguém tinha trabalhado e é muito interessante, aprendemos muitas coisas diferentes. O ano passado nós tivemos o conteúdo energia, mas não aprendi nada era só calculo que não utilizo pra nada”.</i>
A5	<i>“Este assunto deveria ser trabalhado por todos os professores porque daria para encaixar em todas as disciplinas, em cada uma de maneiras diferentes. Tivemos o ano passado, mas agora esse ano foi bem melhor, pois aprendemos muitas coisas diferentes e bem mais legais”.</i>
A6	<i>“O assunto é muito legal, porque aprendemos bastante coisas que acorrem em nossas casas, foi bem diferente. Não, todos os professores deveriam trabalhar dessa forma, com projetos, as aulas ficam bem melhores”.</i>
A7	<i>“Energia é uma coisa que utilizamos diariamente, por isso é de nosso interesse saber um pouco sobre o assunto, pois pouco sabia. O professor do ano passado tinha trabalhado, mas eram uns cálculos loucos, que ninguém aprendeu nada”.</i>
A8	<i>“O assunto da forma que o professor trabalhou, ficou muito interessante e muito diferente das aulas das outras professoras, que são sempre a mesma coisa. Sim, o ano passado, mas de maneira bem diferente nem parecia o mesmo conteúdo”.</i>
A9	<i>“Eu gostei, pois aprendi muita coisa de formas diferentes. O ano passado, mas não aprendi nada, agora foi muito legal”.</i>
A10	<i>“Muito legal, acredito que foram as melhores aulas que já tive, porque foram muito diversificadas, adorei aprender coisas na usina hidrelétrica. Acho que tivemos no ano passado, mas não sabia nada”.</i>
A11	<i>“Poderia ter sido melhor, porque não pude ir à usina hidrelétrica e pelo que os colegas falaram, foi muito legal. Não lembro, acho que não”.</i>

Comentário crítico em relação às Questões 1 e 2 do questionário suas respectivas respostas

Na aplicação do projeto já tínhamos verificado que os estudantes haviam se empenhado nas atividades propostas pelo professor, porém, após a análise dos questionários, nos certificamos de que os estudantes acharam interessante o tema Energia, pois a maneira metodológica que este conteúdo foi abordado priorizou e elevou este interesse.

Podemos afirmar que um projeto apresentado com metodologias diversificadas,

voltado para o cotidiano dos estudantes, torna o tema mais interessante e prazeroso. Pois como relatam os estudantes A3, A4, A7, A8, A9 e A10, quando afirmam que outro professor havia apresentado este mesmo tema, no ano anterior, porém de outra forma, a qual não estimulou os integrantes envolvidos a buscarem um conhecimento significativo referente a este conteúdo.

Devemos relatar que um projeto para ser elaborado, deve priorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e a partir destes conhecimentos fazer um elo com os conhecimentos futuros, relacionado os mesmos ao dia a dia dos estudantes, proporcionando assim uma possível aprendizagem significativa.

No Quadro 15 apresentamos os dados referentes à Questão 3, buscando verificar se o assunto Energia despertou o interesse dos estudantes e seu motivador.

Quadro 15 – Os estudantes relatam se o assunto “Energia” foi interessante e motivador

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Sim, pois tivemos que pesquisar sobre o assunto, para poder trabalhar nas aulas, foi bem legal”.</i>
A2	<i>“Pesquisei bastante, porque tínhamos que fazer mesa redonda de discussão sobre o tema, e também porque é um tema que pode ser útil para o vestibular”.</i>
A3	<i>“Um pouco, mas não gosto muito de estudar, mas foi bem diferente.”</i>
A4	<i>“Estudei bastante, pois tínhamos que debater em sala de aula e eu não queria ficar com nota baixa, foi baste motivador, até na usina hidrelétrica nós fomos”.</i>
A5	<i>“Foi bem diferente, todo mundo se empolgou, e despertou o interesse da maioria porque era só o que falavam nos corredores, as aulas diferentes do professor”.</i>
A6	<i>“Não gosto muito de estudar, mas tive que me dedicar um pouco para não reprovar, até que foi diferente”.</i>
A7	<i>“Muito, pois é um tema atual que pode cair questões no vestibular, foi muito interessante, gostei muito”.</i>
A8	<i>“Nunca estudamos tanto eu acho, tudo isso porque o professor conseguiu motivar os alunos a realizarem as atividades propostas”.</i>
A9	<i>“Interessou muito, pesquisei bastante, tanto pra fazer os cartazes, quanto para participar da mesa de discussão”.</i>
A10	<i>“Foi muito legal, muito procurei materiais pras aulas gostei muito”.</i>
A11	<i>“Me interessei muito pois meu pai trabalha de electricista e podemos trocar uma ideia sobre as aulas, foi muito legal”.</i>

Comentário crítico em relação à Questão 3 do questionário as respectivas respostas

Ao analisar os dados apresentados pelos estudantes, verificamos que todos os

estudantes acharam o assunto “Energia” interessante, exceto o aluno A6, o qual relata não gostar de estudar. O aluno A8 relata ainda, que nunca haviam estudado tanto, nesta disciplina, isto tudo por mérito de o professor conseguir motivar os estudantes a desenvolverem estas atividades propostas.

Portanto devemos destacar que trabalhar através de projetos, pode ser uma das alternativas que gere oportunidades aos estudantes de uma educação de maior qualidade, ou seja, com aprendizagens significativas. Porém é muito importante destacar que anteriormente a aplicação de um projeto, os professores devem realizar atividades visando motivar os estudantes, para os mesmos realizarem atividades propostas.

No Quadro 16 apresentamos os dados referentes às respostas das Questões 4 e 5 relatando como foram as aulas deste professor, no ponto de vista dos estudantes e também se acreditam que este assunto abordado é um tema que deve ser trabalhado por outros professores.

