

# **Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Física: Consumo Racional de Energia**

## **Autores:**

Maicon Castro Scorsatto  
Maria Madalena Dullius  
Odorico Konrad

## **CONTEXTUALIZAÇÃO:**

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 por meio dessas 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 por meio 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 despertá-los para as questões ambientais, conscientizando-os sobre a 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, por meio 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 norteadas 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?

Inicialmente, aplicamos um questionário com os professores de Física, procurando diagnosticar a forma como eles abordam o tema Energia no Ensino Médio. Analisamos ainda, o que os livros citados por esses 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.

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 eles abordam o tema Energia e com qual enfoque o apresentam.

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. As perguntas foram aplicadas com os 11 alunos do Instituto Estadual Ernesto Ferreira Maia, situado no município de Fontoura Xavier – RS.

Baseados nessa situação, buscamos desenvolver uma metodologia alternativa, objetivando resgatar a autoestima dos estudantes e a partir de atividades diferenciadas, propiciar condições para que eles 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, descrito no decorrer do trabalho.

Assim, o questionário foi aplicado com intuito de motivar tanto os estudantes, quanto o professor envolvido, buscando por meio de uma abordagem alternativa, desenvolver o tema de Energia de uma forma inovadora, diferenciada e que venha relacioná-lo 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.

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, sustentado nas diretrizes curriculares nacionais do Ensino Médio.

## **OBJETIVOS:**

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.

## **DETALHAMENTO/ETAPAS:**

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 esse tema. Com objetivo de motivar os estudantes para uma aprendizagem significativa, buscamos abordar esse tema de forma a permitir estabelecer relações com seu dia a dia. 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 eletroeletrônicos encontrados em suas residências. Posteriormente realizamos 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, onde abordamos questões como tipos de energias, mais utilizados, existentes e suas respectivas classificações, 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 minipalestra, nessa mesma localidade, sobre o tema meio ambiente.

## **MATERIAIS PRODUZIDOS:**

Apresentamos um questionário 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 eles abordam o tema Energia e com qual enfoque o apresentam.

### **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? Qual(is)?
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?

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?

Demonstramos 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.

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.

Aulas e atividades efetuadas nas mesmas

<b>Aula</b>	<b>Desenvolvimento da Atividade</b>	<b>Objetos da Aprendizagem</b>
<b>Aula 1</b>	Aplicou-se com os estudantes um questionário de sondagem relacionando o assunto energia.	Buscou-se analisar, quais os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conteúdo de energia, anteriormente à aplicação do projeto.
<b>Aula 2</b>	Nesta aula, foram apresentados slides motivadores.	Verificou-se a necessidade de realizar, anteriormente à aplicação do conteúdo Energia, a apresentação de uma atividade, diferenciada, buscando motivar os estudantes a resgatarem a sua autoestima referente aos estudos, tentando assim envolvê-los a realizarem as atividades que serão posteriormente a eles solicitadas.
<b>Aula 3</b>	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 conceituassem sobre esse assunto.	Buscou-se demonstrar que todos os conceitos tanto dos estudantes, quanto dos autores que trabalham com o tema Energia, pois não existe um conceito único para a mesma e sim maneiras diferentes de verificar este conteúdo, o qual é mais amplo.
<b>Aula 4</b>	Tipos de Energia. Classificação dos tipos de Energia.	Apresentar alguns tipos de Energias mais utilizados no mundo, com possíveis exemplos existentes no cotidiano dos alunos. Tentou-se demonstrar a classificação existente sobre o conteúdo de Energia.
<b>Aula 5</b>	Debate sobre o tema Energia e seus devidos problemas.	Tentou-se demonstrar a importância da Energia para os seres humanos, mostrando os problemas que vêm ocorrendo com a energia e suas possíveis consequências.
<b>Aula 6</b>	Realização e montagem de tabelas referentes aos objetos eletroeletrônicos, existentes nas residências dos estudantes. Realização de cálculos de gastos, referentes a esses aparelhos.	Busca-se por meio desta tabela, organizar os dados obtidos, referentes, aos produtos eletroeletrônicos encontrados nas residências dos estudantes. Verificar o consumo diário de cada aparelho eletroeletrônico e possíveis valores gastos com eles.
<b>Aula 7</b>	Aplicação de material computacional (planilha de consumo de energia, com	Utilizar-se de materiais computacionais, apresentando formas de aprendizagem diferenciadas.

