



DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO PARA ABORDAGEM  
DE TÓPICOS DE CONVERSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA FUNDAMENTADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA  
COLABORATIVA

Jennie Elias Vieira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (Araranguá) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:  
Dr. GIULIANO ARNS RAMPINELLI

Araranguá  
Setembro 2016

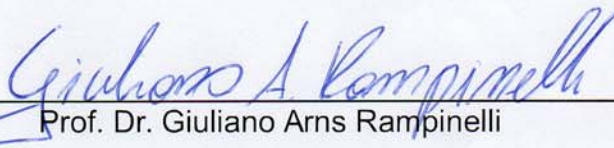
Desenvolvimento de metodologia de ensino para abordagem de tópicos de conversão de energia elétrica na educação básica fundamentada na aprendizagem significativa colaborativa


Jennie Elias Vieira

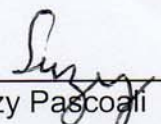
Orientador:  
Prof. Dr. Giuliano Arns Rampinelli

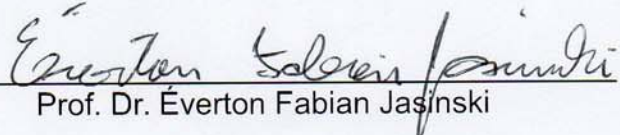
Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Aprovada por:

  
Prof. Dr. Giuliano Arns Rampinelli

  
Prof. Dr. Alexandre Pereira de Pereira

  
Profa. Dra. Suzy Pascoal

  
Prof. Dr. Everton Fabian Jasinski

Araranguá, SC  
outubro de 2016

## FICHA CATALOGRÁFICA

Vieira, Jennie Elias

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO PARA ABORDAGEM DE TÓPICOS DE CONVERSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA FUNDAMENTADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COLABORATIVA / Jennie Elias Vieira ; orientador, Giuliano Arns Rampinelli - Araranguá, SC, 2016.

65 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física.

Inclui referências

1. Ensino de Física. 2. Ensino de Física. 3. Aprendizagem Significativa. 4. Energia Elétrica. 5. Educação de Jovens e Adultos. I. Arns Rampinelli, Giuliano . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. III. Título.

Dedico esta dissertação a todas as pessoas que contribuíram para que ela se tornasse realidade, em especial a todos de minha família que de forma direta me apoiaram incondicionalmente. Dedico também ao orientador e professor Dr. Giuliano Arns Rampinelli, pela confiança, paciência e excelente orientação.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a minha filha Jenifer Vieira Barbosa, por ser meu porto seguro, é pensando nela que direciono meus passos, ela ilumina de maneira especial os meus pensamentos levando-me a buscar ascensão social e profissional em busca de condições para dar-lhe um futuro melhor.

Agradeço de forma especial aos meus pais, Rosa Pedroso Elias Vieira e João Batista Vieira, por me ajudar a construir os valores que direcionam a minha vida, e em especial de estarem constantemente me ajudando e encorajando a nunca desistir de nada independente dos obstáculos a serem seguidos

Agradeço ao meu esposo, Jivago Vieira Barbosa, que de forma especial e carinhosa venceu comigo esta etapa com muita paciência, apoiando e estando sempre ao meu lado não só nos momentos de felicidade como também nos momentos de dificuldades exaustão e desânimo,

Agradeço ao orientador, professor e doutor Giuliano Arns Rampinelli, que com sua sabedoria e paciência me orientou e tornou possível o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Agradeço também a todos os professores do curso, que foram muito importantes em minha trajetória acadêmica e é se espelhando em alguns deles que pretendo exercer e aprimorar minhas práticas docentes.

Agradeço aos alunos da Educação de Jovens e Adultos pela paciência e dedicação durante as aulas, é uma experiência muito gratificante trabalhar com alunos que não tiveram a oportunidade de cursar o ensino médio no tempo certo, entretanto não desistiram e sentiram na vida a necessidade do estudo e da busca pelo conhecimento, em geral são pessoas humildes com uma bagagem de vida gigante que trazem consigo muito a nos ensinar.

Agradeço aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constante, e em especial a Deus que iluminou meu caminho durante esta caminhada, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro por meio da bolsa concedida.

## RESUMO

### DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO PARA ABORDAGEM DE TÓPICOS DE CONVERSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA FUNDAMENTADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COLABORATIVA

Jennie Elias Vieira

Orientador:  
Dr. Giuliano Arns Rampinelli

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (Araranguá), no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Este trabalho descreve a construção e aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que aborda conceitos relacionados a Transformações de Energia, dando ênfase a energia elétrica. A UEPS foi planejada seguindo os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), seguindo as recomendações de especialistas na área como Ausubel e Moreira, visando elaborar um material potencialmente significativo. A UEPS foi utilizada com 6 turmas totalizando 98 alunos. As aulas ocorreram uma vez por semana, sendo que cada encontro totaliza 3 horas. As turmas trabalhadas fazem parte do programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Como instrumento de coleta de dados foram utilizados um Pré e um Pós Teste juntamente com mapas conceituais aplicados em todas as turmas. Os dados coletados foram analisados e embasados em caráter qualitativos. A análise de dados das respostas dos alunos nos testes e questionário relacionado a relevância da metodologia utilizada apresentam indícios que o material desenvolvido contribuiu para a motivação dos alunos e a efetivação da Aprendizagem Significativa para o conceito de conversões de Energia.

Palavras-chave: Ensino de Física, Aprendizagem Significativa, Energia Elétrica, Educação de Jovens e Adultos.

Araranguá  
Setembro 2016

## **ABSTRACT**

### **METHODOLOGY FOR APPROACH ABOUT ELECTRICITY CONVERSION AT HIGH AND ELEMENTARY SCHOOL BASED ON CREATING MEANINGFUL LEARNING EXPERIENCES**

Jennie Elias Vieira

Supervisor:  
Dr. Giuliano Arns Rampinelli

Masters dissertation submitted to the Programa de Pós-Graduação the Federal University of Santa Catarina (Araranguá), no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), as part of the requirements for obtaining of master degree em Ensino de Física.