Quadro 16 – Opinião dos estudantes em relação as aulas ministrada por este professor e a resposta quando interrogados se este assunto deve ser trabalhado por outros professores

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Foram ótimas, pois nem um outro professor tinha trabalhado desta forma com nós, nunca tínhamos saído da escola pra estudar”.</i> <i>“Com certeza, todos os professores deveriam trabalhar, com enfoques diferentes”.</i>
A2	<i>“Muito diferentes, fizemos atividades bem diversificadas, muito legais.”</i> <i>“Sim, pois aprendemos muito sobre este assunto”.</i>
A3	<i>“As aulas foram boas, mas poderíamos ter ficado acampando lá na usina da CERFOX.”</i> <i>“Sim, é um assunto legal”.</i>
A4	<i>“As aulas foram bem diferentes do que estávamos acostumado, muito legais, aprendemos muito”.</i> <i>“Todos os professores de Física deveriam trabalhar este assunto, porque é muito interessante, podemos aprender muitas coisas do nosso dia a dia”.</i>
A5	<i>“Gostei muito das aulas, foram muito diferentes, os outros professores deveriam seguir o mesmo exemplo”.</i> <i>“Com certeza, porque e um assunto que aprendemos muitas coisas diferentes”.</i>
A6	<i>“Não gosto muito de aula, mas foi diferente”.</i> <i>“Acho que sim, até que foram aulas bem diferentes”.</i>
A7	<i>“Adorei as aulas, pois foram muito diversificadas, todo o ensino médio deveria ter a oportunidade de estudar desta forma com este tema”.</i> <i>“Com certeza o assunto é muito importante para nós que iremos fazer vestibular, tema bem atual”.</i>

A8	<p><i>“Muito diferente das aulas dos outros professores, aprendi muita coisa que vai ser útil par minha vida”.</i></p> <p><i>“Claro que sim, o tema é da nossa vida diária, porque todos usamos mas não sabíamos como funcionava”.</i></p>
A9	<p><i>“Aprendi coisa que agora sei pra que serve e nas outras disciplinas não sei onde utilizar os conteúdos”.</i></p> <p><i>“Acredito que todos os professores de Física deveriam seguir o exemplo do professor trabalhando este tema”.</i></p>
A10	<p><i>“Muito legal as aulas em forma de projeto, teriam que inventar uma lei pra todos professores trabalharem assim”.</i></p> <p><i>“Com certeza, pois é um tema muito atual, e todos deveriam saber sobre o assunto”.</i></p>
A11	<p><i>“Gostei muito, foram aulas de diferentes formas, teóricas, práticas, aprendemos muito, coisa que os professores, muitas vezes não conseguem fazer”.</i></p> <p><i>“Sim, pois aprendemos muitas coisa que serão úteis para o nosso dia a dia, pro vestibular pra vida”.</i></p>

Comentário crítico em relação às Questões 4 e 5 do questionário e suas respectivas respostas

Ao analisar as respostas dos estudantes, conseguimos verificar que os mesmos acharam as aulas bem diversificadas, tanto as aulas teóricas, quanto as práticas, priorizando didáticas inovadoras, diferentes do que os estudantes estavam acostumados.

Os estudantes acreditam ainda que este projeto deveria ser relacionado com outras disciplinas, pois o tema é muito interessante e de uso diário dos integrantes envolvidos.

Acreditamos que estas aulas, referentes a este projeto, foram bem elaboradas e apresentadas de forma bem diversificadas, porém o tema “Energia” é um tema que deveria ser trabalhado, transdisciplinarmente, pois é algo que utilizamos diariamente e possui um enfoque muito amplo, podendo ser trabalhado por qualquer disciplina escolar.

No Quadro 17 apresentamos os dados referentes às Questões 6 e 7, demonstrando as respostas dos estudantes, quando interrogados sobre o que este tema abordado trouxe de mudanças para sua vida e se acredita que este assunto foi importante para o seu dia a dia.

Quadro 17 – Mudanças que o tema abordado trouxe para sua vida e se há importância desde no seu dia-a-dia

Aluno	Resposta apresentada
A1	<i>“Aprendemos muitas coisas que poderemos utilizar no nosso dia a dia,</i>

	<p><i>estamos lá em casa economizando energia na hora do banho, não deixamos mais a televisão desligada no controle remoto.”</i></p> <p><i>“Este tema nos mostrou o quanto é importante preservar o meio ambiente, não desperdiçando energia, além de aprendermos muitas coisas que podemos utilizar diariamente.”</i></p>
A2	<p><i>“Procuro cobrar meus irmãos, para não ficarem muito tempo no chuveiro e na frente da televisão.”</i></p> <p><i>“Com certeza, porque aprendemos muitos conhecimentos úteis tanto pro vestibular, quanto pro nosso dia a dia.”</i></p>
A3	<p><i>“Vou tentar não ficar tanto tempo no banho e no vídeo-game.”</i></p> <p><i>“Acho que sim, porque tivemos muitas coisas que eu nem imagina que funcionava daquela forma.”</i></p>
A4	<p><i>“Aprendemos muitas coisas úteis para a nossa vida diária, o pai gostou muito, pois estou tomando banhos mais rápidos.”</i></p> <p><i>“Sim, com certeza uma das únicas aulas que foram trabalhadas de diferentes formas, sem preção e de forma interessante, nos atraindo a ir em busca do novo”.</i></p>
A5	<p><i>“Todos nós lá em casa estamos tentando gastar o mínimo possível de energia, pois este valor que iríamos gastar, poderemos utilizar em outras coisas.”</i></p> <p><i>“Claro que sim, se aprendemos algo novo já é um grande avanço.”</i></p>
A6	<p><i>“Sei que devo economizar energia, prometo tentar”.</i></p> <p><i>“Acredito que sim, pois temos que ter consciências das coisas que estão ocorrendo em torno de nós.”</i></p>
A7	<p><i>“Estamos lá em casa tentando utilizar somente a energia necessária, tanto pra economizar no bolso, quanto pra ajudar a natureza.”</i></p> <p><i>“Trouxe mudanças para mim, mas também lá em casa, pois todos estão tentando utilizar este meus conhecimentos, pois economizaremos no bolso”.</i></p>
A8	<p><i>“Aprendemos muito que devemos economizar todas as formas de energia sempre que possível, assim vamos gastar menos.”</i></p> <p><i>“Acredito que todos aprenderam coisas novas, de uma forma interessante sem pressão por parte do professor e sem pensar somente na nota”.</i></p>
A9	<p><i>“Estamos todos empenhados lá em casa tentando economizar energia, tanto pra gastar menos, quanto para podermos ajudar a meio ambiente.”</i></p> <p><i>“Com certeza aprendemos muito e estamos todos bem mais conscientes de que devemos economizar energia, para que um dia não venhamos a ficar sem ela.”</i></p>
A10	<p><i>“Vou procurar transmitir para todos que eu convivo, que devemos economizar energia para ajudar o meio ambiente, pra não desperdiçarmos dinheiro, todos temos que nos empenhar”.</i></p> <p><i>“Estas aulas me motivaram muito, nunca pesquisei tanto sobre o assunto, acho que foi a maneira que o professor trabalhou que não estávamos acostumados, foi muito legal.”</i></p>
A11	<p><i>“Vamos procurar economizar energia, buscando não prejudicar tanto o meio ambiente e claro pensando na economia de dinheiro”.</i></p> <p><i>“Vai ser muito útil tanto em forma de conhecimento, para possíveis questões no vestibular, para o nosso dia a dia em geral.”</i></p>

