

Versão Online

ISBN 978-85-8015-054-4

Cadernos PDE

VOLUME I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS  
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2009

# **A SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS E O DESPERTAR DA CURIOSIDADE EM ESTUDANTES: um diálogo sobre o conteúdo estruturante “energia” mediado por pequenos vídeos**

*Sirlei Maria Bacheladenski<sup>1</sup>*

*Hilário Lewandowski<sup>2</sup>*

## **Resumo**

O audiovisual é um forte aliado do educador, pois além de ser estimulante para os alunos, ele pluraliza o processo educacional, apresentando-se como outra possibilidade de diálogo, trazendo diferentes olhares, com uma dinâmica e um tempo próprio do mundo moderno e da juventude, servindo também de estímulo ao professor. O presente trabalho foi realizado com alunos da 5ª série do Colégio Estadual João XXIII, pertencente ao Núcleo Regional de Educação de Irati, sendo parte integrante do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) implementado pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná. O objetivo deste estudo foi investigar como pequenos vídeos utilizados como instrumento lúdico no processo de ensino aprendizagem podem contribuir na formação e construção do conceito de energia. A metodologia adotada foi baseada em enfoques da pesquisa-ação, pois aconteceu de modo participativo e investigativo junto aos alunos, onde uma série de ações planejadas foram executadas para obter os dados para análise, como: questionários abertos, vídeos, textos, discussões, filmes, observações em sala de aula. Os resultados obtidos revelam que com esta metodologia os conceitos de energia foram desmistificados e começaram a promover uma leitura crítica nos estudantes, de modo a propiciar uma Alfabetização Científica de acordo com a faixa etária desses alunos. Os recursos tecnológicos trazem resultados positivos, mas devem estar inseridos na metodologia utilizada pelo professor, e também necessitam do trabalho de mediação do docente, desta forma, o estudo do tema levou a resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Diálogo; Energia; Tecnologias; Vídeos.

## **Abstract**

Audio-visual media are a powerful educators' helper, as well as they stimulate students, they pluralize the educational process, presenting themselves as another possibility of dialogue, bringing different perspectives, with a dynamic and a proper time of the modern world and the youth, also serving to stimulate teachers. This research was carried out with 5th-grade students from Colégio Estadual João XXIII, a public school which belongs to the city of Irati, and it is also part of the Educational Development Program implemented by the Ministry of Education of Parana. The aim

(1) Licenciada em Ciências pela FECLI. Especialista em Instrumentalização para o Ensino de Ciências – Química. Professora do Colégio Estadual João XXIII - Irati - Paraná.

(2) Professor Doutor do Departamento de Engenharia Ambiental, UNICENTRO – Irati

of this study was to investigate how short videos used as play-based instrument in the teaching learning process can contribute to the shaping and construction of the energy concept. The methodology was based on action research approaches, once it happened in a participatory manner with the students and the research environment, where a series of actions were implemented to obtain data for analysis, such as: open-ended questionnaires, videos, texts, discussions, movies, classroom observations. The results show that with this methodology the energy concepts were demystified and began promoting a critical reading of the students in order to provide Science Literacy according to the students' ages. Technological resources bring positive results, but they are supposed to be included in the methodology used by teachers, and also require the mediation work of teachers, thus the study results were satisfactory.

**Key-Words:** Learning; Dialogue; Energy; Technology; Videos.

## 1 Introdução

Este artigo descreve a utilização da TV Multimídia nas aulas de Ciências para alunos de 5ª série. Cujo objetivo é abordar como este recurso didático pode facilitar o ensino do conteúdo estruturante energia.

Iniciamos o estudo por meio de um embasamento teórico para fornecer uma fundamentação consistente da importância do uso das novas tecnologias de comunicação e informação (NTIC's) que estão presentes na escola atualmente, visto que elas são os recursos que podem aproximar alunos e professores. Esses meios são utilizados para motivar e assim potencializar a aprendizagem dos alunos.

Sendo que os estudantes estão tão habituados com a TV, DVD, computador, celular, *mp3*, entre outros que ao chegarem às escolas sentem a necessidade das tecnologias para motivação o que contribui como facilitador da aprendizagem. Assim como ressalta Silva (2004) que "para alcançar o aluno, é preciso sair do papel de mero transmissor de conhecimentos e incorporar na sala de aula o mundo da informação e de uma cultura que constantemente se altera" (SILVA, 2004, p.14).

Dessa forma, o professor ao abordar pedagógica e estrategicamente conteúdos que façam parte de seu dia a dia, no caso a energia tão presente principalmente na mídia e no contexto que vive, pode ter uma relevância com significativo valor para os alunos. Sendo que os meios tecnológicos, certamente

despertarão significados para os alunos e os tornarão capazes de compreender, para assim relacionar a energia nas diferentes situações cotidianas.

Diante disso, este trabalho propõe a otimização do ensino da disciplina de Ciências, especificamente do conteúdo estruturante “energia”, através de uma metodologia que ao utilizar as TV’s Multimídias privilegiará um diálogo entre professores e estudantes.

Desse modo, os recursos audiovisuais se tornam facilitadores no ensino por serem capazes de atrair a atenção dos alunos. Portanto, trata-se de um trabalho com potencial motivador significativo que permite aos estudantes apreenderem, questionarem, (re) elaborarem e socializarem o conhecimento com o qual tomam contato.

Entretanto, levando-se em consideração a importância de conhecer e se fazer uso desses recursos para promover a aprendizagem dos alunos, torna-se fundamental um estudo para investigar a sua aplicabilidade, tendo como tema principal a energia presente em nosso cotidiano.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Revisão Bibliográfica**

Embora as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC's) estejam cada vez mais presentes nas escolas e no cotidiano de professores e estudantes, suas possíveis contribuições para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem não vem sendo exploradas como poderiam (ou deveriam).

No Estado do Paraná, as escolas públicas estaduais são equipadas com Laboratórios de Informática, e em todas as salas de aula há aparelhos de TV Multimídia com variados recursos (entradas para VHS, DVD, cartão de memória e *pen drive* e saídas para caixas de som e projetor multimídia). Mediante este arsenal tecnológico, acredita-se que é necessário que os professores diversifiquem suas estratégias metodológicas de modo a proporcionar um ensino mais contextualizado, atualizado, dinâmico e motivador.

Para Moran (2009) uma metodologia que faz uso do recurso da TV e/ou alia outros instrumentos tecnológicos contribui para estimular e/ou despertar a

curiosidade humana - um fator de grande importância para motivar o processo educacional. Paulo Freire (1996) exalta que o despertar da curiosidade nos estudantes é um dos caminhos para que estes desejem aprender mais e com maior profundidade, pois é uma forma deles perguntarem, conhecerem, criarem significados e que ao pesquisarem suas curiosidades, acabam por produzir seu conhecimento.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências para o Ensino Fundamental (DCE-2008) expressam que na interação do estudante com o mundo devem ser utilizados instrumentos que promovam a imaginação, a exploração, a curiosidade e o interesse através do lúdico. Percebe-se, portanto, que uma possibilidade interessante no processo ensino-aprendizagem é estabelecer um diálogo com os estudantes por meio da apresentação de pequenos vídeos. Além disso, acredita-se que os vídeos são capazes de despertar a curiosidade e estimular uma aprendizagem significativa.

Assim, cabe ao professor problematizar os conteúdos, desafiando os alunos a procurarem soluções de modo cognitivo e crítico. Em uma prática problematizadora, assume-se que os estudantes são capazes de captar e compreender o mundo em que vivem como uma realidade em transformação, e, portanto, estimulando a reflexão e a criatividade nas ações em sua realidade. Sendo assim, o conteúdo é problematizado em um processo dinâmico, porque o estudante além de assimilar conteúdos que lhes são significativos, estes podem ser transferidos para o cotidiano de sua vida (GUEDES, 1981).

A educação tem que surpreender, cativar, conquistar os estudantes a todo momento. A educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas. O conhecimento se constrói a partir de constantes desafios, de atividades significativas, que excitam a curiosidade, a imaginação e a criatividade. (MORAN, 2007, p. 167)

As NTICs fazem parte do contexto escolar, no entanto, incorporá-las em nossa prática exige aprender a fazer uso delas metodologicamente para enriquecer o processo de aprendizagem. De acordo com Moran (2000) a integração das tecnologias com metodologias diversificadas e atividades desperta a integração no aluno o interesse em aprender. Além disso, torna a escola um ambiente dinâmico

capaz de mudar a impressão do aluno a respeito desse espaço que para muitos é apenas um lugar onde ele recebe informações. E ainda deixar de ser conforme cita o autor "A escola, principalmente a partir da 5ª série, fica fragmentada, compartimentada. As disciplinas estão soltas, falam de assuntos sem ligação direta com a vida do aluno." (MORAN, 2007, p. 7)

De acordo com Mercado (2002) a escola é um espaço de interação social se ela aliar o conhecimento com a incorporação dos recursos tecnológicos. Estes facilitam a comunicação entre professor e alunos de modo a mudar a forma de produção, armazenamento e disseminação da informação.