	devidos gastos de cada aparelho).	
<b>Aula 8</b>	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 com esse ato, solucionar o minimizar os problemas ocorrentes no planeta.
<b>Aula 9</b>	Debate em sala de aula.	Realizou-se um debates em sala de aula, tentando refletir sobre os problemas do planeta envolvendo este tema, visando a conscientizar os estudantes ainda mais, a economizarem energia elétrica.
<b>Aula 10</b>	Visitação à Usina Hidrelétrica do Fão, inserida no Município de Fontoura Xavier, de propriedade da Cooperativa de Energia e Desenvolvimento Rurais de Fontoura Xavier (CERFOX). Palestra relacionada ao tema Meio Ambiente explanada pelo professor Fernando H. Bernal.	O objetivo desta visitação foi demonstrar, na prática, como funciona a geração de energia de energia elétrica por meio de uma Usina Hidrelétrica. Enfatizou-se, por meio de palestra, o tema preservação do Meio Ambiente.

Apresentamos a montagem de um Quadro, conforme segue abaixo, utilizada para os estudantes poderem organizar melhor os dados obtidos.

Solicitamos que os estudantes pesquisassem os produtos eletroeletrônicos existentes em suas residências, com suas respectivas potências e tempo que esse produto é utilizado, diariamente.

Apresentamos a montagem de um Quadro, conforme segue abaixo, utilizada para os estudantes poderem organizar melhor os dados obtidos.

**Itens que estudantes utilizaram na montagem dos dados obtidos verificados em suas residências:**

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

Os estudantes realizaram a montagem de cartazes, visando a mostrar seus trabalhos realizados e por meio 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.

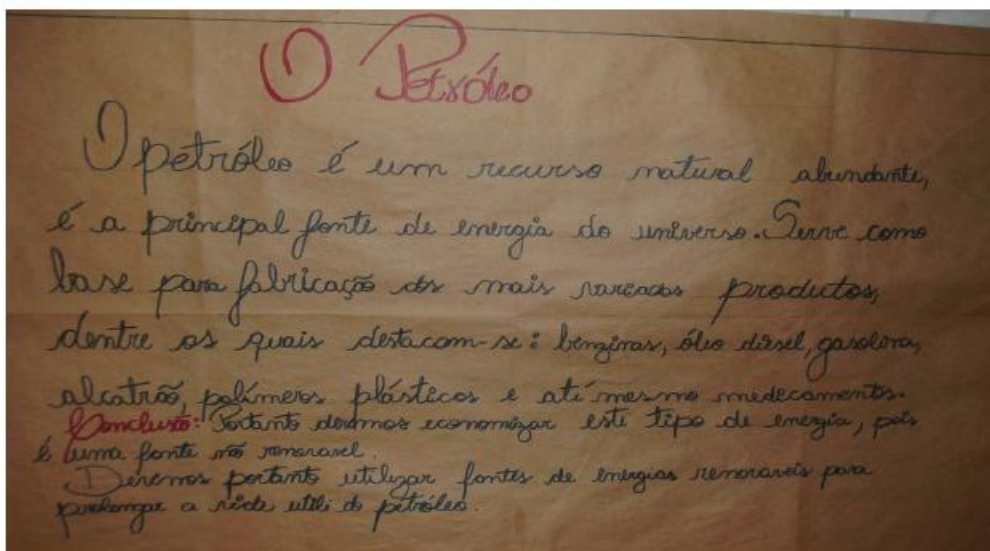


Figura 2: Cartaz realizado pelo estudante A1, sobre o assunto petróleo.