This paper presents the development and application of a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) about energy conversion. The PMTU was planned and based on the Meaningful Learning Theory (MLT). The teaching unit was applied with 98 students of the Youth and Adult Education Program (EJA). Data were collected from of tests and conceptual maps. The data were analyzed qualitatively. The tests were applied before and after of the teaching unit. The analysis of the collected data shows evidence of meaningful learning about energy conversion.

Keywords: Teaching Unit, Meaningful Learning, Energy Conversion, Youth and Adult Education.

Araranguá  
September 2016

## Sumário

Capítulo 1	Introdução .....	1
Capítulo 2	Fundamentação Teórica.....	6
2.1	Aprendizagem Significativa Clássica.....	6
2.2	Aprendizagem Significativa Crítica .....	8
2.3	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS).....	10
2.4	Mapas Conceituais.....	12
Capítulo 3	Metodologia .....	13
Capítulo 4	Descrição da Construção e Aplicação da UEPS.....	14
Capítulo 5	Resultados e Análise de Dados.....	25
Capítulo 6	Considerações Finais .....	34
Capítulo 7	Referências .....	36
Apêndice A	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).....	38
Apresentação	.....	39
Objetivos e Motivações	.....	40
Desenvolvimento da UEPS	.....	41
Ferramentas Utilizadas	.....	42
Referências	.....	58



# Capítulo 1

## Introdução

O ensino muitas vezes acontece de forma tradicional. Neste modelo o professor é o detentor do saber e a função do aluno é apenas memorizar, ou seja, ensina-se considerando o aluno como um depósito de informação. Os interesses dos alunos em relação ao conteúdo das disciplinas não são analisados, pois o objetivo é apenas transmitir os conhecimentos adquiridos ao longo do tempo. Como consequência desta forma de ensino forma-se alunos com pouca disposição para a criticidade e passivos.

Uma possibilidade de superar o ensino tradicional é por meio do uso de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), pois são sequências didáticas fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica. Através das UEPS, os alunos têm a oportunidade de organizar os conhecimentos construídos por meio da ancoragem de conhecimentos preexistentes em sua estrutura cognitiva.

Visando apresentar uma alternativa para minimizar as consequências do ensino tradicional, este trabalho tem como objetivo a construção de material de apoio para professores de física por meio de UEPS e utilização de reportagens como ferramenta de ensino facilitadora da diferenciação progressiva e reconciliação integradora em relação aos conteúdos abordados. O material construído neste trabalho será disponibilizado como material de apoio para auxiliar em aulas de física do ensino médio. Neste material constam conteúdos físicos relacionados com a geração de energia elétrica a partir de distintas fontes, ou seja, um tema que tem relação com a vida, interesses e necessidades dos estudantes. Este material visa propiciar aos alunos a reflexão e a predisposição para aprender, elementos importantes para alcançar a aprendizagem significativa, formando assim cidadãos críticos com uma visão mais global do mundo.

Este material de apoio tem grande potencialidade para facilitar a aprendizagem significativa, pois o mesmo é uma sequência didática fundamentada teoricamente. Sendo assim, o material seguiu princípios estabelecidos por Ausubel et al (1980) para a construção de um material potencialmente significativo. Foram construídos questionários compostos por perguntas em relação ao conteúdo que seria trabalhado com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos alunos. O conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem Moreira (2005).

As aulas são compostas por situações problemas que fornecem sentido aos novos conhecimentos, com o objetivo de despertar a vontade do aluno para aprender de maneira significativa.

Pretende-se através deste material facilitar ao aluno a aprendizagem significativa e crítica, pois o objetivo não é apenas proporcionar a eles a aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados, mas também formar cidadãos capazes de questionar, de exercer de forma consciente o direito do voto, de ter participação ativa na sociedade, de lutar por seus direitos, enfim, o aluno deve ser capaz de receber e fazer críticas, de ser ativo e não passivo. Ele tem que aprender a interpretar, a negociar significados, a ser crítico e a aceitar a crítica Moreira(2005).

Um dos desafios do ensino é trazer a Física para a realidade do aluno, para que seja compreendida como construção humana a partir de problemas do cotidiano.

“ Pois os alunos demonstram interesse e envolvimento, na grande maioria dos casos, somente quando o assunto é exposto de maneira interdisciplinar. Ou seja, só se interessam quando vêem a utilidade desses conceitos em suas vidas. Em outras palavras, estão interessados em saber em que esses conceitos o ajudarão no seu cotidiano, geralmente corrido e sem tempo sequer de meditar em coisas elementares de sua própria vida. ” (MUNIZ, 2016, p.17)

Professores e alunos sentem a necessidade de mudar a forma de ensinar a Física, mas quase sempre desconhecem como fazer ou por vários motivos são impossibilitados de fazer Henriques (1993).

A divisão do saber em compartimentos surgiu em decorrência da necessidade de especialização dos profissionais no contexto da industrialização da sociedade. Cada indivíduo passou a exercer uma função específica no processo de produção material. Desse modo, houve também a divisão de funções nos sistemas de ensino Garrutti e Santos(2004).

A escola passou então a fazer parte do sistema capitalista não importando assim formar cidadãos críticos e sim máquinas e robôs. Hoje a realidade não é muito diferente, existe muita preocupação em ensinar de uma maneira com que os alunos consigam uma boa nota no Enem ou vestibular, ou seja, ensina-se visando uma prova, e não a formação de cidadãos críticos, reflexivos, autônomos, que tenham consciência de seus direitos e deveres, que sejam capazes de compreender a realidade em que vivem para participar da vida econômica, social e política sendo assim peças importantes na construção de uma sociedade mais justa. É imprescindível que se criem práticas de ensino, visando o estabelecimento da dinamicidade das relações entre os conteúdos das disciplinas com os

problemas e atualidades da sociedade. Isso pode ocorrer por intermédio da utilização de UEPS e reportagens, pois assim as informações serão trabalhadas em um contexto compreensível, passando a compor a estrutura cognitiva dos alunos, facilitando o aprendizado significativo, proporcionando aos alunos construir um conhecimento próprio, criativo, enfim, original.