Comentário crítico em relação às Questões 6 e 7 do questionário e suas respectivas respostas

Na análise dos dados verificamos que os estudantes conseguiram visualizar o enfoque central do trabalho, ou seja, tentar consumir energia elétrica de uma forma mais consciente, racional, preservando assim, o meio ambiente e economizando na conta de luz.

Conforme relata o estudante A1, quando diz que: “...na sua casa estão economizando energia na hora do banho, não estão deixando mais a televisão desligada no controle remoto. Este tema nos mostrou o quanto é importante preservar o meio ambiente, não desperdiçando energia, além de aprendermos muitas coisas que podemos utilizar diariamente”.

Porém com simples mudanças de atitudes comportamentais, podemos economizar energia, visando à preservação ambiental, a qual poderá sofrer alterações futuras se não nos conscientizarmos.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, percebemos que o ensino se utilizando de projetos, voltadas para o dia a dia dos estudantes, se torna mais interessante e motivador, fazendo com que os mesmos se empenhem nas atividades solicitadas, conforme resultados destacados por Oliveira (1999). Propiciando aos integrantes, através de atividades diferenciadas e diversificadas, a possibilidade de desenvolverem diversas habilidades, aprendendo assim o tema trabalhado de forma significativa.

Pensando assim, acredita-se que este trabalho gerou aos estudantes a oportunidade de dialogarem ideias de seu cotidiano, proporcionando a oportunidade de melhorarem a sua capacidade de contextualização, tornando-se seres mais críticos em relação às questões ocorrentes no planeta, ativos e responsáveis com as questões referentes ao meio ambiente, o que corrobora os resultados de Silva e Meira (2005).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pequena palavra Física é capaz de gerar nas pessoas sentimentos dos mais contraditórios, desde um simples arrepio de medo, ansiedade, insignificância ou até mesmo um significativo entusiasmo.

Apesar da crescente criação de programas de conservação de energia, ao longo dos anos, a população, ainda, na sua maioria, não está conscientizada da importância de utilizar a energia de forma racional.

A energia elétrica acaba, geralmente, sendo observada com o reconhecimento pela sua enorme função e utilidade, mas a sociedade necessita do conhecimento sobre energia, de maneira a entender como ela é transmitida, transformada e distribuída, porém deve-se entender sobre os problemas gerados pelo seu consumo desenfreado, o qual acaba refletindo diretamente no meio ambiente, ocasionando novas áreas de inundações, poluição, ou seja, a sua degradação de forma acelerada.

Com este projeto, tivemos como prioridade desenvolver uma metodologia alternativa para que os alunos resgatassem o interesse pelos estudos, através de aulas com atividades teóricas e práticas, diversificadas, utilizando-nos de um tema atual e interessante, ou seja, reunindo condições que segundo Ausubel (2003) pudessem trazer resultados positivos, ou seja, uma aprendizagem chamada por este de Aprendizagem Significativa.

Ao concluir este trabalho de dissertação temos a consciência que os caminhos percorridos, para alcançar os objetivos propostos, não foram fáceis, pois existia uma insegurança de propor um tema, o qual não superasse as expectativas previstas, mas através de muito esforço, dedicação, tudo foi se encaixando nos seus devidos lugares, derrubando barreiras, as quais existiam, devido às experiências anteriores.

Assim, através das dificuldades encontradas, conseguimos desenvolver e aplicar uma metodologia alternativa de aprendizagem para a disciplina de Física, a qual teve

como foco central o “Consumo Racional de Energia Elétrica”. No entanto, percebe-se que através de projetos elaborados, o professor consegue desenvolver suas aulas de forma diferenciada, fazendo com que os estudantes estejam motivados para realizarem as atividades solicitadas, tornando seus conteúdos mais prazerosos, relacionando-os ao dia a dia dos estudantes, obtendo assim, aprendizagens significativas.

O presente trabalho foi elaborado, tentando diagnosticar, por que a maioria dos estudantes não gostam ou não se interessam pela disciplina de Física e também por tentar diagnosticar por que os estudantes não se interessam por esta área de atuação, a qual nos permite explicar diversos fenômenos que acontecem diariamente ao nosso redor.

Pensando assim, pesquisamos o que os livros didáticos de Física trazem sobre o assunto energia e diagnosticamos que, a maioria dos livros didáticos de Física, no que se refere à Energia, trazem nos seus contextos, um enfoque direcionando para aplicação de cálculos matemáticos, sem nenhuma ligação com o dia a dia dos estudantes.

Ao verificarmos estes dados e analisarmos que a maioria dos professores de Física trabalham, utilizando-se do livro didático, constatamos que este é um dos motivos pelos quais os estudantes não possuem interesse pelas aulas de Física, pois aprendem o conteúdo, mas porém não sabem onde aplicar este conhecimento.

No decorrer deste trabalho, foi possível confirmar a importância de desenvolver aulas através de projetos elaborados, baseados em temas voltados ao dia a dia do alunado, priorizando sempre a aprendizagem, partindo das experiências dos mesmos, ou seja, partindo dos conhecimentos anteriormente adquiridos pelo estudante, fazendo um elo com os conhecimentos futuros.

Constituindo-se assim uma aprendizagem significativa, conforme prima Ausubel, aquela onde uma nova informação se relaciona às informações já existentes, fazendo parte essencial na estrutura cognitiva do indivíduo, sendo denominado por mesmo autor de “subsunção”.

Por fim, o desenvolvimento deste projeto, embasado em uma metodologia de ensino através de projetos voltados para o cotidiano dos estudantes, propicia aos mesmos se tornarem indivíduos capazes de refletir e agir de forma consciente, visualizando e discutindo situações ocorrentes no universo, tornando-se assim cidadãos responsáveis, e críticos, preocupados com os problemas existentes no planeta e comprometidos com a preservação do meio ambiente.