Vale ressaltar que as NTICs são apenas recursos, meios e apoio a serem utilizados e que sozinhos não irão resolver os problemas da escola em relação à aprendizagem dos alunos. A participação do professor é, sem dúvida, o maior responsável por essa aprendizagem. Segundo Miranda (2007), os alunos estarão envolvidos no processo, desde que o professor contextualize, problematize e elabore atividades que levem o aluno a construir o conhecimento.

Dessa forma, o professor ao incorporar as NTICs em sua prática está favorecendo a aprendizagem porque através do lúdico, textual, oral, audiovisual, telemático, segundo Moran (2000) a aprendizagem é facilitada.

Nos dias atuais as tecnologias estão muito presentes em nosso cotidiano, como exemplo, podemos citar a televisão que há alguns anos era um equipamento que existia em poucos lares e hoje está presente em quase todos. Portanto, é essencial "trazer o universo do audiovisual para dentro da escola." (MORAN, 2000, p. 31) a fim de tornar o ambiente com mais recursos para o ensino.

Diante dos limites e das possibilidades que o professor encontra em seu cotidiano na escola, a TV Multimídia passa a ser mais um riquíssimo recurso pedagógico para esta abordagem, sendo que essa ferramenta educacional poderá auxiliar os educandos no processo ensino-aprendizagem principalmente com a utilização de vídeos. Por meio de uma metodologia que as utiliza para promover um diálogo entre professores e estudantes.

Sabe-se que o conceito "energia" é abstrato para os alunos, uma vez que não pode ser visualizada. Desse modo, o entendimento desse conceito é dificultado e a aprendizagem não se concretiza de modo satisfatório. O aluno pode receber o conceito de "energia" como uma definição transmitida pelo professor. Em outro

momento o professor pode questionar o aluno e ele pode dar a resposta conforme recebeu, mas na hora de exemplificar ou selecionar situações que exijam um entendimento melhor aparecem as dúvidas para o aluno.

A utilização do recurso TV Multimídia precisa fazer parte do ensino nas escolas para se tornar mais atraente e despertar a vontade em aprender. O aluno deve associar o seu cotidiano aos conceitos ensinados nas escolas. De nada adianta ele decorar que energia é “[...] uma propriedade ou atributo de todo corpo ou sistema material em virtude da qual este pode transformar-se, modificando sua situação ou estado, assim como atuar sobre outros originando neles processos de transformação.” (HIERREZUELO, MOLINA, 1990, p. 23 apud BUCUSSI, 2006, p. 22), se ele não conseguir abstrair esse conceito em ações reais do seu cotidiano. Ao se fazer isso o aluno está tendo uma aprendizagem significativa de acordo com Moreira:

Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela *interação* entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. (Moreira e Masini, 1982; Moreira, 1999, 2000).

O vídeo é um recurso utilizado pelos professores, porém só as imagens não são a solução dos problemas no processo de aprendizagem. Como diz Moran (1995) o vídeo auxilia o professor a atrair a atenção dos alunos, porque apresenta linguagens que os aproximam do seu cotidiano.

Moran (2000) sugere algumas propostas para utilizar o vídeo na sala de aula:

- De início utilizar vídeos mais simples para que os alunos possam compreender essa leitura diferenciada e depois os mais aprimorados.
- Vídeos para iniciar um assunto como objetivo de motivar e despertar os alunos para o assunto a ser explorado.
- Vídeos para ilustrar realidades diferentes e distantes do aluno. Como exemplo as usinas eólicas, hidrelétricas, termoelétricas, nucleares, que não existem em nosso município.

- Vídeo para simular o processo de produção de energia elétrica em uma usina hidrelétrica para o aluno compreender como a água é responsável por essa produção.
- Vídeo para mostrar o conteúdo a ser estudado de maneira indireta. Dessa forma o aluno ao visualizar deve associar a cenas do seu cotidiano para conceituar o tema abordado.
- Vídeo como produção através de registro de atividade realizada em sala pelos alunos.
- Vídeos editados pelo professor e pelos alunos com modificações de acordo com as realidades deles pode ser a trilha sonora, uma nova cena, mudar o contexto, entre outros.
- Vídeo como avaliação dos alunos e do professor.
- Televisão/vídeo – espelho: os alunos se vêem na tela e observam os gestos, cacoetes, comportamentos para discutir e procurar melhorar o convívio entre as pessoas, principalmente para auxiliar os mais retraídos a se comunicarem melhor com os outros.

Diante das inúmeras possibilidades descritas podemos adaptar a realidade de nossas escolas e desse modo tirar a impressão que muitos têm a respeito de aulas que utilizam o vídeo, de acordo com a crítica de Moran “Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso.” (MORAN, 1995, p. 27).

Em pesquisas realizadas sobre a utilização de vídeos nas aulas, os resultados apresentados mostram que a abordagem deles facilita a aprendizagem dos alunos, principalmente se forem usados para iniciar um conteúdo. Sendo, portanto, elementos motivadores aos alunos.

Além da motivação uma nova forma de leitura é inserida aos alunos, visto que eles precisam aprender a ler ao filme e deixar de serem apenas expectadores para começarem a filtrar as informações e relacioná-las de modo a compreender as ações que os cercam, realizando assim, uma leitura reflexiva, segundo Ayres. (2009)

A otimização da TV Multimídia com pequenos vídeos educativos e/ou comerciais despertam nos alunos a curiosidade a respeito daquilo que eles assistem nos filmes e que muitas vezes faz parte de seu cotidiano. Assim, um conteúdo pode ser melhor compreendido quando é visualizado e associado ao seu dia a dia.



A utilização de pequenos filmes comerciais e educacionais permite ao aluno a motivação para prestar atenção e entender que muitas situações de seu cotidiano envolvem o conceito “energia” e que esse conceito precisa ser associado a outros conceitos estudados na escola.

A aprendizagem pode ser facilitada ao aluno quando o professor instiga, desafia, provoca, motiva dessa forma o papel do professor enquanto facilitador desperta no aluno a vontade de aprender.

A utilização de filmes em sala de aula não é uma abordagem inovadora, mas pode auxiliar muito o professor a provocar no aluno o desejo de aprender, mas de acordo com CLEBSCH:

Uma possibilidade inovadora é o uso de filmes ou cartuns. Dennis sugere o uso de filmes produzidos em Hollywood, argumentando que além de motivar os alunos e engajá-los no processo de ensino, podem ser um poderoso caminho para estimular o seu crescimento, levando-os a desenvolver concepções. Uma das razões pelo interesse dos estudantes está relacionada à habilidade que os jovens atualmente têm de processar informações visuais, desenvolvida pelo uso de jogos de computador e por assistir TV constantemente. Outras razões seriam a familiaridade com filmes recentes em função da sua popularidade e a curiosidade natural que eles têm em saber de que maneira o material dos filmes se relaciona com a Física que se aprende na escola. (CLEBSCH, 2004, p. 33)

Dessa forma a escolha de filmes cinematográficos recentes tem o objetivo de despertar a curiosidade nos alunos. No entanto, a utilização de trechos do filme que abordem diretamente os conceitos a serem trabalhados é muito importante, porque precisa ir direto ao assunto para não confundir o aluno com cenas que não interessam àquele conteúdo a ser estudado. O filme vai ser o elemento introdutor do assunto, de modo que favorece a predisposição do aluno a aprender. A seguir se alia a outros elementos que a escola dispõe para tornar esse ambiente de aprendizagem a ser construído coletivamente.

De acordo com Moran (1995) os filmes possuem uma linguagem audiovisual que é concreta, visível, imediata, próxima e que toca os sentidos. Os alunos têm facilidades visuais porque diariamente são bombardeados através da TV, do computador ou *internet* e de jogos eletrônicos com imagens e sons. As cores, os sons e as imagens são uma linguagem a mais e trazem significados ao conhecimento. Portanto, essa habilidade precisa ser melhor explorada na escola para favorecer a aprendizagem. Por intermédio das imagens, os alunos aprendem a

observar, começam a fazer leituras do que visualizam, compreendem e iniciam, em sala de aula, a transformação das informações visualizadas em significados para eles.

Após a pesquisa realizada por CLEBSCH (2004) em suas considerações finais ela relata de acordo com os depoimentos dos alunos que participaram da mesma “[...] uma abordagem tão simples como a que fizemos pode trazer um significativo aumento na motivação dos alunos, levando-os a aprender conceitos não muito simples de forma amena, com uma boa componente lúdica.” (CLEBSCH, 2004, p. 76)

O professor após o filme ainda pode fazer uso de ações como: leituras, aulas expositivas, resolução de exercícios, experimentações, saídas de campo, enfim realizar outras estratégias que possam de fato tornar o aluno participante no processo de aprendizagem.

A palavra “energia” aparece constantemente nos meios de comunicação: TV, jornais e *internet*, além é claro de estar presente nas conversas das pessoas. Assim como Bucussi chama atenção “Energia é um termo amplamente utilizado na descrição e na explicação de fatos cotidianos.” (BUCUSSI, 2007, p.17). Dessa forma, o termo é muito utilizado pelas pessoas, mas com diferentes significados em seu cotidiano. Geralmente ela está relacionada com as grandezas força, trabalho e movimento.

A convivência com essa linguagem, no dia a dia, faz o aluno associar “energia” quase sempre com a grandeza força. Diante disto, este é o conhecimento prévio que os alunos têm em relação a “energia”. Para Moreira “O conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem.” (MOREIRA, 2000, p.3).