Em nossos dias, a produção de energia tende, na maior parte dos casos, a criar emissão de gás carbônico e a contribuir para o efeito estufa que altera o clima global. O desenvolvimento econômico e social tende sempre a criar demanda por mais energia. Conforme reconhecido pelo Protocolo de Kyoto em 1997, conseguir um futuro de energia sustentável é o grande desafio do século XXI. E segundo a Fapesp(2010) “ao mesmo tempo, os serviços básicos de energia atualmente não estão disponíveis a um terço das pessoas do mundo e mais energia será essencial para um desenvolvimento sustentável e equitativo”.

“O consumo mundial de energia praticamente dobrou entre 1971 e 2004, e espera-se que cresça mais 50% até 2030, à medida que os países em desenvolvimento migram para uma prosperidade econômica profundamente enraizada no uso crescente de energia” (FAPESP 2010, pag.17).

Atingir um futuro de energia sustentável exige a participação de todos, sendo assim, justifica-se a necessidade da abordagem deste tema no ensino aprendizagem, necessitamos da formação de cidadãos capazes de exercer sua cidadania em relação ao tema energia, conhecendo então desde sua obtenção até as possíveis atitudes a serem tomadas para auxiliar em uma melhora nesse parâmetro global. Deve-se formar alunos que busquem alternativas para atender às necessidades de energia básica das pessoas mais pobres deste planeta sem deixar de lado os objetivos de sustentabilidade. Para isso é necessário conscientizar os alunos sobre as questões relativas a energias renováveis e não renováveis. Iniciar esforços para informar e educar o público sobre aspectos importantes do desafio de energia sustentável, padrões atuais de produção e consumo relacionando com os riscos críticos para o meio ambiente e para a segurança. A comunidade tem um papel fundamental a desempenhar exigindo e buscando soluções de energia sustentável, pois os desafios de energia deste século e dos próximos exigem o progresso e interesse contínuo para uma busca de energias mais renováveis. Esses avanços terão de advir de uma comunidade de pessoas críticas, orientadas, motivadas e apoiada por políticas apropriadas e incentivos públicos.

Para ter em mente o que se pretende conseguir com um projeto, trabalho ou

pesquisa é necessário estabelecer objetivos, sendo assim este trabalho tem como objetivo a construção e aplicação de material de apoio para professores de Física em tópicos de conversão de energia, levando em consideração o conceito de energia elétrica, por meio de UEPS, baseadas na teoria da aprendizagem significativa, tendo como organizadores prévios perguntas relacionadas com as conversões de energia e reportagens como ferramenta de ensino objetivando a reconciliação integradora e diferenciação progressiva.

Através das UEPS pode-se enfatizar a conexão entre os novos conceitos e os já presentes na estrutura cognitiva do aluno. Além disso, as reportagens normalmente têm a potencialidade de despertar a pré-disposição em aprender pois mostra a importância do aprendizado em relação ao tema para poder agir em sociedade de forma crítica, que Ausubel et al (1980) julga uma das condições mais importantes e necessárias para que ocorra aprendizagem significativa.

É importante ressaltar que a metodologia formulada e apresentada nesse trabalho foi planejada para aplicação com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O ensino da EJA é um espaço extremamente motivador e engrandecedor, visto ser uma categoria de alunos que infelizmente não quiseram ou não tiveram a oportunidade de concluir os estudos, entretanto voltam para a sala de aula devido a consciência da necessidade do conhecimento na sua vida pessoal e profissional. Sendo assim, são pessoas com uma grande bagagem de conhecimento de vida, aprendemos muito com os alunos, através de suas vivências e perspectivas de vida. Conhecer e ouvir o que estes alunos têm a nos oferecer como pessoas é uma experiência docente muito especial.

Estudar estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem para alunos da EJA são extremamente fundamentais na área de pesquisa em Ensino de Física, visto ser uma realidade de alunos que estão fora da sala de aula a muito tempo, e devido aos preconceitos dos alunos para com a disciplina em questão devido à complexidade da mesma quando trabalhada de maneira mecânica. Existe hoje a necessidade de novos estudos com o objetivo de encontrar metodologias de trabalho mais adequadas à esta modalidade, considerando e buscando promover ainda mais a motivação em querer aprender, para isso é necessário a busca por assuntos do cotidiano que contribuam para o crescimento pessoal e profissional destes jovens e adultos estudantes.

As disciplinas na EJA são divididas em módulos e blocos, sendo que cada aluno escolhe o módulo que será cursado durante um semestre, e assim conseqüentemente a disciplina que irá cursar primeiro. Os blocos correspondem aos conteúdos trabalhados

nos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio sendo que cada bloco tem em média 2 meses. Ou seja, é necessário abordar o conteúdo de um ano no ensino regular em dois meses no ensino EJA.

Devido a essa forma de organização, muitos alunos que cursão o módulo de Física, ainda não cursaram a matemática, sendo assim, os professores de Física encontram muita limitação por parte dos alunos em relação aos conceitos físicos que envolvem os conceitos matemáticos. Junto ao pouco tempo para a abordagem de uma vasta quantidade de conteúdo, temos a realidade de que muitos alunos não tiveram acesso aos conteúdos matemáticos do ensino médio, e também não lembrarem muito o conteúdo do ensino fundamental, pelo fato de terem saído da escola a muito tempo.

Sendo assim, os docentes da Física, ficam limitados a trabalharem mais os conceitos teóricos na educação EJA. Por esse motivo justifica-se o fato de a abordagem da UEPS presente neste trabalho em relação a matriz energética brasileira tenha se atido apenas aos conceitos teóricos e a não abordagem de tópicos envolvendo manipulações matemáticas.

## Capítulo 2

### Fundamentação Teórica

Cada vez mais percebe-se reflexões e questionamentos no cotidiano escolar sobre como promover um aprendizado significativo. Esse tema tem sido alvo de estudo de muitos pesquisadores que procuram colocar na prática a teoria de Ausubel(1980), e assim fazer com que a sala de aula se torne um ambiente propício para que a aprendizagem significativa ocorra.