5 REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Tradução de Lígia Teopista. Rio de Janeiro: Plátano, 2003.

AES SUL. **Cálculo de Energia On-Line**. Disponível em: <http://aessul.com.br>. Acesso em 20/11/09).

BARONE, Paulo M. V. B. **Formação de Professores de Física e de Ciências**. [1999?] Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/60ra/textos/MR-PauloBarone.pdf>. Acesso em: 20/01/10.

BERNARDI, Domingos Neto. **Ética, Energia e Consumo Racional Sustentável**. 20 de outubro de 2003. Disponível em: <http://ecoviagem.uol.com.br/fique-por-dentro/artigos/meio-ambiente/etica-energia-e-consumo-sustentavel-944.asp> Acesso em 20 ago. 2009.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo, Ed. Ática. 1999.

BORGES, A. T.; BARBOSA, J. P. V. **Aspectos Estruturais dos Modelos Iniciais de Energia**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2005, Bauru. Atas. Bauru: Abrapec, 2006. p. 1-14.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Brasília, 1996. Acesso em: 26/08/09. Disponível em: <http://www.rebidia.org.br/direduc.html>.

BRASIL. **Coleção Explorando o Ensino da Física**. Brasília-DF. V.7, 2006, pg. 10 e 11.

BUCUCCI, Alessandro Aquino. **Textos de Apoio ao Professor de Física – Introdução ao Conceito de Energia**. Instituto de Física – UFRGS - Programa de Pós – Graduação em Ensino de Física - Mestrado Profissional em Ensino de Física, v.17 n.2, 2006.

CARVALHO, Altamar Roberto de. **Trabalhando com Projetos: Aprendendo a Aprender**. Cadernos • Centro Universitário São Camilo, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 68, jul./set. 2006.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: Princípio Científico e Educativo**. São Paulo: Cortez, 1990.

DIAS, Rubens Alves; MATTOS, de Cristiano R.; BALESTIERI, José Antônio P., **Conservação de Energia: Conceitos e Sociedade**. [2007?] Acesso em 20/07/09. Disponível em: <http://www.guiafloripa.com.br/energia/energia/conservacao.php>.

FARIA, W. de. **Aprendizagem e Planejamento de Ensino**. São Paulo, Ática, 1989.

GOMES, Adeilza Dutra; SOUZA, Francisco Augusto de; GURGEL, José Maria; LIRA, Yara Jane Cavalcanti de; NÓBREGA, Janaina Pereira; RESENDE, Francisca Paula Celeste de Sá. **Educação Ambiental: Uma Reflexão Metodológica para o Ensino Fundamental e Médio no Vale do Rio do Peixe/PB**. 2002

GONÇALVES, Fernando Antônio. **Ampliando as esperanças**. 2010. Acesso: 21/05/10. Disponível em: <http://pe360graus.globo.com/noticias/cidades/opiniaio/2010/05/13/BLG,3995,4,529,NOTICIAS,890-AMPLIANDO-ESPERANCAS.aspx>

HAMES, Clarinês. **Evolução dos Espaços Interativos de Formação de Professores de Ciências de Ijuí**, 2004, p.149.

HAMZE, Amélia. **Aprendizagem e Qualidade de Vida**. Universidade Federal do Rio

Grande do Sul - Psicologia da Educação I – A. Porto Alegre. 2007. Acesso em: 23/07/09. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/wiki/index.php/Aprendizagem_e_qualidade_de_vida.

HERNANDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: O Conhecimento é um Caleidoscópio**. 5ªed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. **Textos escolhidos**. 5ª Ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991. (Os pensadores).

LIMA, Sandra Vaz de. **A Importância da Motivação no Processo de Aprendizagem**. 2008. Disponível em: <http://www.artigonal.com/educacao-artigos/a-importancia-da-motivacao-no-processo-de-aprendizagem-341600.html>.

MALDANER, Otávio Aloísio. **Concepções Epistemológicas no Ensino de Ciências**, Unijuí, 2004.

MOREIRA, Marco Antônio & Fernanda Ostermann. **Teorias Construtivistas**. Porto Alegre: Instituto de Física; 1999, n.10, p. 47.

MOREIRA, Marco Antônio. **Ensino e aprendizagem - enfoques teóricos**. São Paulo, Ed. Moraes, 2ª edição, 1985.

MOREIRA, Marco Antônio. **Uma abordagem cognitivista ao ensino da física; a teoria e aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências**. Porto Alegre, Ed. Da Universidade, UFRGS, 1983.

NEHRING, C. M... [et al.]. **As Ilhas de Racionalidade e o Saber Significativo: O Ensino de Ciências Através de Projetos**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, V. 2, N° 1, p. 1, 2002.

OLIVEIRA, Naylor Ferreira de. **Ensino de Eletricidade Através de Campanha de Economia de Energia**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física-SNEF,

Vitória/ES, 2009. Acesso em: 20/07/09. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/>.

OLIVEIRA, Naylor Ferreira de; Stefen, Fernando; Cardinal, Márcio; Leodoro, Marcos & Garcia, Ducinei. **Ensino Significativo de Física Através de Projetos: Experimentando com outros Professores**. 2009. Acesso:16/10/09. Disponível: http://www.enrede.ufscar.br/trabalhos_ienrede/E4_oliveira_TA.pdf

PAGLIARI, Patrick Cenci. **Biocombustíveis**. 2008. Acesso em: 10/11/09. Disponível em: <http://www.energiarenovavel.org>

PCHEK, Dejair. **O Ensino de Física na Terceira Série do Ensino Fundamental Energia Elétrica**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Física). Centro Universitário Campos de Andrade, Curitiba, 2008.

PELIZZARI, A. et al. **A aprendizagem significativa**. Rev. PEC, Curitiba, v. 2, p. 37-42, jul. 2001.

PIETROCOLA, M. O. (1999). **Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos**. Investigações Científicas, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, v.4, n.3, dezembro de 1999.

PONTES NETO, J. A. da S. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: perguntas e respostas**. Série-Estudos, Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, MS, n.21, p. 117-130, jan./jun. 2006.

RONQUI, Dorival Junior. **Palavra em Ação – Minimanual de Pesquisa –Física**, MG, Ed Claranto, 2003, 416p.