Esse conhecimento prévio é resultado da vivência do aluno porque ao chegar à escola ele traz consigo os conhecimentos relacionados com a sua realidade. Esses conhecimentos foram adquiridos através de explicações para as situações que aconteceram em seu cotidiano. Elas em grande parte foram explicadas por pessoas da família, na época dos “porquês” e das curiosidades. Por exemplo: Por que o dia está frio? E mesmo em acontecimentos ocorridos, como: em quedas de corpos, em acidentes domésticos, na observação do céu, nas brincadeiras e até nos programas de TV que assistem. De acordo com a DCE:

Há, no entanto, uma diferença entre o aprendizado anterior e o aprendizado escolar. O primeiro não é sistematizado, o segundo é, além disso, esta objetiva a aprendizagem do conhecimento científico e produz algo fundamentalmente novo no desenvolvimento do estudante. (DCE, 2008, p.58)

A sistematização do conhecimento é feita na escola. Segundo Barbosa e Borges (2006) o professor através de situações de aprendizagem: estudos de textos, experimentos, recursos didáticos, discussões, debates entre os colegas, transformam o senso comum (conhecimento prévio) em conhecimento científico. Desse modo com o conhecimento que o aluno possui inicia-se o processo de aprendizagem na busca da construção do conhecimento científico. Para Laburú, Arruda e Nardi “[...] o conhecimento científico é caracterizado por formulações explícitas das teorias que podem ser comunicadas e investigadas à luz das evidências.” (LABURÚ, ARRUDA, NARDI, 1998, p.28)

Na escola quando o aluno consegue fazer uma ligação entre a informação recebida e o conhecimento anterior, ele está dando significado a essa informação e, desse modo, constrói seu conhecimento, segundo Tavares (2008).

Sendo assim, o aluno consegue aprender significativamente, mas para a aprendizagem acontecer necessita de três condições, conforme citam Ausubel, Novak e Hanesian:

A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados, e na concepção de Ausubel para que ela aconteça em relação a um determinado conteúdo são necessárias três condições: o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição desse aprendiz de relacionar o novo conhecimento com aquele já existente (Ausubel; Novak e Hanesian, 1980 apud TAVARES, 2007, p. 553).

Muitos professores têm revelado dificuldades para ensinar o conceito “energia”. A DCE (2008) não a define, embora seja um dos conteúdos estruturantes da disciplina de Ciências e os livros didáticos ainda apresentam deficiências e limitações, em relação ao tema. Contudo, a DCE (2008) tem como propósito buscar novos conhecimentos que permitam a compreensão do conceito “energia” e do que se refere às suas manifestações.

Sendo assim, a metodologia adotada pelo professor pode permitir ou não esse entendimento. Dois fatores da prática pedagógica, a experiência e a

criatividade, aliados a um bom planejamento no qual inclua uma metodologia diversificada com os recursos disponíveis, sem dúvida propiciam uma compreensão melhor do assunto para o aluno.

No entanto, a dificuldade de ensinar o conceito “energia” é o fato de que ele é abstrato, e na maioria dos casos não pode ser visualizado. Citando como exemplo, a reação de produção de energia pelas células com a utilização da glicose e do gás oxigênio, isso fica muito abstrato para o aluno. Para Fonseca “Energia: o que é capaz de realizar um trabalho.” (FONSECA, 2003, p. 93). Essa definição, por si só, não contribui para a conceitualização do tema uma vez que para o aluno trabalho representa “esforço físico”. No filme “De onde vem a energia elétrica?” a personagem Kika, dos filmes educativos da TV Escola, está realizando abdominais e contando, e de repente ela fala “Uau está acabando a minha energia. Estou à beira de um apagão.” Nesse caso também entende-se que suas forças estão no fim e depois de realizar os exercícios ela ficou cansada, por isso o significado de energia acabando. Para Alvarenga, Pedersoli, D’Assunção, Gomes: “A energia é um componente fundamental do Universo, pois sem ele não existiria vida” (ALVARENGA, PEDERSOLI, D’ASSUNÇÃO, GOMES, 2000, p. 200). Dessa forma entende-se que a “energia” é responsável pela nossa existência.

De acordo com Valerio, a aprendizagem pode tornar-se mecânica:

[...] Ausubel também coloca a ocorrência da Aprendizagem Mecânica, que é aquela que encontra muito pouca ou nenhuma informação prévia na Estrutura Cognitiva a qual possa se relacionar, sendo então armazenada de maneira arbitrária. Em geral envolve conceitos com um alto ou total teor de "novidade" para o aprendiz, mas no momento em que é mecanicamente assimilada, passa a se integrar ou criar novas Estruturas Cognitivas. (VALERIO, 1999)

Contudo, existem sistemas dos quais o conceito “energia” é mais fácil de ser assimilado, pois pode ser percebida através dos sentidos, como por exemplo, a energia do Sol. Ela permite aos alunos sentirem calor - energia térmica e verem a luz – energia luminosa. Para Gowdak, Mattos, França:

A fonte de energia para os ecossistemas da biosfera é o Sol. Porém só um bilionésimo da energia liberada pelo Sol é efetivamente absorvido pela Terra. Parte dessa energia absorvida é gasta na evaporação da água dos oceanos e rios; parte é captada pelo solo e devolvida para o ambiente na forma de calor; parte aquece o ar, produzindo ventos, e, finalmente, uma

pequena parte é usada por plantas aquáticas e terrestres na fotossíntese. (GOWDAK, MATTOS, FRANÇA, 1993, p. 119)

A facilidade de compreender o conceito “energia” por meio dos sentidos é notável, basta falar Sol que logo falam de luz e calor. Sendo assim, os alunos já compreendem que a luz do Sol é uma fonte de energia. Segundo Gowdak, Mattos, França: “O Sol libera continuamente energia radiante nas formas de luz e calor [...]” (GOWDAK, MATTOS, FRANÇA, 1993, p. 22). O calor recebido é percebido pelo aluno por meio do aumento da temperatura e da mudança na tonalidade da pele quando este se expõe ao Sol; em atividades domésticas, como: a roupa secando no varal e a calçada; e também a luz durante o dia, isto é, pela presença da luz fica claro e na ausência dela fica escuro e por isso temos à noite.

Diante disto, a DCE (2008)

[...] destaca-se que a ciência não define energia. Assim, tem-se o propósito de provocar a busca de novos conhecimentos na tentativa de compreender o conceito energia no que se refere às suas várias manifestações, como por exemplo, energia mecânica, energia térmica, energia elétrica, energia luminosa, energia nuclear, bem como os mais variados tipos de conversão de uma forma em outra. (DCE, 2008, p. 66)

Portanto ensinar o conceito de “energia” requer que o professor aprenda o conceito também. Não basta querer apenas ensinar é preciso aprender junto com os alunos. Como exemplo, pode-se definir que “tendo energia realiza-se movimento”. A definição é apresentada, contudo, se não houver um contexto muito claro, que evidencie o significado do que pretendemos comunicar, estaremos diante de uma definição sem sentido para os alunos. Nessa contextualização podemos partir para a realização de situações corriqueiras do cotidiano e que podem ser feitas fora da sala de aula, conforme Gleiser “Não existe nada mais fascinante no aprendizado da ciência do que vê-la em ação.” (GLEISER, 2000, p. 4). Levar os alunos para fora da sala de aula e realizar atividades simples para eles compreenderem. Os alunos com essa atividade vão percebendo que realmente sabem o que é e podem construir o conceito com suas palavras. Dessa forma, eles adquirem o significado.

Para Gleiser “a ciência como processo de descoberta, o educador se educa através da sua atividade”. (GLEISER, 2000, p. 5). Gleiser acredita que quatro pontos são úteis no processo de ensino, tanto para alunos como para professores de acordo com a experiência que apresenta na educação. São eles:

**a) Questionamento metafísico:** a ciência responde a muitos questionamentos das pessoas. E através das questões partem para a busca do conhecimento e motiva dessa forma o processo de descoberta científica.

**b) Integração com a natureza:** as ciências naturais têm como objetivo explorar e compreender os fenômenos da natureza. Sendo assim ao aprender a ciência nos aproximamos da beleza da natureza.

**c) Cidadão do mundo:** a utilização das NTICs na educação permite aos alunos ter acesso a informação, principalmente os computadores com acesso a *internet*.

**d) Paixão pela descoberta:** o aluno participa do processo da construção do conhecimento, através de experimentações, de vídeos, de observações. A partir dessas situações podemos falar a respeito dos cientistas de como eles chegaram às descobertas que hoje estudamos.

Portanto, esses quatro pontos sem dúvida favorecem a aprendizagem porque os alunos participam ativamente do processo bastando para isso que sejam estimulados a questionar para descobrir.

É nesse sentido que nosso trabalho de pesquisa procurou dar uma contribuição para o entendimento do conceito de energia, por meio da otimização do ensino da disciplina de Ciências, especificamente do conteúdo estruturante “energia”, através de uma metodologia que utilizando as TV's Multimídias privilegiará um diálogo entre professores e estudantes. Segundo Moran (1995) os vídeos podem ser utilizados nas aulas como uma motivação para estimular e mediar o diálogo entre professores e estudantes. Para nós, professores, existem algumas dúvidas levantadas quanto à vantagem de se usá-los, tais como: O vídeo desperta a atenção do aluno? Os alunos se sentem mais motivados em relação ao conteúdo? O aluno consegue criar um conceito significativo que lhe vai ser útil no seu dia a dia? O esclarecimento dessas perguntas possibilitaria ao professor saber se o vídeo é de fato um instrumento que contribua para o processo de ensino-aprendizagem e para a formação e/ou construção de conceitos.