Um dos desafios que se estabelece para os educadores que buscam a aprendizagem significativa é despertar motivos para tornar as aulas interessantes para os adolescentes. Uma forma de buscar ensino e aprendizado significativo é trabalhar conteúdos relevantes para que os mesmos possam ser compartilhados e ligados com outras experiências cotidianas e assim tornar a sala de aula um ambiente mais estimulante para a aprendizagem, visto que a mesma passará a fazer sentido na vida do estudante.

Sendo assim é muito importante entender e conhecer um pouco de cada aluno, pois assim as aulas podem ser planejadas visando atividades nas quais eles se sintam engajados a participar relacionando o professor como mediador entre o aluno e o conhecimento, para que o mesmo entenda que ele é sujeito do conhecimento e não mero receptor de informações. Por isso, o objetivo do professor é realizar esforços no sentido de envolver os alunos, tornando as aulas momentos de interação e aprendizagem de forma dinâmica e não arbitrária.

#### 2.1 Aprendizagem Significativa Clássica

A teoria da aprendizagem significativa (TAS) foi desenvolvida por Ausubel, que é considerado um cognitivista/construtivista. Médico psiquiatra, dedicou sua carreira à psicologia educacional. Durante o processo ensino e aprendizagem, quando se fala em estrutura cognitiva de um indivíduo, refere-se ao complexo organizado na mente da pessoa, onde são armazenadas as informações. Para Ausubel, a aprendizagem se dá na organização e integração das informações na estrutura cognitiva do indivíduo Moreira(2006).

Para que ocorra a aprendizagem significativa o que mais importa no processo ensino-aprendizagem, é o conhecimento prévio do aluno.

“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL et al 1980, p. 8)

O professor deve utilizar ferramentas ou mecanismos que evidenciem as concepções prévias dos alunos para posteriormente preparar seu material levando em conta o que o aluno já sabe. Pois, durante o processo de aprendizagem a nova informação deve interagir com a estrutura cognitiva do indivíduo e se ancorar nos conceitos já existentes, modificando a estrutura cognitiva à medida que os novos conceitos vão sendo construídos, sendo assim, tanto a nova informação como a já existente serão modificadas na estrutura cognitiva do aluno.

“Ao atingir a idade escolar, a bagagem de conceitos adquiridos oferece condições para a assimilação de outros conceitos, inclusive através da aprendizagem por recepção. Dessa forma, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais aos signos e símbolos preexistentes, bem como novas relações entre os novos conceitos adquiridos com os preexistentes. ” (AUSUBEL et al 1980, p. 46)

Para que ocorra a aprendizagem significativa, não basta que os alunos dominem os conhecimentos necessários para haver a ancoragem das novas informações, devem ser atendidas outras duas condições. A primeira é que o material didático deve ser potencialmente significativo, ou seja, deve existir relação entre o material didático e o que já existe na estrutura cognitiva do aluno, entretanto, esta relação deve ser suficientemente não arbitrária e não aleatória. A segunda condição necessária é que o aluno precisa ter predisposição para aprender de maneira significativa. “Se sua intenção for a de memorizar o conteúdo de maneira mecânica, o material potencialmente significativo não o impedirá de fazê-lo” Moreira(1999).

Os organizadores prévios são ferramentas muito importantes para o processo de ensino-aprendizagem, pois através dos mesmos é possível manipular a estrutura cognitiva do sujeito para criar condições para que a aprendizagem significativa ocorra. Para Ausubel et al (1980), existem princípios que devem ser aplicados na apresentação e na organização sequencial de um campo de conhecimento. Estes princípios são conhecidos como: diferenciação progressiva, reconciliação integradora, organização sequencial e consolidação.

A diferenciação progressiva pode ser definida como estratégia em que se

apresenta primeiro as ideias mais gerais, e só depois que estas forem dominadas, consolidadas, pelo sujeito é que as mais específicas devem ser apresentadas.

O princípio da reconciliação integradora define que o conteúdo deve ser apresentado como se estivesse subido e descendo escadas, ou seja, o material deve voltar constantemente nas ideias mais gerais.

A organização sequencial é a utilização de conceitos que o aluno já sabe para possibilitar uma aprendizagem sequencial organizada. A existência destas condições facilita a aprendizagem de forma significativa. Uma ferramenta muito importante para apresentar esses conceitos são os organizadores prévios, materiais apresentados antes do conteúdo e que serve de ligação entre o que o aluno já sabe e o que vai aprender.

Segundo Moreira(2000), quando precisamos introduzir conteúdos sobre os quais os alunos não possuem concepções prévias, ocorre à aprendizagem mecânica, que é quando as novas informações têm pouco ou nenhuma interação com as já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Estes primeiros conceitos serão aprendidos de maneira mecânica, e posteriormente os conceitos ligados a eles podem ser aprendidos de forma significativa. Mesmo os conceitos aprendidos mecanicamente podem se tornar significativos, isso ocorre quando o aluno vai incorporando conexões entre estes conhecimentos e outros que podem ser aprendidos posteriormente.

### **3.2 Aprendizagem Significativa Crítica**

A visão crítica da aprendizagem significativa, introduzida por Moreira(2005), é também denominada como subversiva ou antropológica. O objetivo dessa visão é que o aluno aprenda a ter um posicionamento crítico frente à ciência, sua evolução, e também frente às implicações sociais do conhecimento científico. Esta visão agrega valores epistemológicos modernos à aprendizagem significativa, ou seja, não está preocupada apenas com a aprendizagem no aspecto conceitual, mas com questões de valores subjacentes aos conceitos a serem aprendidos e com a atitude dos sujeitos diante do conhecimento.

Para que ocorra a aprendizagem significativa crítica existem algumas estratégias e princípios facilitadores, são eles:

1º O princípio de que aprendemos a partir do que já sabemos, ou seja, ter consciência de que aquilo que o aprendiz já sabe é o que mais importa para que a aprendizagem significativa ocorra, sendo assim, o ensino deve ocorrer de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos.