RUSCHEL, Rogério. **Desperdício de Energia - um problema brasileiro**. [2004?]. Disponível em: <http://www.carolinedutra.hpg.com.br/desperdicio.html>. Acesso em 10/12/09.

SAAD, Fuad Daher. **Análise do Projeto FAI** – Uma proposta de Curso de Física Auto-instrutivo para o 2º grau. São Paulo, 1997.

SANTOS, Cristina Marcon dos. **Investigando uma Proposta de Trabalho, uma Concepção Curricular: Energia**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2002.

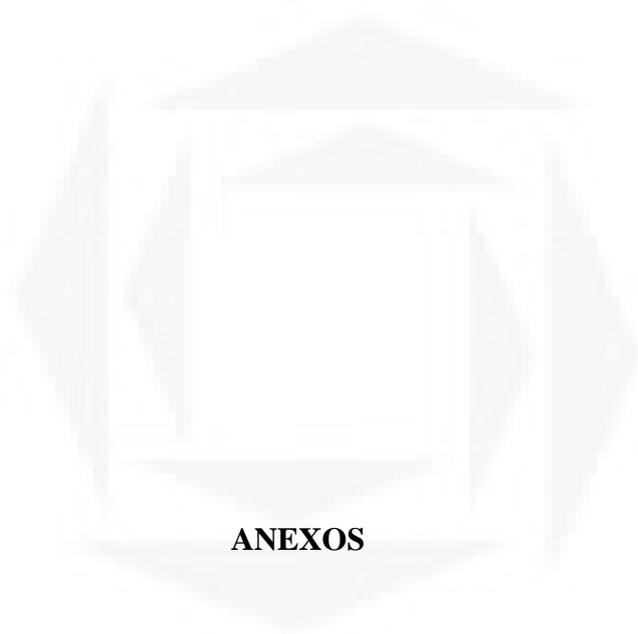
SEVILLA, Segura C. Reflexiones en torno al concepto de energia. Implicaciones curriculares. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 4, n. 3, p.247-252, 1986.

SILVA, Oberlan da, & MEIRA, Kalinka Walderea Almeida. **A Física como Ferramenta da Sistematização do Ensino sobre a Conservação de Energia**. 2010. Acesso: 15/10/09. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/resumosT0012-1.pdf>.

SILVA, Marco Além da. & Oliveira, Elizabeth, Mendes de. **Modelagem Matemática: Consumo Inteligente de Energia Elétrica**. (s.d.) Acesso em: 15/10/09. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix>.

SOLBES, J.,VILCHES,A. **STS interactions and the teaching of physics and chemistry**. *Science Education*. 1997, p. 377-386.

SOUZA FILHO, O. M. **Evolução da idéia de conservação da energia: um exemplo de história da ciência no ensino de física**. 1987. v.1. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.



ANEXOS

UNIVATES

Anexo 1: O que é Energia, para alguns autores.

O que é energia?

Para alguns autores que trabalham com este tema, energia é:

“Energia é uma medida de quanto tempo conseguimos sustentar a dissipação de potência, ou quanto trabalho podemos realizar”. (Nice, Karim)

“Energia é a capacidade de realizar trabalho, é tudo o que pode modificar a matéria, por exemplo, na sua posição, fase de agregação, natureza química. É também tudo que pode provocar ou anular movimentos e causar deformações”. (Cúneo, Gilberto Grillo)

“Ao potencial para executar trabalho ou realizar uma ação”. (Fukano, Guilherme Heiti Ito)

“Energia é a capacidade de realizar trabalho, é tudo o que pode modificar a matéria, é também tudo que pode provocar ou anular movimentos e causar deformações”. (Cruz, Laila)

Verifica-se que não existe definido um único conceito para a palavra “energia” e sim maneiras diferentes de interpretá-la.

Anexo 2: Alguns tipos de energias existentes e suas características.

Disponível em: <http://www.energiarenovavel.com>

Biocombustíveis

Biodiesel

Biodiesel (ésteres mono alquila) é um combustível diesel de queima limpa derivado de fontes naturais e renováveis como os vegetais. É obtido principalmente de girassol, amendoim, mamona, sementes de algodão e de colza. É uma alternativa renovável, que resolve dois problemas ambientais ao mesmo tempo: aproveita um resíduo, aliviando os aterros sanitários, e reduz a poluição atmosférica. É uma alternativa para os combustíveis tradicionais, como o gasóleo, que não são renováveis.

O biodiesel reduz 78% das emissões poluentes como o dióxido de carbono que é o gás responsável pelo efeito de estufa que está alterando o clima à escala mundial, e 98% de enxofre na atmosfera.



Trata-se de uma fonte renovável que, além de trazer benefícios ambientais, também possibilita a geração de empregos, tanto na fase de coleta como de processamento. Promove o desenvolvimento da agricultura nas zonas rurais mais desfavorecidas, criando emprego e evitando a desertificação, isto porque reduz a dependência energética do nosso país e a saída de

divisas pela poupança feita na importação do petróleo bruto.

Os óleos vegetais podem reagir quimicamente com um álcool, para produzir ésteres. Esses ésteres quando usados como combustíveis levam o nome de biodiesel. Atualmente, o biodiesel é produzido por um processo chamado transesterificação. O óleo vegetal é filtrado, e então processado com materiais alcalinos para remover gorduras ácidas. É então misturado com álcool e um catalizador. As reações formam então ésteres e glicerol, que é separado.

O biodiesel pode utilizar-se em motores diesel, em mistura com o gasóleo (geralmente, na proporção de 5 a 30%) ou puro. Também pode ser utilizado como geração de energia elétrica. Exige, por vezes, pequenas transformações do motor de acordo com a percentagem de mistura e o fabricante/modelo do motor.

Apesar de ser um combustível renovável, a sua capacidade de produção é limitada pois depende das áreas agrícolas disponíveis (que terão, também, de ser usadas para fins

alimentares) e portanto só poderá substituir, parcialmente, o gasóleo. O preço do biodiesel é ainda elevado, mas as novas tecnologias permitirão reduzir os custos da sua produção.

O biodiesel ainda esbarra em vários obstáculos, como a falta de regulamentação e os preços atuais do diesel derivado do petróleo. Estima-se que no começo do próximo século, teremos condições de gerar biodiesel correspondente a 8% de todo o diesel consumido.