Assim, com base em um trabalho experimental este texto é redigido com o propósito de apresentar respostas de como a utilização de pequenos vídeos auxilia a aprendizagem dos alunos de 5ª série no entendimento do conceito energia.

## 2.1 Materiais e métodos

O trabalho foi realizado no Colégio Estadual João XXIII, com 119 alunos da 5ª série A, B, C e D, sendo adotados enfoques da pesquisa-ação, uma vez que esta implica em uma participação junto aos sujeitos durante o processo investigativo.

Franco considera pesquisa-ação, quando está “associada a uma estratégia de intervenção e que evolui num contexto dinâmico”. Tendo em vista que este trabalho foi desenvolvido de acordo com o material didático produzido, uma Unidade Didática, elaborada no 2º período do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE 2009) como exigência do mesmo. Sendo este material uma sequência do conteúdo estruturante energia, pois apresenta uma estratégia de intervenção que foi desenvolvida com esses alunos.

Dessa forma, durante o desenvolvimento das atividades foram feitos ajustes necessários para o processo ocorrer de forma dinâmica, visto que o interesse, a participação e aprendizagem caminhavam juntas. Caso um deles não fosse atendido às estratégias deixavam de ter significados de acordo com a pesquisa-ação.

Diante disto, procurou-se investigar como os alunos reagem após a apresentação dos pequenos filmes e como as discussões foram se modificando ao longo da pesquisa.

Sendo assim, como objetivo era saber de que maneira a utilização de pequenos filmes auxilia a conceitualização do termo energia pelos alunos. Foram estabelecidas algumas estratégias para verificar como acontecia.

O pequeno filme é considerado a cena motivadora da aula, mas após a apresentação deles foram desenvolvidas diversas estratégias como leitura, apresentação de histórias na TV Multimídia, aula expositiva, resolução de atividades, produção de textos, criação de histórias em quadrinhos, trabalho em grupo, realização de experimentos, criação de mapas mentais, visita a *sites* (simulador de consumo elétrico, Robô Ed, página com jogos criados no *software* JClic), brincadeiras e produção de pequenos filmes de situações de energia, entre outros.

Após a realização do questionário de investigação foi iniciado o diálogo com os alunos. Dessa forma, eles começaram a expor suas opiniões. Alguns sendo mais falantes, outros apenas ouvintes e alguns tentavam argumentar com os colegas.

No diálogo inicial com os alunos ressalta-se que a energia elétrica é o principal conhecimento que eles possuem, fica claro nos exemplos citados por eles. Destacam-se frases semelhantes à descrita, aluno 1 *“Não consigo viver sem energia, porque nós iríamos ficar no escuro, não poderíamos tomar banho quente e nem ligar nada elétrico.”*

Em nosso cotidiano a palavra “energia” está constantemente presente. Muitas vezes ela é utilizada para expressar o cansaço diante de uma situação que exigiu um determinado esforço físico.

Para os alunos visualizarem uma situação semelhante foi apresentado um recorte do filme da Kika, disponível em domínio público, na página do MEC – TV Escola - Ciências. “De onde vem a energia elétrica?”.

No início do filme pode-se perceber o que acontece em nosso dia a dia. A menina, chamada Kika, realiza alguns abdominais e enquanto faz ela conta os movimentos. Este esforço físico a deixa cansada. Aos 16’ do filme pode-se ouvir a personagem Kika dizer: *“Uau está acabando a minha energia. Estou a beira de um apagão.”*

Dando prosseguimento à discussão com os alunos eles foram questionados: Vocês já ouviram esse termo em seu dia a dia? Em comerciais? Em algum lugar?

Os alunos participam ativamente e começam a relatar comerciais de refrigerantes, achocolatados e também de campanhas que estimulam a economia de energia, principalmente para diminuir a retirada de matéria-prima do ambiente. Além, é claro, de falarem frases que utilizam no dia a dia. Aluno 2 *“Eu estava correndo e a minha energia acabou.”* Aluno 3 *“Preciso comer para ficar com mais energia.”*

Após a discussão foi apresentado outro filme. Dessa vez foram selecionadas duas cenas do filme *“Tá chovendo Hambúrguer”* disponível em locadoras.

Esse filme é um desenho animado que apresenta a história de um jovem cientista inventor. O sonho dele é criar um experimento que auxilie a população a ter uma vida melhor e o torne conhecido por isso.

As cenas selecionadas englobam uma situação completa da energia e não cenas isoladas que perderiam o sentido.

Por isso foram selecionados dois trechos. O 1º trecho apresentado era de 4 minutos e explorava a euforia de um pequeno cientista em concretizar a sua ideia. O



trecho foi passado uma vez para os alunos observarem a situação. Antes de passar novamente foi pedido para eles observarem dois pontos para discussão após a visualização, procurando trazer essa situação para a nossa realidade, deste modo eles foram instigados a refletir, trazer a ficção para a realidade e que problemas ocorreriam se alguém tentasse fazer o que o pequeno menino fez.

Terminada a discussão foi passado outro trecho deste mesmo filme, agora era uma situação um pouco mais extensa, 8:25 minutos. Os alunos assistiram o trecho e a seguir se reuniram em grupos de três alunos para discutir as principais cenas do filme. Novamente os alunos foram provocados em questões: ficção X realidade.

O trecho foi assistido novamente pelos alunos, mas desta vez eles responderam seis questões referentes ao filme.

- A balsa que leva o carro da repórter se movimenta como?
- Antes de cortar a fita o garoto-propaganda dá um chute e vira a lata de sardinha. Por que aconteceu isso?
- O policial vai dando pulos para ver o que está acontecendo? O que faz ele se movimentar dessa forma?
- Por que a máquina de Flint se movimenta tão rápido?
- Por que o Flint solta-se do experimento e a máquina continua a se mover?
- Tem um recipiente com uma sardinha, o que acontece com ele? Por quê?

A primeira questão os alunos apresentaram dúvidas a respeito de como a balsa se movimentava. Eles sabiam que era da energia, mas não sabiam que processos eram necessários para essa liberação de energia. Por isso em cada grupo foi necessário provocar os alunos a refletir com pequenas comparações relacionadas ao movimento dos carros.

Nas outras cinco questões todos os grupos responderam de acordo com seus conhecimentos não apresentando dúvidas. Os alunos ainda em grupo após a discussão apresentaram na forma de debate as respostas a turma. O objetivo desta atividade era que cada grupo apresentasse a sua opinião e também que explorassem os colegas de outros grupos.

A atividade atingiu o objetivo, mas alguns grupos se destacaram mais com a argumentação aos colegas. A análise em relação à ficção e realidade foi bem debatida pelos grupos. Os argumentos deixavam evidentes que eles faziam as

relações do saber do senso comum com um pouco do conhecimento adquirido nos anos escolares.

Nos dois trechos apresentados do filme explorava-se muito a energia elétrica, principalmente em relação à conexão de energia. Diante disso, foi necessário alertar aos alunos sobre os perigos que ela pode fornecer as pessoas.

Por isso foi utilizada uma apostila disponível no *site* da Copel para apresentar esses cuidados aos alunos. Para facilitar a visualização foi criada uma apresentação no *Power Point* com as dicas presentes nesta apostila. A seguir foi mostrada aos alunos na TV Multimídia.

Após a explicação e discussão com os alunos eles representaram por meio de desenhos os principais cuidados que devem ter em suas casas e em qualquer lugar em relação a eletricidade.

Dando continuidade ao termo “energia” foi apresentada aos alunos uma História em Quadrinhos, esta foi baseada no texto “O que é energia” de Valdir Montanari (2003, p. 8-12).

A história gira em torno da conversa entre pai e filho sobre a energia gasta. O enredo desta história provocou os alunos a pensar em seu dia a dia nas situações semelhantes que acontecem. Pois segundo Miranda (2007), os alunos estarão envolvidos no processo, desde que o professor contextualize, problematize e elabore atividades que os levem a construir o conhecimento.

Após explorar as situações semelhantes em nosso dia a dia os alunos criaram histórias em quadrinhos que relatavam situações em que ocorre gasto de energia, quer seja em: brincadeiras ou trabalhos domésticos.

Na história visualizada na TV Multimídia, pai e filho pesquisavam em livros definições para energia. Para WIGGERS “*Pesquisa vem do latim “perquiro” que significa procurar, informar-se, inquirir, perguntar, aprofundar na busca.*” (2007, p. 7)

Por isso os alunos foram conduzidos a biblioteca do colégio para pesquisar em livros de Ciências de 5ª e 8ª série, definições para energia e qual seria a mais completa. Os alunos estavam em grupos de três.

Nos livros de 5ª série que havia na biblioteca não foi encontrada nenhuma definição. Por isso os alunos começaram a pesquisar nos livros de 8ª série já que nesta série os conteúdos estudados em Ciências estão separados em Química e Física. Para Cruz: “*Energia é a capacidade de realizar trabalho.*” (1999, p. 171).