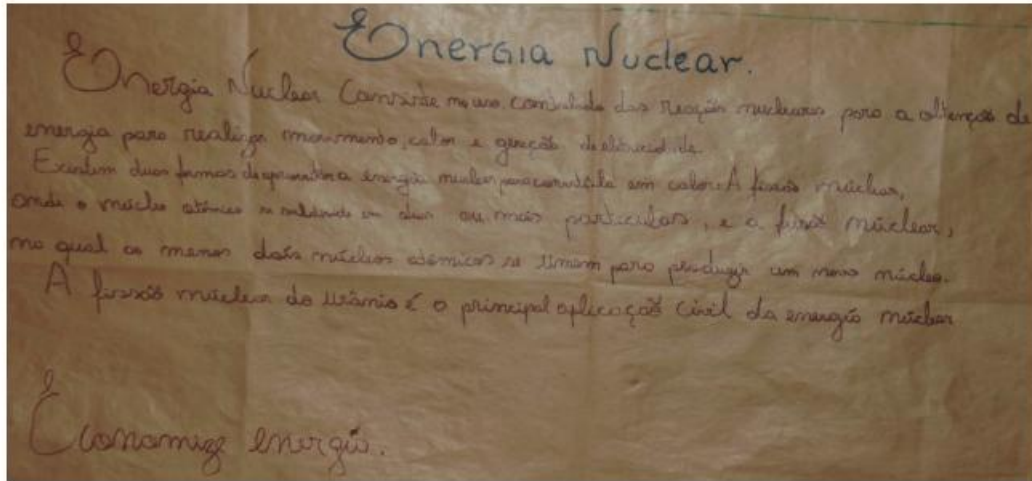


Figura 3: Cartaz realizado pelo estudante A2, sobre o assunto Energia Nuclear.

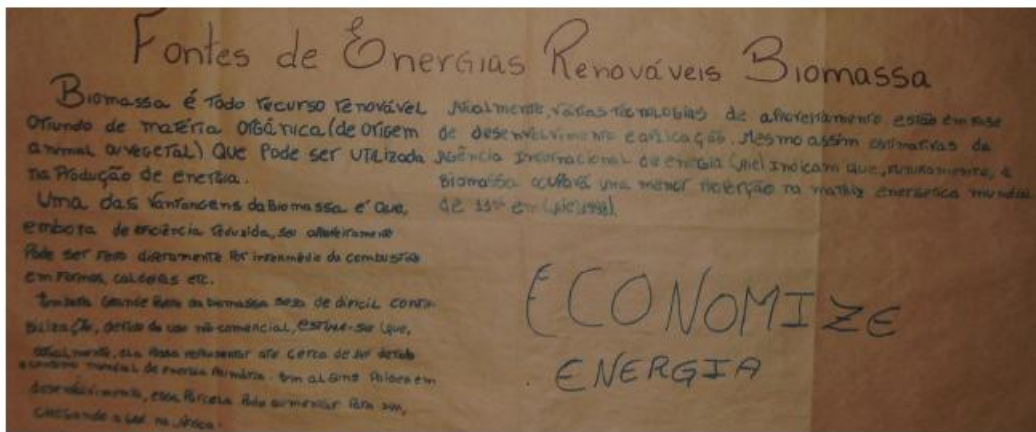


Figura 4: Cartaz realizado pelo estudante A3, sobre o assunto Fontes de Energias Renováveis – Biomassa.