Os motores a óleo vegetal possibilitam uma redução de 11% a 53% na emissão de monóxido de carbono, e os gases da combustão do óleo vegetal não emitem dióxido de enxofre, um dos causadores da chamada chuva ácida. O Brasil também tem a preocupação em reduzir poluentes. Desde 1997 fazemos óleo diesel com menos partículas de enxofre.

Atualmente já existem veículos que utilizam o biodiesel - quatro viaturas ligeiras e duas pesadas da Câmara Municipal de Lisboa, Portugal (mistura de 30%) e 18 autocarros da Carris (17 com mistura de 5% e 1 com 30%), ao longo de 6 meses e durante a Expo'98.

Vantagens do biodiesel:

O biodiesel é mais seguro do que o diesel de petróleo;

O ponto de combustão do biodiesel na sua forma pura é de mais de 300 F contra 125 F do diesel comum;

Equipamentos a biodiesel são, portanto, mais seguros;

A exaustão do biodiesel é menos ofensiva;

O uso do biodiesel resulta numa notável redução dos odores, o que é um benefício real em espaços confinados;

Tem odor semelhante ao cheiro de batatas fritas;

Não foram noticiados casos de irritação nos olhos;

Como o biodiesel é oxigenado, ele apresenta uma combustão mais completa;

Biodiesel não requer armazenamento especial;

O biodiesel na sua forma natural pode ser armazenado em qualquer lugar onde o petróleo é armazenado, e pelo fato de ter maior ponto de fusão é ainda mais seguro o transporte deste;

Biodiesel funciona em motores convencionais;

O biodiesel requer mínimas modificações para operar em motores já existentes;

É renovável, contribuindo para a redução do dióxido de carbono;

O biodiesel pode ser usado sozinho ou misturado em qualquer quantidade com diesel de petróleo; aumenta a vida útil dos motores por ser mais lubrificante; o biodiesel é biodegradável e não tóxico.

Biogás



O biogás é um combustível gasoso com um conteúdo energético elevado semelhante ao gás natural, composto, principalmente, por hidrocarbonetos de cadeia curta e linear. Pode ser utilizado para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica em uma propriedade rural, contribuindo para a redução dos custos de produção. No Brasil, os biodigestores rurais vêm sendo utilizados, principalmente, para saneamento rural, tendo como subprodutos o biogás e o biofertilizante.

O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento e utilização dos resíduos é o grande desafio para as regiões com alta concentração de produção pecuária, em especial suínos e aves. De um lado a pressão pelo aumento do número de animais em pequenas áreas de produção, e pelo aumento da produtividade e, do outro, que esse aumento não provoque a destruição do meio ambiente. A restrição de espaço e a necessidade de atender cada vez mais as demandas de energia, água de boa qualidade e alimentos, têm colocado alguns paradigmas a serem vencidos, os quais se relacionam principalmente à questão ambiental e a disponibilidade de energia.

O aspecto energia é cada vez mais evidenciado pela interferência no custo final de produção sendo, tanto para a suinocultura como para a avicultura, uma vez que as oscilações de preço podem reduzir a competitividade do setor.

Ressalta-se que a recente crise energética e a alta dos preços do petróleo tem determinado uma procura por alternativas energéticas no meio rural (Lucas Junior, 1994).

O processo de digestão anaeróbia (biometanização) consiste de um complexo de cultura mista de microorganismos, capazes de metabolizar materiais orgânicos complexos, tais como carboidratos, lipídios e proteínas para produzir metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) e material celular (Lucas Junior, 1994; Santos, 2001). A digestão anaeróbia, em biodigestores, é o processo mais viável para conversão dos resíduos de suínos e aves, em energia térmica ou elétrica.

A presença de vapor d'água, CO₂ e gases corrosivos no biogás *in natura*, constitui-se o principal problema na viabilização de seu armazenamento e na produção de energia. Equipamentos mais sofisticados, a exemplo de motores a combustão, geradores, bombas e compressores têm vida útil extremamente reduzida. Também controladores como termostatos, pressostatos e medidores de vazão são atacados reduzindo sua vida útil e não oferecendo segurança e confiabilidade. A remoção de água, CO₂, gás sulfídrico, enxofre e outros elementos através de filtros e dispositivos de resfriamento, condensação e lavagem é imprescindível para a confiabilidade e emprego do biogás.

Fonte: biodieselbr.com

Biomassa

Uso da biomassa para produção de Energia

Atualmente o Brasil encontra-se em situação privilegiada no que se refere a suas fontes primárias de oferta de energia. Verifica-se que a maioria da energia consumida no país é proveniente de fontes renováveis de energia (hidroeletricidade, biomassa em forma de lenha e derivados da madeira, como serragem, carvão vegetal, derivados da cana-de-açúcar e outras mais).



Como o "apagão" tornou-se evidente e, conseqüentemente, o racionamento de energia, começaram as discussões sobre a matriz energética brasileira.

A utilização de biomassa para produção de energia, tanto elétrica como em forma de vapor, em caldeiras ou fornos já é uma realidade no Brasil. O uso da madeira para a geração de energia apresenta algumas vantagens e desvantagens, quando relacionadas com combustíveis à base de petróleo.

Vantagens:

Baixo custo de aquisição;

Não emite dióxido de enxofre;

As cinzas são menos agressivas ao meio ambiente que as provenientes de combustíveis fósseis;

Menor corrosão dos equipamentos (caldeiras, fornos);

Menor risco ambiental;

Recurso renovável;

Emissões não contribuem para o efeito estufa.

Desvantagens:

Menor poder calorífico;

Maior possibilidade de geração de material particulado para a atmosfera. Isto significa maior custo de investimento para a caldeira e os equipamentos para remoção de material particulado;

Dificuldades no estoque e armazenamento.

Além das citadas acima, existem algumas vantagens indiretas, como é o caso de madeiras que utilizam os resíduos do processo de fabricação (serragem, cavacos e pedaços de madeira) para a própria produção de energia, reduzindo, desta maneira, o volume de resíduo do processo industrial.