Esta atividade exigiu um pouco mais de atenção dos alunos, visto que estão acostumados a utilizar os livros nas páginas que o professor indica. Neste momento eles precisaram procurar no índice, localizar a página e ler para encontrar o que procuravam.

Na aula seguinte foi utilizado um vídeo disponível no site da TVBrasil sobre o Sol, nossa maior fonte de energia. No filme assistido foi possível perceber as regiões do planeta sendo iluminadas durante o dia, ou seja, durante as 24 horas. Novamente foi promovida uma discussão com os alunos sobre: o Sol, o planeta Terra e a importância da luz e do calor para a vida no planeta.

Prosseguindo o estudo sobre as fontes de energia, foi iniciada a aula a partir da definição de Montanari: *“Energia é aquilo de que se necessita para realizar qualquer tarefa ou trabalho.”* (2003, p. 12).

Primeiramente foi necessário saber o que os alunos entendiam por trabalho, por isso foram separados em grupos com 3 alunos. Eles escreviam em uma tabela situações que acreditavam ser trabalho durante 5 minutos. No quadro foram elencadas todas as situações descritas por eles para serem analisadas por todos da turma.

Entre as atividades escritas pelos alunos destacam-se: tarefas que a mãe realiza em casa, atividades braçais que o pai realiza, profissões dos pais e das mães, alguns escreveram:

*“É a ação que fazemos no dia a dia.”*

*“É tudo o que usa energia.”*

O entendimento dos alunos é que quando fazem um trabalho necessitam de força e de tempo, por isso trabalho é cansativo.

A seguir, para complementar a definição, foi apresentada uma história envolvendo uma jovem, um menino e seu avô conversando sobre trabalho, na forma de *slides* na TV Multimídia. Para verificar o entendimento dos alunos foi construído um mapa mental sobre os tipos de trabalho que eles realizam no colégio. Dessa forma eles começaram a sintetizar as principais ideias.

Por isso, uma forma de resumir essas informações é por meio da construção de um Mapa Mental.

Mapas mentais são essencialmente diagramas hierárquicos (em árvore) que representam informações e conhecimentos de forma:

- textual, ilustrada ou ambas
- sintética
- organizada e nivelada. (VILELA, 2010)

Ele é uma ótima ferramenta, porque é conhecido como *brainstorming* (tempestade de ideias). Dessa forma, o uso desse recurso com os alunos prepara-os para sintetizar suas ideias e organizá-las.

Enquanto os alunos realizavam os mapas mentais ouvia-se comentários como: *“Para fazer um mapa mental precisa pensar muito não é tão fácil como representa.”*

Após o entendimento do que é trabalho, foram apresentadas as unidades mais utilizadas em energia; o joule, as calorias e o quilowatt-hora. Destacando as calorias e o quilowatt-hora, presentes nas embalagens dos alimentos e na conta da luz. Por isso foi solicitado aos alunos trazerem embalagens de alimentos com as informações nutricionais e também a conta da luz para a próxima aula.

Os alunos realizaram a leitura das informações contidas para entender o significado delas. Com material em mãos os alunos em grupos criam situações problemas em relação ao fornecimento e gasto energético de unidades diferentes.

Exemplo de situações criadas pelos grupos:

*No mês de fevereiro eu gastei 163 KWh. No mês de março foi gasto 20 KWh a menos. Se em fevereiro eu gastei 163 KWh, quantos KWh eu gastei em março?”*

Nas situações criadas pelos alunos foi observado apenas o que os rótulos forneciam. Não foram trabalhadas as questões referentes à quantidade de alimento ingerido.

Por isso, os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Informática para acessar o simulador de consumo elétrico disponível no *site* da Copel em Simulador de consumo elétrico.

Após utilizarem esse simulador os alunos começaram a perceber de quanta energia é gasta, qual aparelho consome mais, como podem economizar energia.

Os alunos primeiramente colocaram apenas os equipamentos que existem em cada um dos cômodos e perceberam qual consome mais energia. Alguns alunos colocaram todos os equipamentos que gostariam que tivesse no seu quarto e na sala. Surgiram comentários como:

*“Ainda bem que não tenho tudo isso, porque a conta de luz ia ser cara.”*

*“Muito legal, porque me ensinou o que eu gasto, como eu gasto e como economizar cada vez.”*

Como atividade no caderno eles representaram através de desenho a casa e os equipamentos existentes em cada cômodo que consomem energia.

A seguir cada aluno elaborou um texto, com atitudes que fazem a diferença na conta da luz elétrica, lembrando que cada um é responsável nessa economia doméstica.

Dando continuidade ao assunto foi utilizada uma aula expositiva para explicar aos alunos as modalidades de energia por meio de uma apresentação em *Power Point* na TV Multimídia. Esta apresentação foi baseada em uma história que envolvia uma viagem. Ela permitiu aos alunos participarem dela por meio das situações e imagens apresentadas, além de nomear os três tipos de modalidades de energia. Em seguida foram expostas imagens com situações variadas para os alunos identificarem a modalidade de energia. Nesta atividade ficou evidente que os alunos além de identificarem complementavam a imagem fazendo relações com o movimento que ela poderia executar, explicando cada situação com a respectiva modalidade representada.

No caderno os alunos registraram situações cotidianas que representam as três modalidades de energia. Além de justificar o porquê dela ser desta ou daquela modalidade conforme segue abaixo.

*“Todo final de tarde, eu jogo vôlei com as minhas amigas até o anoitecer.”  
“Isso representa as três modalidades de energia:  
Cinética porque me movimento de um lado para outro.  
Potencial porque a bola está parada, mas quando bato ela se move.  
Potencial gravitacional porque quando eu pulo para dar o corte na bola, eu volto ao chão.”*

A seguir foi apresentado um filme “Energia” disponível no *site* vimeo. Este filme aborda a falta de energia elétrica, ele mostra situações de falta de energia e com isso o personagem principal vai atrás de seu amigo e professor para que ele explique sobre energia e as principais fontes de produção.

Como atividade os alunos construíram um mapa mental sobre as principais fontes de energia.

Na próxima etapa os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Informática para conversarem com o “Robô Ed” disponível no *site* da Petrobrás. Eles foram orientados a elaborarem questões relacionadas ao nosso estudo.

Os alunos gostaram de conversar com o Robô Ed, porque a maioria deles nunca tinha conversado *online*, surgiram comentários como; *“Muito jóia, pois ele era um robô mais parecia real.”*

*“O robô responde tudo o que pergunto. Posso fazer pesquisas de outras matérias.”*

Na sequência foi realizada a leitura de um texto, que aborda os principais tipos de energia. Após a leitura foi mostrado na TV Multimídia *slides* que abordam situações de cada tipo de energia para os alunos identificarem.

Depois foi apresentado um vídeo com uma situação bem corriqueira. A pipoca na panela para estourar. O filme “Energia!” está disponível no *site* vimeo. Nesta situação os alunos puderam observar diferentes tipos de energia.

A seguir foi promovida uma discussão com os alunos de acordo com as observações feitas no filme. Os alunos falaram diferentes situações do dia a dia que envolvem diferentes tipos de energia.

Os alunos registraram em seu caderno uma situação cotidiana que apresenta diferentes tipos de manifestações de energia. De modo que explicaram o tipo e como:

*“Eu estava jogando vôlei com as minhas amigas.  
Energia sonora: o barulho quando batia na bola.  
Energia mecânica: o movimento da bola.  
Energia térmica: o calor faz suar.  
Energia química: os alimentos que como liberam energia para meu corpo.”*

A partir deste vídeo que envolvia o calor foi iniciado o estudo de como acontece a propagação de calor. Para isso, fomos até o Laboratório de Ciências para realizar dois experimentos.

O primeiro demonstrava como acontece a condução de calor. Para realizar o experimento foi utilizado arames de dois tamanhos diferentes, vela, fósforo e termômetro. Antes da realização do experimento os alunos foram questionados do que poderia acontecer. As hipóteses foram levantadas e a seguir testadas. Para que os alunos pudessem associar a experiência a outras situações que acontecem em nosso cotidiano podemos observar o calor ser propagado desta forma. Nesse caso, o calor foi passado de uma parte a outra, no caso do ferro em toda a sua constituição. Esse é um exemplo de condução de calor. Foram elencadas algumas

situações para eles tentarem explicar, baseados nos conhecimentos que estavam sendo construídos com o experimento.

O segundo experimento demonstrava a convecção, para realizar a experiência foi utilizado um tubo de ensaio, água, um prendedor, uma lamparina, fósforo e um termômetro. Novamente os alunos foram instigados a levantar hipóteses e a seguir foram testadas para confirmá-las ou descartá-las. E como no experimento anterior novas questões foram sugeridas para eles analisarem e associarem as situações. Foi apresentado um atlas sobre o “Ciclo da Água” para os alunos compreenderem porque a água não acaba em nosso planeta. Neste caso, foi revisado os estados físicos da água estudados anteriormente.

A terceira atividade não foi um experimento, mas sim uma observação sobre como o calor do sol chega até nós. Dessa forma eles puderam entender o que vem a ser a irradiação.