“Quer dizer, para ser crítico de algum conhecimento, de algum conceito, de algum enunciado, primeiramente o sujeito tem que aprendê-lo significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é, isoladamente, a variável mais importante.” (MOREIRA, 2005, p. 8)

2° Utilizar perguntas ao invés de respostas, pois assim o aluno é instigado a questionar os acontecimentos de seu dia a dia e sair do comodismo de esperar por respostas prontas. Esse princípio além de propiciar a criticidade dos alunos também os induz a serem futuros cientistas.

“Um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro do professor para o aluno nas aulas e, depois, do aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral mecânica.” (MOREIRA, 2005, p. 9)

3° Utilizar diversos materiais, pois o uso único e contínuo do livro didático propicia a aprendizagem mecânica, pois essa prática fornece ao aluno uma única visão do conteúdo abordado, não propiciando assim o questionamento e também torna a prática pedagógica monótona não gerando a pré-disposição no aluno para aprender. Não se trata, propriamente, de banir da escola o livro didático, mas de considerá-lo apenas um dentre vários materiais educativos Moreira(2005).

4° Aprendizagem pelo erro, é muito comum em aulas tradicionais os alunos serem criticados ou até mesmo serem motivo de risos quando erram, entretanto, o erro deve ser considerado normal, pois se aprende corrigindo erros.

5° O aluno deve ser perceptor representador, ou seja, deve ter espaço para representar tudo que percebe. Pois cada aluno irá perceber um mesmo fenômeno, entretanto irá estruturar os mesmos em consonância com seus conhecimentos prévios.

“O professor estará sempre lidando com as percepções dos alunos em um dado momento. Mais ainda, como as percepções dos alunos vêm de suas percepções prévias, as quais são únicas, cada um deles perceberá de maneira única o que lhe for ensinado.” (MOREIRA, 2005, p.11)

6° Consciência semântica entender que os significados das palavras são atribuídos a pelas pessoas, ou seja, segundo Moreira(2005) o significado está nas pessoas, não nas palavras.

7° Incerteza do conhecimento significa dizer que nosso conhecimento é incerto, pois irão depender não só das perguntas que fazemos sobre o mundo, mais de como observamos o mundo, pois a observação depende dos conhecimentos prévios do

observador. Sendo assim o conhecimento está em constante evolução, pois o mesmo é construído por nós e, portanto, pode estar certo ou errado, dependendo assim de como cada um irá construí-lo.

8° O processo da desaprendizagem deve ocorrer quando os conhecimentos prévios dos alunos funcionam como obstáculos epistemológicos. Pois para que se aprenda significativamente, é necessário ligar o conhecimento prévio e o novo conhecimento. Entretanto se o conhecimento prévio nos impedir de captar os significados do novo conhecimento, ele não deve ser usado como subsunçor.

9° O conhecimento deve ser visto como linguagem, para compreender uma área do conhecimento, é necessário conhecer sua linguagem.

“A tão propalada ciência é uma extensão, um refinamento, da habilidade humana de perceber o mundo. Aprendê-la implica aprender sua linguagem e, em consequência, falar e pensar diferentemente sobre o mundo. ”  
(MOREIRA, 2005, p.12)

10° utilizar diversidade de estratégias no ensino. Sendo assim deve ser minimizado a utilização do quadro e giz, pois o mesmo estimula um ensino no qual o aluno espera que o professor escreva respostas que serão apenas copiadas, decoradas e reproduzidas.

“O uso de distintas estratégias instrucionais que impliquem participação ativa do estudante e, de fato, promovam um ensino centralizado no aluno é fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica. ”  
(MOREIRA, 2005, p.18)

Esses princípios citados anteriormente levam a aprendizagem significativa crítica, fazendo com que os alunos aprendam de maneira significativa conhecimentos científicos e também a ser crítico em relação a eles.

### **3.3 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)**

As UEPS são sequências didáticas fundamentadas teoricamente através da aprendizagem significativa. Segundo Moreira(2011). Para a construção de uma UEPS deve-se seguir alguns passos, são eles:

- I. Definir o conteúdo que será trabalhado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico;
- II. Criar situações que levem o aluno a demonstrar seu conhecimento

- prévio, aceito ou não aceito no contexto do conteúdo trabalhado;
- III. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, estas situações-problema podem ser definidas como organizador prévio; elas dão sentido aos novos conhecimentos;
  - IV. Apresentar o conhecimento, começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando aspectos específicos, ou seja, levando em conta a diferenciação progressiva;
  - V. Retomar constantemente os aspectos mais gerais do conteúdo da unidade de ensino, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; estimular os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador;
  - VI. A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e alguma capacidade de transferência;
  - VII. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecerem evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

Por fim, não se pode esquecer que os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, deve-se privilegiar o questionamento evitar respostas prontas e estimular o aluno ao diálogo e a crítica Moreira (2011).

### **3.4 Mapas Conceituais**

Mapas conceituais são diagramas de conceitos indicando relações entre os mesmos, ou entre palavras usadas para representar conceitos. Normalmente os mapas seguem uma organização hierárquica, com relações entre conceitos, algumas vezes pode ter a inclusão de setas. A diferença entre mapas conceituais e organogramas ou diagramas de fluxo, está que no último não existe sequência, temporalidade, direção e hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los, hierarquizá-los e sempre deve estar claro quais os conceitos mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente.

O mais interessante na construção de um mapa conceitual está no fato de que o mapa acaba sendo um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um tema específico, uma disciplina, de uma matéria de ensino e etc.

“Na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida em que usarem essa técnica para analisar artigos, textos capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem”. (Moreira, 2011 pag. 5).

A pessoa que faz um mapa une dois conceitos, através de uma linha, sendo assim, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos. Mapas conceituais não são autoexplicativos, devem ser explicados por quem faz, pois, ao explicá-lo, a pessoa traz à tona os significados, e esse é um dos principais valores de um mapa conceitual.