Algumas das desvantagens podem ser compensadas através de monitoramento de parâmetros do processo. Para o controle do processo de combustão devem ser monitorados o excesso de ar, CO e, para instalações de grande porte, também, deve existir o monitoramento da densidade colorimétrica da fumaça por um sistema on-line instalado na chaminé. Esses controles do processo de combustão são medidas para impedir a geração de poluentes e, assim chamadas indiretas. As Medidas Indiretas visam reduzir a geração e o impacto de poluentes sem aplicação de equipamentos de remoção. O uso de equipamentos de remoção é uma medida direta que visa remover aquela parte de poluentes impossíveis de remover com as medidas indiretas. Portanto, deve-se, sempre que possível, tentar implantar as medidas indiretas antes de aplicar as diretas.

Medidas Indiretas no Controle de Poluição do ar:

Impedir a geração de poluente

Diminuir a quantidade gerada

Diluição através de chaminé alta

Adequada localização da fonte

Medidas Diretas no Controle de Poluição do ar:

Ciclones e multiciclones

Lavadoras

Lavador venturi

Filtro de tecido

Precipitadores eletrostáticos

Adsorvedores

Incineradores de gases

Condensadores

Fonte: ambientebrasil.com.br

Energia Eólica

A energia cinética do vento também é uma fonte de energia e pode ser transformada em energia mecânica e elétrica. Um barco à vela usa a energia dos ventos para se deslocar na água. Esta é uma forma de produzir força através do vento.

Durante muitos anos, os agricultores serviram-se da energia eólica para bombear água dos furos usando moinhos de vento. O vento também é usado para girar a mó dos moinhos transformando o milho em farinha. Atualmente o vento é usado para produzir eletricidade.



O vento forte pode rodar as lâminas de uma turbina adaptada para o vento (em vez do vapor ou da água é o vento que faz girar a turbina). A ventoinha da turbina está ligada a um eixo central que contém em cima um fuso rotativo. Este eixo chega até uma caixa de transmissão onde a velocidade de rotação é aumentada. O gerador ligado ao transmissor produz energia elétrica.

A turbina tem um sistema de abrandamento para o caso do vento se tornar muito forte, impedindo assim a rotação demasiado rápida da ventoinha.

Um dos problemas deste sistema de produção elétrica é que o vento não sopra com intensidade todo o ano, ele é mais intenso no verão quando o ar se movimenta do interior quente para o litoral mais fresco. Outro entrave é o fato do vento ter que atingir uma velocidade superior a 20 km/hora para girar a turbina suficientemente rápido.

Cada turbina produz entre 50 a 300 kilowatts de energia elétrica. Com 1000 watts podemos acender 10 lâmpadas de 100 watts; assim, 300 kilowatts acendem 3000 lâmpadas de 100 watts cada.

Cerca de 30% da eletricidade produzida a partir do vento é criada na Califórnia. A Dinamarca e Alemanha também são grandes exploradores da energia eólica.

Mas uma vez produzida a eletricidade é necessário conduzi-la até às casas, escolas e fábricas, finalizando assim o processo.

Fonte: sfiec.org.br

Energia Geotérmica



Natural, renovável e abundante, a energia geotérmica ganha destaque nas ações para conter o aquecimento global. O Brasil também já prevê investimentos nessa área. Em breve, essa será uma opção para aquecer a água de casas e edifícios.

As camadas internas da Terra, como aprendemos nas aulas de geografia, são quentes. Explorar o calor e o vapor emitidos pela água que existe ali é a premissa da energia geotérmica. Na Itália, 32 usinas já aproveitam vapor a cerca de 180° C para movimentar turbinas, gerando 5 milhões de kWh (quilowatts-hora) por ano, o suficiente para atender 2 milhões de famílias. Segundo a Enel, empresa de energia italiana, até 2010 esse índice deve aumentar 13%. Outro país que também usufrui desse potencial é a Islândia, depois vêm México, Portugal, Japão e Alemanha. O Brasil planeja entrar nessa lista. Investimentos estão na pauta da exploração do aquífero Guarani (maior reserva subterrânea de água doce do mundo, que abrange parte dos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). A temperatura de sua água oscila entre 40 e 80° C - capaz de aquecer a água de edifícios ou casas e sistemas de calefação e lareiras. "A exploração dessa energia poderá ser vantajosa nas regiões Sul e Sudeste, mais frias e

próximas ao aquífero. Já o Nordeste ficará empenhado nas energias eólica e solar", aposta o pesquisador Valiya Mannathal Hamza, coordenador da área de geofísica do Observatório Nacional.

De onde veio: depois de várias tentativas, no dia 4 de julho de 1904 o príncipe Ginori Conti acionou os motores da geotérmica da cidade de Larderello, Itália, e cinco lâmpadas se acenderam.

Para onde vai: o desafio é baixar o custo da exploração para montar usinas, cinco vezes mais alto se comparado a outras energias renováveis. Bombas de calor (serpentinhas embutidas na terra, que aquecem a água) se tornarão comuns em condomínios brasileiros.

Fonte: planetasustentavel.abril.com.br

Energia Hidrelétrica

A energia hidráulica é uma valiosa fonte de energia. A água usada como fonte de energia, não tem sua utilidade esgotada. O constante fluxo de água na Terra pode ser aproveitado na geração de energia mecânica e elétrica. Os primeiros dispositivos destinados ao aproveitamento da energia hidráulica foram rodas montadas numa estrutura colocada sobre um rio. Pás fixadas em torno da parte externa das rodas mergulhavam no rio, e a água, ao atingir as pás, fazia girarem as rodas. Os antigos romanos ligaram estas rodas-d'água a mós e usaram a energia para moer grãos.

Durante a Revolução Industrial, grandes rodas-d'água foram usadas para mover máquinas nas fábricas. Todavia, a energia não era constante. O aumento do volume das águas gerava mais energia do que o necessário, e as secas deixavam as fábricas sem energia. Por volta do final do séc. XIX, o motor a vapor havia tomado o lugar da energia hidráulica na maioria das fábricas.

A primeira usina movida a água para a geração de eletricidade foi construída nos EUA, em 1882. Essa usina hidrelétrica transformou a energia hidráulica numa importante fonte de eletricidade.

A mecânica da energia hidráulica

A água não pode gerar energia a menos que esteja fluindo de cima para baixo. O homem usa os efeitos da gravidade, que puxa a água para baixo, ao aproveitar a água para a produção de energia.

Mas é preciso usar um sistema mecânico para transformar em energia útil a força de uma queda-d'água, sendo que nenhum sistema mecânico é capaz de aproveitar toda a energia potencial. A energia que o sistema mecânico desenvolve é calculada multiplicando-se a energia potencial da queda-d'água pela porcentagem potencial que se usa.