Os alunos acharam muito interessante a realização dos experimentos dizendo:

*“Eu gostaria de ter mais aulas como essa. É muito legal, porque a gente aprende mais.”*

Nesta aula foi solicitado aos alunos para se organizarem grupos de 3 e trazer para a próxima aula: 2 garrafas pets, cascalho, terra adubada, pequenas plantinhas com raiz e um palito de sorvete. Esse material foi utilizado para construir um terrário. Eles foram orientados a levar para casa e fazer um relatório diário das observações feitas.

No dia seguinte trouxeram o relatório e o terrário para entregar ao outro colega do grupo que fez a mesma coisa e assim sucessivamente durante uma semana. Dessa forma, o relatório e o terrário exigiram a responsabilidade de cada aluno perante o grupo.

Nos relatórios entregues pelos alunos pode ser observado a responsabilidade e interesse dos alunos em cuidar do terrário e registrar por escrito suas observações. Entre os relatórios entregues destaca-se a seguinte observação:

*“O terrário foi feito para percebermos o que acontece no meio ambiente tendo todas as coisas dele como a planta, o ar, a água, a terra. O terrário vai se modificando do mesmo jeito que o meio ambiente, algumas plantas e animais morrem.”*

Os alunos representaram por meio de desenho um exemplo do seu dia a dia uma situação que apresentasse as três maneiras de propagação de calor: condução, convecção e irradiação. O desenho de um fogão com panela no fogo foi o mais representado, pois ficava fácil identificar a forma do calor se propagar.

Para sintetizar as ideias os alunos construíram um mapa mental tendo como conceito inicial o calor.

Os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Informática para realizar as atividades utilizando o *software* JClic. As atividades construídas eram: associação simples e complexa, jogo da memória, quebra-cabeça e sopa de letras. Para facilitar o andamento das atividades elas foram postadas na página criada pela professora no *wikispaces*.

Na aula seguinte foram levadas para sala de aula duas músicas para os alunos, primeiro ouvirem e, depois entregarem a letra.

A primeira música foi “TV Xuxa” de Maurício Manieri disponível no *youtube*. A seguir os alunos foram questionados se o termo energia positiva é o mesmo que nós estudamos e qual sentido ela tem nesta música. A outra música era “Energia Bom Bom” de Jorge Bem Jor disponível no *youtube*, nesta música os alunos deveriam elencar os tipos de energia presentes nela.

Na aula seguinte os alunos foram organizados em grupos de 3 para ir ao pátio do colégio e realizar a brincadeira de pular elástico. Após realizar a brincadeira eles foram questionados:

- De onde vem a energia empregada nessa ou em qualquer atividade realizada?
- Que tipos de energia podemos perceber nessa brincadeira?

Esta brincadeira foi utilizada para os alunos entenderem como acontece a transferência de energia.

No dia a dia percebe-se que a energia está presente em todas as ações realizadas. Ela apresenta-se sob diversos modos: calor, luz, força, movimento, som, entre outros, no entanto, se conserva e apenas muda a forma como ela pode estar disponível.

Para entender melhor conheça o “Princípio de Conservação da Energia”:



“O aparecimento de certa forma de energia é sempre acompanhado do desaparecimento de outra forma de energia em quantidade igual.” (BURATTINI, p. 108, 2008).

A seguir foi apresentado o filme “La energia del sol” disponível no *youtube*. Neste filme, pode-se visualizar a utilidade da energia solar no planeta Terra e principalmente o processo da fotossíntese realizada pelas plantas. Nesse caso, é necessário instigar o aluno dos tipos de transferência de energia que ocorrem neste filme.

Novamente, os alunos, foram reunidos em grupos de 3, para produzir um pequeno vídeo referente ao tema estudado “energia”. Deveriam pensar em uma situação da escola que pudesse explicar “energia” estudada até o momento.

Os alunos organizaram as situações do grupo de acordo com suas preferências. Eles utilizaram o material do colégio, por isso a bola era o principal, além da mochila. Destacaram-se:

- vôlei;
- futsal;
- basquete;
- tênis de mesa;
- carregar a mochila e levar ao outro colega.

Os alunos foram filmados e na aula seguinte foram exibidas na TV Multimídia as situações dos grupos. Os alunos analisaram e justificaram a escolha dessas cenas porque eles gostam de jogar e nesta atividade gastam muita energia e fica bem visível.

## **2.2 Análise e discussão**

Diante do exposto, para a análise dos resultados obtidos utilizou-se as respostas dadas pelos alunos no pré-teste. Esta estratégia forneceu informações de como os educandos percebiam e entendiam a energia em seu cotidiano antes de serem envolvidos no trabalho desenvolvido. O pré-teste constou de seis perguntas para serem respondidas e ainda nove fotos que correspondiam a situações do seu cotidiano. Os alunos deveriam assinalar as fotos que possuíam algum tipo de

energia. Para as respostas assinaladas deveriam escrever os tipos de energia que justificassem a escolha.

Após realizar todas as abordagens metodológicas descritas, foi aplicado novamente o mesmo questionário, ao qual chamamos de pós-teste. Foi feito com o objetivo de verificar se as estratégias utilizadas permitiram aos alunos ampliarem seus conhecimentos.

As respostas dos alunos foram consideradas da seguinte forma:

- Os conceitos dos alunos foram considerados corretos quando eles se expressaram de maneira clara;
- As respostas foram consideradas incompletas quando os alunos apenas iniciaram as respostas e o pensamento não foi concluído de forma clara;
- As respostas foram consideradas erradas quando não apresentava uma relação coerente com a pergunta ou quando não foi respondida.

1- Para você, o que é energia?

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
Corretas	61,00%	75,00%
Incompletas	11,00%	11,00%
Erradas	28,00%	14,00%

Tabela 1: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

Nas respostas dos alunos no pré-teste observa-se que 64% têm alguma ideia do que vem a ser energia, mas entre as respostas consideradas certas, a que prevalece é a energia elétrica. A relação que os alunos fazem está associada aos sentidos. Eles vêem a luz, assistem TV e ouvem rádio. Aluno 13: *“Energia para mim é brincar e correr.”* O aluno relaciona ao movimento e a vontade. Aluno 14: *“Energia é um tipo de coisa que move as pessoas.”* Nessa resposta ele considera algum tipo de força, mas que não pode ver.

No pós-teste observa-se que os alunos já conseguem perceber que a energia vai além do que podem perceber pelos sentidos. Aluno 15: *“É aquilo de que se necessita para realizar qualquer tarefa.”* Aluno 16: *“ É necessário para fazer qualquer trabalho.”* Aluno 17: *“É importante para realizar qualquer atividade, porque sem energia nós não vivemos.”*

Percebe-se que as respostas têm boa qualidade e o número de acertos chegou a 75%, onde as respostas erradas baixaram para 14%, mostrando assim que houve ganho de aprendizagem.

### 2- Que tipos de energia você conhece?

<b>Respostas</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<b>Corretas</b>	86,00%	93,00%
<b>Incompletas</b>	3,00%	0,00%
<b>Erradas</b>	11,00%	7,00%

Tabela 2: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste das respostas consideradas corretas: 72% dos alunos conhecem a energia elétrica e a solar. Sendo assim é possível constatar que esses dois tipos de energia são o conhecimento prévio dos alunos.

No pós-teste verificou-se que os alunos já elencaram outros tipos de energia, mas a elétrica e a solar estavam em praticamente 80% das respostas. Foi observado que também as modalidades de energia também foram destacadas por 70% dos alunos. Além é claro das que facilmente são percebidas pelos sentidos: luminosa, térmica, sonora, mecânica. Mas cerca de 53% dos alunos citaram a energia química e 15% a energia nuclear.

A utilização dos recursos imagens e vídeos favoreceu a ampliação deste conhecimento. Após o estudo e a discussão dos temas este conhecimento foi ampliado, pois nota-se por meio do aumento do nível percentual de acertos de 86% passou para 93%. Além de outros tipos de energia que foram elencados e anteriormente não tinham sido mencionados.

### 3- Frase sobre energia.

<b>Respostas</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<b>Corretas</b>	46,00%	100,00%
<b>Incompletas</b>	11,00%	0,00%
<b>Erradas</b>	43,00%	0,00%

Tabela 3: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste das respostas consideradas corretas: 23% são frases que os alunos viram em comerciais de TV como achocolatados e programas do governo federal, 54% dos alunos criaram frases, mas que apresentam sentido para energia. Aluno 18 *“Sem a energia nós não teríamos vontade de fazer nada.”* Aluno 19 *“Energia é muito necessário para os seres vivos e também para a natureza.”* E

outros 23% dos alunos citaram frases relacionadas a questão ambiental. Aluno 20 “Vamos preservar a água é dela que sai a energia elétrica.” Aluno 21 “Temos que preservar a água. Para termos energia.”

No pós-teste observa-se que os alunos conseguem perceber a utilização da palavra energia. Após a utilização dos vídeos e a chamada para eles prestarem atenção quando assistem algum tipo de programa na TV ficar atentos para a observação. Sendo que 61% escreveram frases que aparecem em comerciais de TV – de refrigerantes e de achocolatados. 7% escreveram a frase ouvida no primeiro filme apresentado para os alunos. 3% escreveram uma frase sobre os cuidados que devemos ter com a energia, também visualizada em uma apresentação de *slides* no início do trabalho de intervenção. 14% escreveram uma frase relacionada a energia elétrica e os 15% criaram uma frase sobre energia, mas que esteve presente durante o projeto de intervenção, pois apresentava um sentido nestas frases.