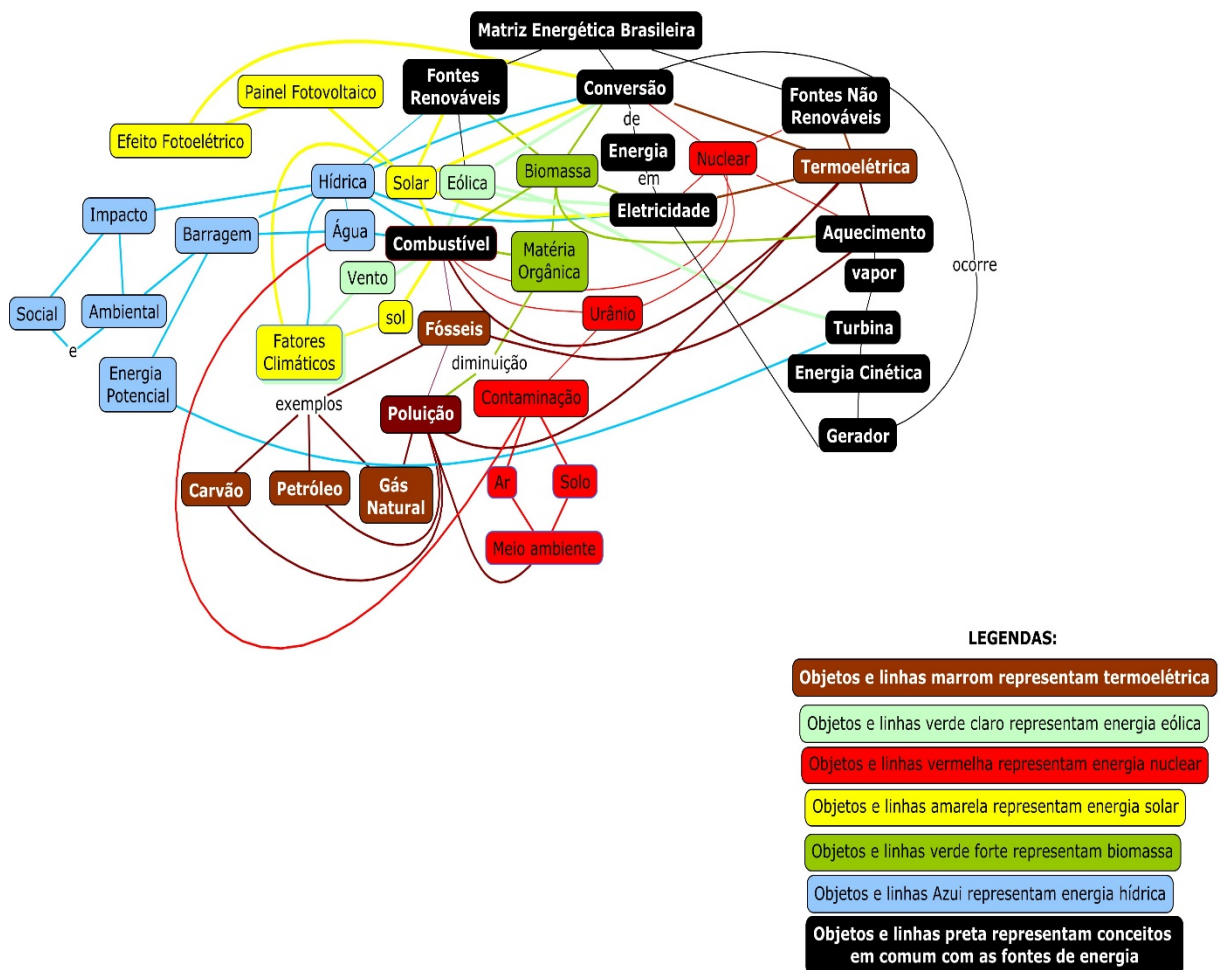
“O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação” (Moreira e Buchweitz, 1993).

# Capítulo 3

## Metodologia

A metodologia de trabalho divide-se em 6 etapas:

- I. Estudo dos temas presentes nas reportagens selecionadas. Neste trabalho o tema para abordagem é a transformação de energia elétrica a partir de distintas fontes, sendo que será dado ênfase maior aos tópicos presentes na matriz energética brasileira.
- II. Estudo e aprofundamento de todos conhecimentos possíveis de Física em relação ao tema. Para uma compreensão mais clara e organização de todos os conceitos presentes, foi construído pelo professor, um mapa conceitual (Figura 4.1), com o objetivo de organizar a estrutura conceitual do conteúdo para posteriormente dar continuidade ao trabalho, objetivando assim um material potencialmente significativo.



**Figura 4.1.** Mapa conceitual elaborado pelo professor para organização dos conteúdos.

- III. Aplicação da UEPS.
- IV. Avaliação da UEPS por meio de análise qualitativa dos registros, buscando encontrar evidências da ocorrência de aprendizagem significativa crítica.
- V. Avaliação da relevância da aplicação da UEPS.
- VI. Conclusão da redação deste trabalho para possível publicação em evento e disponibilização do produto final da UEPS.

## Capítulo 4

### Descrição da Construção e Aplicação da UEPS

A UEPS desenvolvida constitui o Produto exigido como um dos requisitos básicos do Programa de Mestrado. Ele está disponível no Apêndice desta dissertação e poderá ser um recurso utilizado por outros professores que desejarem discutir este conteúdo usando a sequência e recursos aqui propostos para a discussão do conteúdo de fontes e transformações de energia.