Como funciona a hidrelétrica

A construção de uma usina hidroelétrica envolve muitos aspectos principalmente os da natureza, ela deve ser construída no encontro de vários rios e o relevo influencia bastante, há necessidade de desníveis para a água adquirir mais velocidade. É construída então uma barragem para que a água seja represada, esta deve ter uma grande altura para a água adquirir mais velocidade durante a queda, girando as turbinas que por sua vez produzirá eletricidade.

A produção de energia elétrica ocorre da seguinte forma: A água que sai do reservatório é conduzida com muita pressão através de enormes tubos até a casa de força, onde estão instaladas as turbinas e os geradores que produzem eletricidade. A turbina é formada por uma série de pás ligadas a um eixo, que é ligado ao gerador; A pressão da água sobre essas pás produz um movimento giratório do eixo da turbina; O gerador é um equipamento composto por um ímã e um fio bobinado; O movimento do eixo da turbina produz um campo eletromagnético dentro do gerador, produzindo a eletricidade.

Fonte: planetasustentavel.abril.com.br

Energia do Mar

As ondas do mar possuem energia cinética devido ao movimento da água e energia potencial devido à sua altura. Energia elétrica pode ser obtida se for utilizado o movimento oscilatório das ondas. O aproveitamento é feito nos dois sentidos: na maré alta a água enche o reservatório, passando através da turbina, e produzindo energia elétrica, na maré baixa a água

esvazia o reservatório, passando novamente através da turbina, agora em sentido contrário ao do enchimento, e produzindo energia elétrica.

A desvantagem de se utilizar este processo na obtenção de energia é que o fornecimento não é contínuo e apresenta baixo rendimento. As centrais são equipadas com conjuntos de turbinas bolbo, totalmente imersas na água. A água é turbinada durante os dois sentidos da maré, sendo de grande vantagem a posição variável das pás para este efeito. No entanto existem problemas na utilização de centrais de energia das ondas, que requerem cuidados especiais: as instalações não podem interferir com a navegação e têm que ser robustas para poder resistir às tempestades mas ser suficientemente sensíveis para ser possível obter energia de ondas de amplitudes variáveis. Esta energia é proveniente das ondas do mar. O aproveitamento energético das marés é obtido através de um reservatório formado junto ao mar, através da construção de uma barragem, contendo uma turbina e um gerador.

A maioria das instalações de Centrais de energia das ondas existentes são de potência reduzida, situando-se no alto mar ou junto à costa, e para fornecimento de energia elétrica a faróis isolados ou carregamento de baterias de bóias de sinalização. As instalações de centrais de potência média, apenas tem interesse econômico em casos especiais de geometria da costa. O número de locais no mundo em que esta situação ocorre é reduzido.



As marés são o resultado da combinação de forças produzidas pela atração do sol e da lua e do movimento de rotação da Terra leva à subida e descida da água dos oceanos e mares: as marés. Os movimentos verticais da água dos oceanos, associados à subida e descida das marés é acompanhado num movimento horizontal, denominado por correntes das marés. Estas correntes tem uma periodicidade idêntica à das oscilações verticais. Efeitos das zonas terrestres (bacias hidrográficas e baías, estreitos e canais) provocam restrições a estes movimentos periódicos podendo daí resultar elevadas amplitudes ou elevadas velocidades da corrente da maré.

Nos países como a França, o Japão e a Inglaterra este tipo de energia gera eletricidade. No Brasil, temos cidades com grandes amplitudes de marés, como São Luís - Baía de São Marcos, no Maranhão - com 6,8 metros e em Tutóia com 5,6 metros. Mas nestas regiões, infelizmente, a topografia do litoral não favorece a construção econômica de reservatórios, o que impede seu aproveitamento.

O Centro de Ciência e Tecnologia da Marinha do Japão estuda formas de obter energia das ondas do mar. Para tanto, começou a testar em julho um gerador flutuante que atende pelo estranho nome de Baleia Poderosa. É uma balsa que foi ancorada na entrada de uma baía com sua frente apontada para a direção das ondas, mede 50 metros de comprimento por 30 de largura e 12 de profundidade, e é dividida internamente em três compartimentos, todos cheios de ar. Trata-se de um sistema engenhoso que converte a energia das ondas em energia pneumática. O balanço das ondas faz com que o nível da água no interior das câmaras suba e desça sem parar, fazendo-as funcionar como pistões gigantes. Quando o nível do mar sobe, a água comprime o ar que é afunilado na direção de uma turbina, movendo suas pás e gerando 110 kW de eletricidade.

Fonte: ambientebrasil.com.br

Energia Solar

É assim denominado todo tipo de captação de energia luminosa proveniente do Sol, que após sua coleta é transformada em alguma forma utilizável pelo homem, seja como energia elétrica, mecânica ou apenas para o aquecimento de água. Há dois métodos de captura de energia solar o direto e o indireto.

Direto: apenas uma transformação para fazer da energia solar um tipo de energia utilizável pelo homem.

Indireto: precisa haver mais de uma transformação para que surja energia utilizável.

Energia Solar e o Meio Ambiente

Para enfrentarmos os desafios do novo milênio, a energia solar é uma das alternativas energéticas mais promissoras, pois o sol é fonte de energia renovável, permanente e abundante. Para as áreas afastadas e não eletrificadas, a energia solar é a solução ideal, especialmente no Brasil onde há bons índices de insolação em toda parte do território. Anualmente, o Sol irradia o equivalente a 10.000 vezes a energia consumida pela população mundial neste mesmo período. O Sol produz continuamente cerca de 390 sextilhões de quilowatts de potência. Para cada metro quadrado de coletor solar instalado evita-se a inundação de 56 metros quadrados de terras férteis, na construção de novas usinas hidrelétricas.

Fonte: brasilescola.com

CLASSIFICAÇÕES DA ENERGIA

Energias Renováveis: As energias renováveis são obtidas através de fontes naturais capazes de se regenerar, e, portanto virtualmente inesgotáveis.

Energias Não-Renováveis: As energias não-renováveis são aquelas que se encontram na natureza em quantidades limitadas e se extinguem com a sua utilização. Uma vez esgotadas as reservas, não podem ser regeneradas novamente.