A intervenção realizada com os alunos permite destacar que nesta questão fica evidente que a aprendizagem foi construída durante o processo de implementação do projeto, pois 100% dos alunos acertaram esta questão, além de conseguirem fazer a relação entre o que visualizaram nos filmes, histórias e apresentações com a questão proposta. Dessa forma a aprendizagem significativa ocorreu, pois o conhecimento foi construído no decorrer da implementação.

4- A energia está presente em sua casa, onde?

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
Corretas	96,00%	100,00%
Incompletas	0,00%	0,00%
Erradas	4,00%	0,00%

Tabela 4: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

Das 27 respostas corretas no pré-teste destaca-se que 30% colocaram que na casa inteira há energia, descrevendo os cômodos existentes. E os 70% incluíram todos os equipamentos elétricos além dos cômodos da casa, plantas e alimentos.

Após realizar a intervenção pode-se perceber que todos os alunos conseguem perceber a energia presente em todas as partes, além dos equipamentos eletrônicos, nos alimentos, nos seres vivos, enfim como um aluno citou aluno 22 “No banheiro, nas lâmpadas, nas comidas, nos quartos, nos eletrodomésticos. A energia está presente em toda a minha casa.”

Fica evidente a melhora na aprendizagem sendo que os acertos chegaram ao esperado, 100%.

5- De onde vem a energia?

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	86,00%	100,00%
<b>Incompletas</b>	7,00%	0,00%
<b>Erradas</b>	7,00%	0,00%

Tabela 5: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

Das respostas certas no pré-teste 21% se referiram a energia elétrica, sendo a Copel e os postes de luz, 42% citaram a água, mas sem explicar como ela pode ser produzida. 13% citaram as usinas hidrelétricas como produtoras de energia elétrica. 5% que o sol fornece energia e 6% que a energia pode vir da água, do sol e das plantas e também 13% a energia pode vir das hidrelétricas e do sol.

No pós-teste 100% dos alunos responderam corretamente a questão, sendo que diferente do pré-teste eles citaram outras maneiras de produzir energia, entre elas: o sol, as usinas, os alimentos, o vento, os combustíveis, a água. Pode-se perceber que a partir da forma como citaram eles começam a destacar outros tipos de energia além da elétrica que ainda prevalece, mas abrem espaço para outras.

Fica nítido o ganho significativo da aprendizagem, pois a nulidade de respostas erradas revela isso.

6- Você consegue viver sem energia? Por quê?

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	82,00%	96,00%
<b>Incompletas</b>	11,00%	0,00%
<b>Erradas</b>	7,00%	4,00%

Tabela 6: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

Os alunos sabem que sem energia não conseguem viver. É nítido ao analisar o pré-teste, sendo que apenas um aluno não respondeu nada e alguns responderam que sim, mas não justificaram. A justificativa do aluno 23 *“Consigno, porque sempre falta luz em casa.”* Este aluno considerou apenas a energia elétrica.

Os 11% dos alunos que deixaram incompletas apenas colocaram não sem dar justificativa. Dos 82% dos alunos que justificaram suas respostas, destacam-se: Aluno 24 *“Não, Porque se a gente não tiver energia não poderia nem comer e nem*

falar.” Aluno 25 “*Não, porque sem ela nós não vivemos.*” Aluno 26 “*Não, porque ela é essencial na minha vida.*” Aluno 27 “*Não nós não sobreviveríamos sem a energia.*” Aluno 28 “*Não. Porque se não eu não terei forças para continuar o dia a dia.*” E ainda entre as justificativas encontram-se aquelas que referem-se a ligar eletrodomésticos, tomar banho, estão relacionadas a falta de energia elétrica.

No pós-teste apenas um aluno não respondeu nada. Os demais responderam sim e com justificativa. Entre as respostas podem ser agrupadas em: 65% tudo precisa de energia, 20% nada funciona sem energia, 4% luz e calor é energia e 11% as tarefas necessitam de energia para serem realizadas.

Entre as afirmações dos alunos, destacam-se: aluno 29 “*Não, porque dependemos dela para viver.*” Aluno 30 “*Não, porque sem energia nós não vivemos porque ela está em todo o lugar.*” Aluno 31 “*Não. Porque eu não sobreviveria, porque nós precisamos dela para manter nossos corpos.*”

O aumento de acertos de 82% a 96% demonstra que uso de metodologias diversificadas aproximam os alunos de modo a ampliar a aprendizagem.

7- Em seu dia a dia você já deve ter ouvido falar em “energia”. De acordo com os seus conhecimentos, assinale as situações onde você pode identificar algum tipo de energia. E para cada situação assinalada dê uma justificativa escrevendo os tipos de energia que podem ser identificados:

Nesta atividade será considerada apenas: certa ou errada e enumerada as justificativas:

a) Planta:



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
Corretas	79,00%	93,00%
Erradas	21,00%	7,00%

Tabela 7: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

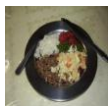
No pré-teste os alunos consideraram apenas a energia solar (90%) e energia para viver (10%) sem mencionar nenhum tipo de energia.

A justificativa do pós-teste:

- Energia solar: 60%
- Energia térmica: 10%
- Energia química: 30%

O aluno quando está envolvido no processo, permite que sua estrutura cognitiva seja ampliada. Sendo assim, a realização das atividades de implementação favoreceu o decréscimo de erros, que ficou em 7%.

b) Prato de comida



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	54,00%	100,00%
<b>Erradas</b>	46,00%	0,00%

Tabela 8: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste os alunos apresentaram muitas dúvidas na questão referente aos tipos de energia que podemos encontrar em um prato de comida. Das respostas corretas, a justificativa de 73% não menciona nenhum tipo de energia apenas que é a energia dos alimentos. 20% associam que para o alimento ser cozido necessita de calor, mas não nomeiam esse tipo de energia. E 7% associam a energia solar para o desenvolvimento das plantas, através do processo da fotossíntese.

No pós-teste pode-se observar que após a intervenção realizada a aprendizagem foi totalmente comprovada, pois 100% dos alunos conseguiram identificar os tipos de energia presentes no prato de comida. As energias justificadas foram: química, térmica e a sonora, quando as pessoas batem os talheres no prato de comida e ao mastigar.

Portanto os dados revelam que a aprendizagem atingiu o almejado, pois 100% dos alunos conseguem identificar e associar o conhecimento a situação visualizada.

c) Lâmpada



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	93,00%	100,00%
<b>Erradas</b>	7,00%	0,00%

Tabela 9: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste das respostas corretas, 65% dos alunos justificaram que a energia é elétrica. 12% associaram a forma como essa energia é produzida por meio das usinas hidrelétricas e 23% como elas chegam até as suas casas através dos fios de luz.

No pós-teste 100% dos alunos acertaram a presença de energia e a justificativa. 75% das respostas corretas elencaram apenas a energia elétrica os demais 25% além da energia elétrica analisaram a lâmpada em outros aspectos e para justificar incluíram: a térmica porque se a lâmpada for incandescente ela é aquecida e luminosa que é a sua função quando acesa.

O ganho significativo da aprendizagem está evidente, pois a totalidade dos acertos demonstra que o aluno aprendeu. Pois ele consegue relacionar o conteúdo ao que precisa explicar.

d) TV



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	86,00%	100,00%
<b>Erradas</b>	14,00%	0,00%

Tabela 10: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste os 86% que acertaram justificaram que a energia presente na TV é elétrica.

No pós-teste 100% dos alunos perceberam que a TV tem energia e além da elétrica, pode-se observar outras, após ela ser ligada. Os alunos justificaram: sonora, luminosa, térmica e caso ela venha cair no chão a energia potencial gravitacional.

O progresso nos acertos para 100% indica que os alunos estão tendo uma visão mais ampla do conhecimento.

e) Carro



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	25,00%	100,00%
<b>Erradas</b>	75,00%	0,00%

Tabela 11: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste 75% assinalaram que o carro tem energia, mas a justificativa estava errada, pois os tipos de energia não correspondiam aos encontrados no carro. E dos 25% que acertaram a justificativa não nomearam o tipo de energia apenas quem são os responsáveis pela produção da energia, o combustível.

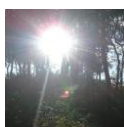
No pós-teste foi comprovado a aprendizagem, pois todos confirmam a presença de energia e justificaram de acordo com as situações. Os 100% dos



alunos responderam que após o carro executar movimento eles justificam os tipos de energia: cinética, química, luminosa, mecânica, potencial, sonora e térmica.

A questão analisada comprova que o processo quando desafia os alunos permite a construção do conhecimento. Nota-se nos acertos que atingiram 100%, além de revelar qualidades nas justificativas.

f) Sol



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
Corretas	82,00%	100,00%
Erradas	18,00%	0,00%

Tabela 12: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste 95% indicam que a energia do sol é solar e 5% que ela é essencial à vida, mas não nomearam esse tipo de energia.