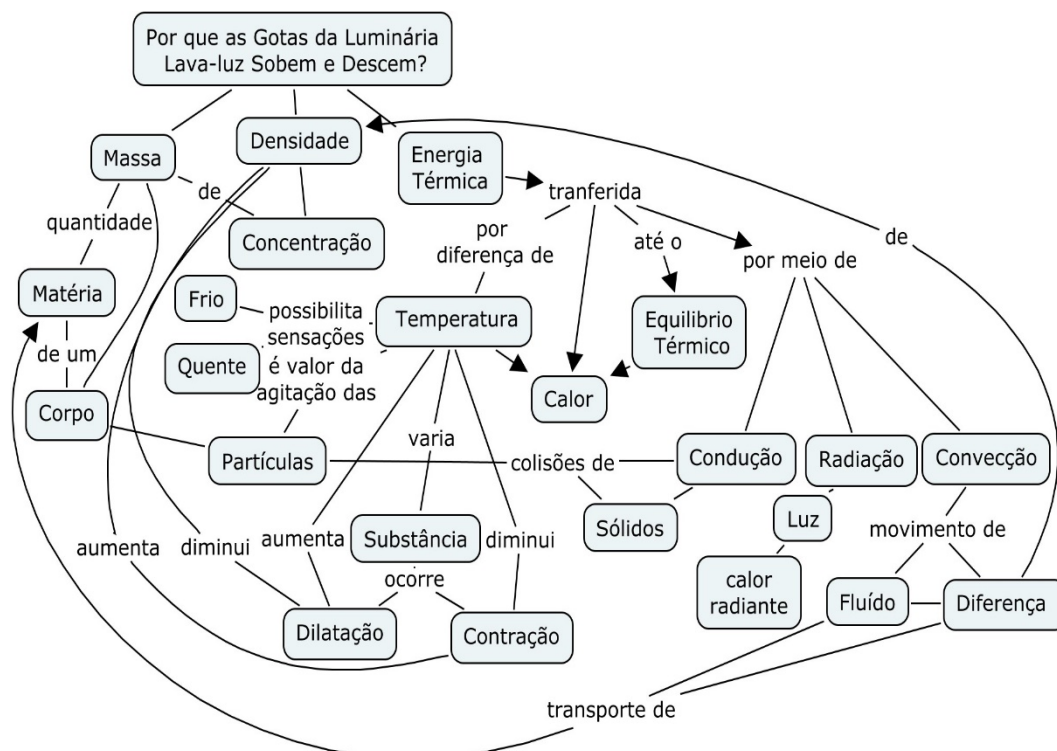
A UEPS foi elaborada segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa Moreira(2011). Segundo Ausubel et al (1980) o conhecimento prévio é o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem significativa. Por isso, foram aplicadas algumas questões com o objetivo de evidenciar os conceitos prévios dos alunos. Outra ferramenta utilizada para averiguação dos conhecimentos prévios foi o mapa conceitual, sendo assim os alunos foram orientados em relação ao seu potencial como ferramenta de estudo e avaliação e também na sua elaboração, para isso foi entregue os seguintes tópicos norteadores

- I. Identifique os conceitos chaves do conteúdo que será mapeado e ponha-os em uma lista;
- II. Ordene os conceitos, colocando o(os) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa é, gradativamente vá agregando os demais até completar o diagrama de acordo com o princípio de diferenciação progressiva (o conteúdo deve ser organizado de maneira que os conceitos mais gerais da disciplina ou conteúdo apareçam em primeiro lugar, e, pouco a pouco introduzir os conceitos mais específicos);

- III. O mapa é incorporado por seu conhecimento sobre o assunto, ou seja, demonstrará como você estruturou o seu conhecimento;
- IV. Conecte os conceitos com linhas e tem-se a possibilidade de rotular essas linhas com uma ou mais palavras que indiquem a relação entre os conceitos.
- V. Evite colocar palavras que apenas indiquem relações triviais como conceitos.

Não há um único modo de traçar um mapa conceitual, à medida que muda sua compreensão em relação sobre as relações entre os conceitos, ou a medida que você aprende, seu mapa também muda. Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, representando a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.

Como exemplo foi disponibilizado o mapa da Figura 5.1, elaborado pela professora, em relação a calorimetria, visto ser um conteúdo de conhecimento dos alunos, por ser abordado em aulas anteriores.



**FIGURA 5.1.** Exemplo disponibilizado para os alunos

Para aquisição de dados foram solicitados mapas conceituais antes e depois da apresentação do conteúdo. Sendo assim as concepções prévias apresentadas foram levadas em consideração para uma futura avaliação e para a sequência das aulas visto que o professor poderia nortear suas aulas para facilitar a ancoragem do conhecimento. Para satisfazer o segundo pressuposto básico da teoria da aprendizagem significativa,

foram utilizadas reportagens como ferramenta para facilitar a reconciliação integradora e também com o objetivo de despertar no aluno a pré-disposição para aprender visto que as reportagens traziam a relação do conteúdo direto com o cotidiano dos alunos.

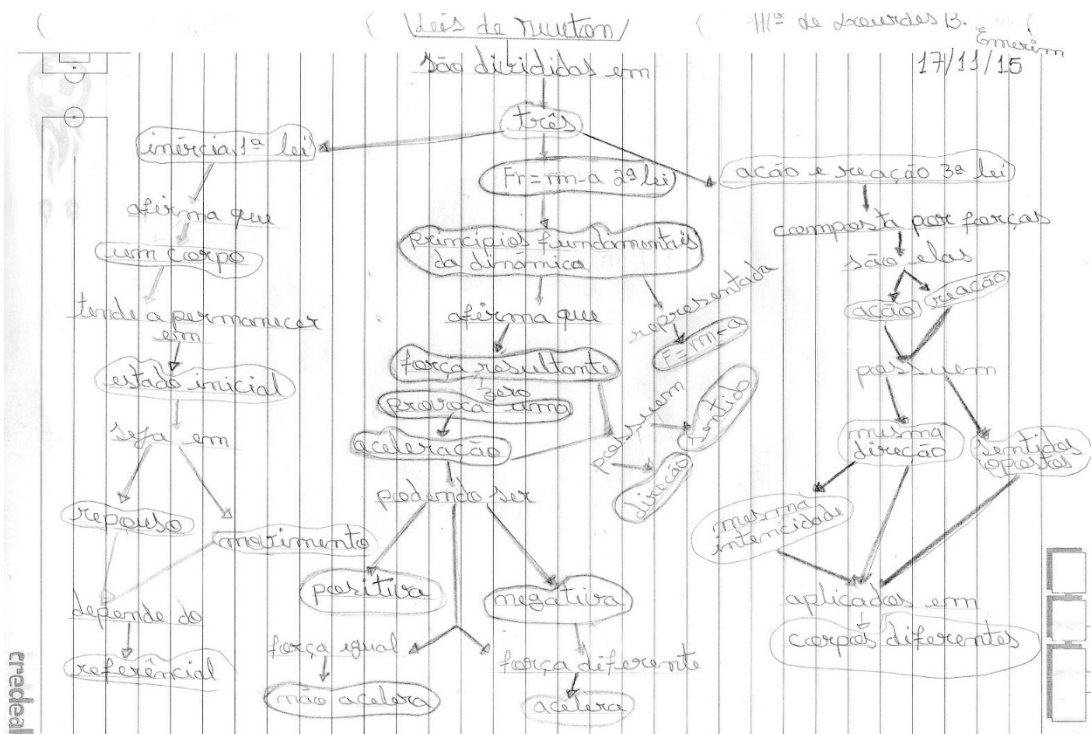
No decorrer das aulas sempre foram levantadas situações problemas com o objetivo de realizar discussões entre os alunos e professor. Durante toda a aplicação da UEPS foi feito o retorno dos aspectos mais gerais do conteúdo, sempre buscando um nível mais altos de complexidades visando promover a reconciliação integradora, estimular os alunos a interagir socialmente, negociando significados, sendo a função do professor de mediador.