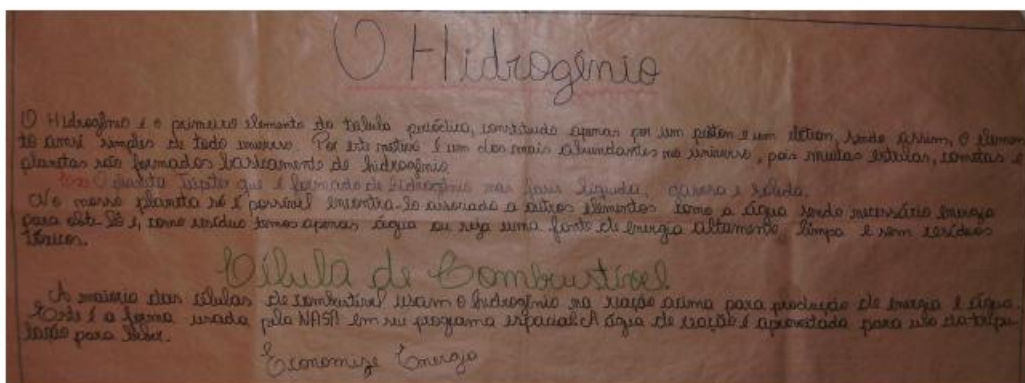


Figura 5: Cartaz realizado pelo estudante A4, sobre o assunto Hidrogênio.



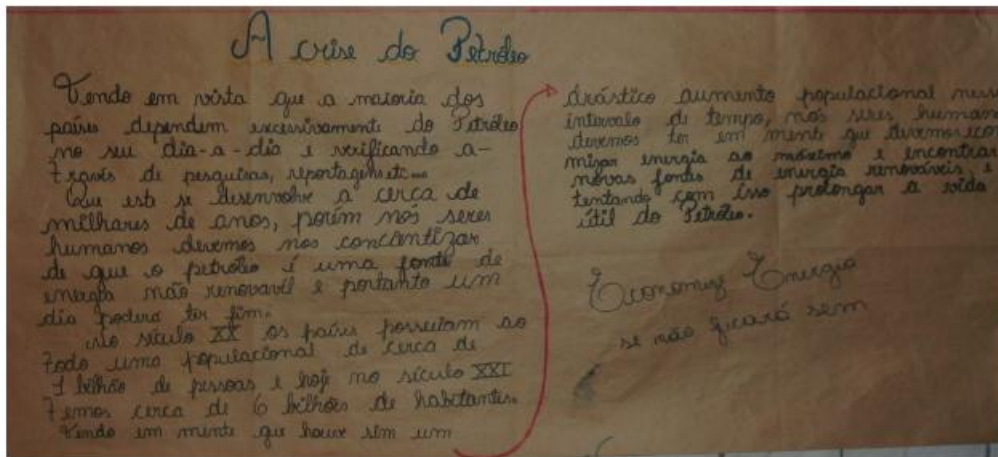


Figura 6: Cartaz realizado pelo estudante A7, sobre o assunto A Crise do Petróleo.