No pós-teste fica evidente como a aprendizagem foi construída, além de 100% dos alunos responderem corretamente, eles também analisaram os tipos de energia sob diferentes perspectivas e além da energia solar identificaram energia: luminosa, térmica, cinética e potencial gravitacional, estabelecendo que a gravidade está presente no movimento da Terra em relação ao Sol.

Portanto a ampliação de 100% dos acertos e a relação estabelecida com análise do movimento do Sol demonstram que os alunos tiveram ganhos significados de aprendizagem. Sendo assim acertos e contextos fazem parte de uma educação de qualidade.

g) Chuveiro



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
Corretas	89,00%	96,00%
Erradas	11,00%	4,00%

Tabela 13: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste as respostas corretas, 80% dos alunos identificaram a energia elétrica presente no chuveiro. 4% que ela vem de usinas hidrelétricas e 16% que ela vem da água.

No pós-teste os alunos consideraram o funcionamento do chuveiro e destacaram a energia potencial gravitacional como a mais indicada, 72%, e ainda foi a energia: térmica, elétrica e sonora.

Percebe-se que os alunos estão mais atentos, pois conseguem enumerar diferentes situações no contexto para identificar os tipos de energia, bem como a redução do percentual de erros inicialmente de 11% para 4% no final do processo. Sendo assim tem-se um aumento significativo de conhecimento.

h) Pássaro



Fonte: Sirlei, 2009

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	36,00%	93,00%
<b>Erradas</b>	64,00%	7,00%

Tabela 14: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste não foi nomeada nenhum tipo de energia, apenas que era a energia do corpo do pássaro.

No pós-teste eles analisaram o pássaro parado e em movimento, por isso apareceram as modalidades de energia: potencial e cinética e após voar retorna ao chão potencial gravitacional. Além da energia: sonora, térmica e química que eles analisaram em relação ao ser vivo.

Nesta questão o aumento significativo de conhecimento é destacado pelo aumento de aprendizagem. Os acertos foram ampliados para 93% e os erros decresceram a 7%.

i) Bola



Fonte: Sirlei, 2010

Respostas	Pré-teste	Pós-teste
<b>Corretas</b>	0,00%	96,00 %
<b>Erradas</b>	100,00%	4,00%

Tabela 15: comparação de questionário  
Fonte: Sirlei, 2011

No pré-teste 29% dos alunos marcaram que a bola tem energia, mas não souberam justificar a resposta.

No pós-teste eles consideraram as modalidades de energia: potencial, cinética e potencial gravitacional e também a energia sonora pelo som produzido ao movimentar a bola.

O alto percentual de respostas corretas revela a evolução da aprendizagem. Dos 100% de erros para apenas 4% reforça que a metodologia adotada contribui para o crescimento intelectual dos alunos.

### 3 Considerações finais

A implementação da proposta pedagógica sobre “a otimização de pequenos vídeos para os alunos de 5ª série conceituarem energia” atingiu o objetivo proposto e permitiu elaborarmos algumas conclusões como:

- Os recursos tecnológicos trazem resultados positivos, mas devem estar inseridos na metodologia utilizada pelo professor, e também necessitam do trabalho de mediação do docente, dessa forma, o estudo do tema levou a resultados satisfatórios.

- Os alunos apresentaram, no decorrer das aulas, um crescimento em relação à aprendizagem e participação dinâmica durante o desenvolvimento do trabalho, visto que as aulas com pequenos filmes - cinematográficos, educativos e ou caseiros tornaram as aulas legais, interessantes, explicativas, divertidas, interativas, visuais e com mais aprendizagem.

- As aulas apresentaram um processo dialógico, visto que os alunos eram estimulados a descobrir, refletir, analisar, comparar, experimentar, brincar, pesquisar e, sobretudo realizar trabalhos em equipe. Por isso, precisavam estar mais atentos para se envolverem na construção da aprendizagem.

- No início dos trabalhos foi observado que muitos alunos possuíam receio em expor suas ideias aos colegas, mas durante o processo eles começaram a ser mais participativos, e procuravam questionar as dúvidas além de argumentar com os colegas.

- O aluno ao visualizar e estudar situações do cotidiano entende melhor e consegue fazer relações com outras situações, visto que ele está aberto à compreensão dos fatos. Diferente de quando apenas é descrito um conceito e exemplificado, ele apenas repete o que copiou sem relacionar às diferentes situações.

- A aprendizagem acontece de modo significativo e o aluno consegue abstrair o conteúdo energia, porque existem três condições para acontecer a ação de aprender.

- o material – pequenos filmes;
- a contextualização – medição do professor que prepara o aluno para estabelecer novas conexões em relação ao conteúdo;

- a motivação – conduz o aluno a ter vontade para aprender.

#### 4 Referências

ALVARENGA, Jenner Procópio, PEDERSOLI, José Luiz, D'ASSUNÇÃO FILHO, Moacir Assis, GOMES, Wellington Caldeira. **Ciências naturais no dia-a-dia**. Vol 1, Belo Horizonte: Dimensão, 2000.

AYRES, Claudia. **Conhecimento Científico em documentário: quem ganha é o aluno**. Revista Eletrônica de Ciências. Número 47, Novembro 2009. Disponível em: [http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_47/educacao.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_47/educacao.html)> Acesso em: 27/11/2009.

BARBOSA, João Paulino Vale; BORGES, Antonio Tarciso. **O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física, v. 23, n. 2, p. 182-217, agosto, 2006.

BUCUSSI, Alessandro A. **Introdução ao conceito de energia** / Alessandro A. Bucussi. – Porto Alegre : UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2007.

BURATTINI, Maria Paula T. de Castro. **Energia: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

CLEBSCH, Angelisa Benetti. **Realidade ou Ficção? A Análise de Desenhos Animados e Filmes Motivando a Física na Sala de Aula**. 2004. 129 páginas. Dissertação Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, 2004.

CRUZ, Daniel. **Química e Física**. 31ª ed. – São Paulo: Ática, 1999. (Ciências e Educação Ambiental).

FONSECA, Albino. **Caderno do Futuro – a evolução do caderno – Ciências 5ª série**. São Paulo, 2003.

FRANCO, Maria Amélia. **Pedagogia da pesquisa-ação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, nº3, p. 483-502, set./dez. 2005

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GLEISER, Marcelo. **Por que ensinar Física?** Física na Escola, v. 1, n. 1, 2000.

GOWDAK, Demétrio Ossowski, MATTOS, Neide S. de, FRANÇA, Valmir de. **Ciências, 5: o universo e o homem: astronomia, matéria e energia, saúde**. São Paulo: FTD, 1993.

GUEDES, Sulami P. **Educação, pessoa e liberdade: propostas Rogerianas para uma práxis psicopedagógica centrada no aluno**. 2. ed. São Paulo: Moraes, 1981.

LABURÚ, Carlos E., ARRUDA, Sérgio de M., NARDI, Roberto. **Os Programas de Pesquisa de Lakatos: Uma Leitura para o Entendimento da Construção do Conhecimento em Sala de Aula em Situações de Contradição e Controvérsia.** Ciência E Educação. Vol 5, Número 2, 1998, p. 23-38.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a Prática.** Maceió: EDUFAL, 2002.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. **Limites e possibilidades das TIC na educação.** Sísifo/revistadeciênciasdaeducação. Número 3. Agosto, 2007, p. 41-50.

MONTANARI, Valdir. **Energia nossa de cada dia.** 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MORAN, José Manuel. **O Vídeo na Sala de Aula.** Comunicação e Educação, São Paulo, (2): 27 a 35, jan./abr. 1995.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 13ª ed. Campinas. Papirus, 2000. - (Coleção Papirus Educação)

\_\_\_\_\_. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 13ª ed. Campinas. Papirus, 2007.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá .** 2ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem significativa.** Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/significativa.htm>> Acesso em: 13/06/2010.

\_\_\_\_\_. **As Mídias na Educação.** Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias\\_educ.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm)> Acesso em: 23/10/2010.

\_\_\_\_\_. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção.** Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/videos.htm>> Acesso em: 06/11/2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **Linguagem e Aprendizagem Significativa.** Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/linguagem.pdf>> Acesso em: 15/11/2009.

\_\_\_\_\_. **Teoria da Aprendizagem Significativa. Aprendizagem significativa crítica.** Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000. p. 47-65.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental.** Curitiba: SEED, 2008.

SILVA, Jacqueline Neves. **Tecnologia e escola.** *Revista do Professor.* Porto Alegre, nº79, ano XX, jul./set., 2004. p. 13-15.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. Revista Ciências & Cognição, Vol 13, Número 1, março, 2008, p. 94-100.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem significativa em ambiente multimídia**. Indivisa, Boletim de Estudios e Investigación, 2007, Monografía VIII, PP. 551-561.

VALERIO, Marcus. **TEORIA DE AUSUBEL**. Disponível em: <<http://www.xr.pro.br/Monografias/AUSUBEL.html>> Acesso em: 16/11/2009.

VILELA, Virgílio Vasconcelos. **Mapas Mentais**. Disponível em: <[http://www.possibilidades.com.br/recursos/mapas\\_mentais.asp](http://www.possibilidades.com.br/recursos/mapas_mentais.asp)> Acesso em: 24/06/2010.

WIGGERS, Cleuni Fretta. **Pesquisa Científica**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/745-2.pdf?PHPSESSID=200905061533253>>. Acesso 17/04/2011.