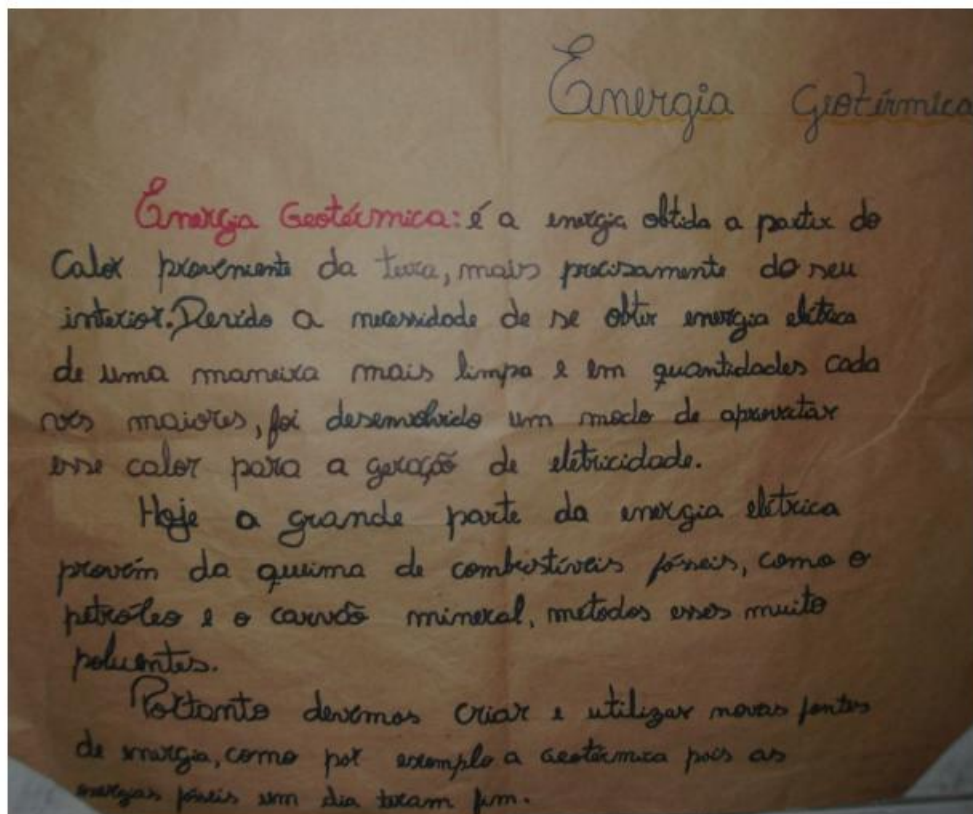


Figura 7: Cartaz realizado pelo estudante A5, sobre o assunto Energia Geotérmica.

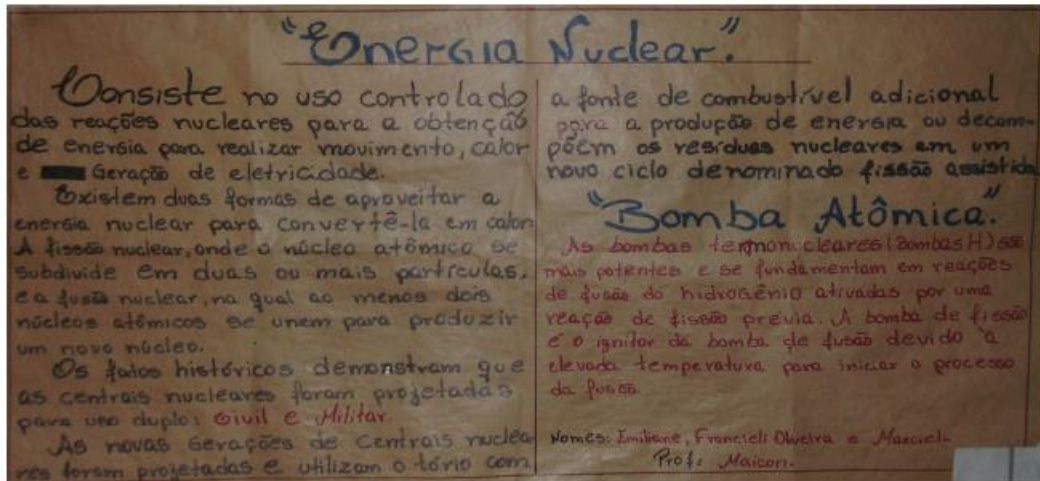


Figura 8: Cartaz realizado pelo estudante A6, sobre o assunto Energia Nuclear.

Apresentamos as fotos retiradas na visitação da 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 das figuras 9 a 12. Esta visitação teve o intuito de mostrar de onde vem a energia da residência dos estudantes e também verificar como se transforma esta fonte em energia.



Figura 9: Usina Hidrelétrica do Fão.



Figura 10: Barragem da Usina.



Figura 11: Barragem da Usina.



Figura 12: Casa de Máquinas

**Verificamos “O que é Energia”, para alguns autores, conforme apresentado abaixo:**

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 HeitiIto).

“[...] 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.

**RESULTADOS OBTIDOS:**

Com simples mudanças de atitudes comportamentais, podemos economizar energia, visando à preservação do ambiente, o qual poderá sofrer alterações futuras se não nos conscientizarmos.

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”.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, percebemos que o ensino utilizando-se de projetos voltados para o dia a dia dos estudantes torna-se mais interessante e motivador, fazendo com que eles 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 sobre 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).

## REFERÊNCIAS

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.sbpnet.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/fiquepordentro/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: 03/07/09. Disponível em: [http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/wiki/index.php/Aprendizagem\\_e\\_Qualidade\\_de\\_vida](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-damotivacao-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, Nº 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](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 Autoinstrutivo 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.