As aplicações da UEPS ocorreram durante o período de agosto de 2016 a julho de 2017, no EJA, com 6 turmas totalizando 98 alunos. As aulas ocorreram uma vez por semana.

No primeiro momento da aplicação da UEPS foi necessário o estudo da construção de mapas conceituais, uma ferramenta de ensino aprendizagem muito importante para evidenciar os conhecimentos prévios dos alunos e também como forma avaliação. Para praticar a construção de mapas conceituais, os alunos foram orientados ao tema Família, visto ser um assunto amplo e de conhecimento geral da turma. Na sequência os mesmos construíram um mapa relacionado ao tema Leis de Newton, visto que este conteúdo havia sido trabalhado anteriormente, como exemplo, segue alguns dos mapas construídos pelos alunos (Figura 5.2 - 5.6).

**Relato da aula:** Durante essa aula, foi possível perceber a resistência dos alunos em relação a aprender e utilizar uma ferramenta de ensino diferente. Nota-se a necessidade do uso de ferramentas distintas para tirar os alunos da zona de conforto e do comodismo de aulas e ferramentas tradicionais. Os mesmos devem aprender que muitas ferramentas de ensino surgem para ajudar no processo ensino aprendizagem. É evidente a necessidade de acender uma nova visão no processo de ensino-aprendizagem, rompendo a resistência por parte de professores e alunos em relação ao uso de novas ferramentas e tecnologias de ensino, visando uma mudança no processo ensino-aprendizado e conseqüentemente na educação.





**Figura 5.2.** Mapa de aluno 1, sobre as Leis de Newton.

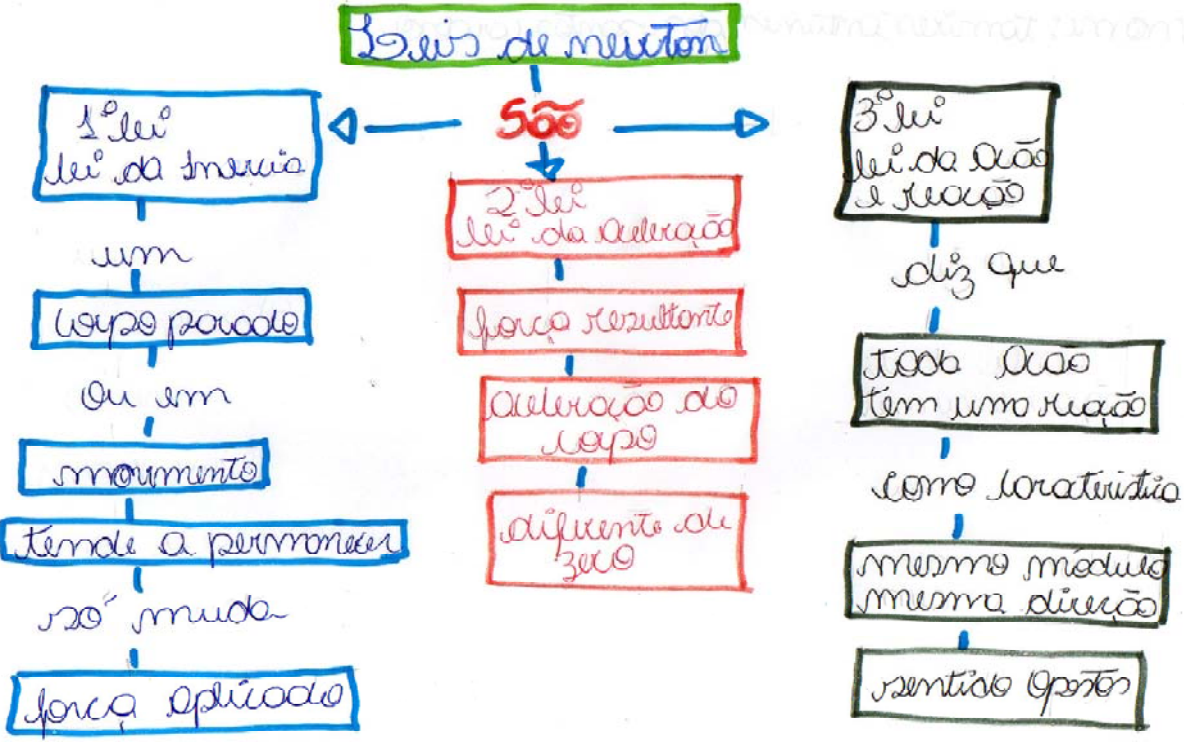


Figura 5.3. Mapa de aluno 2, sobre as Leis de Newton.

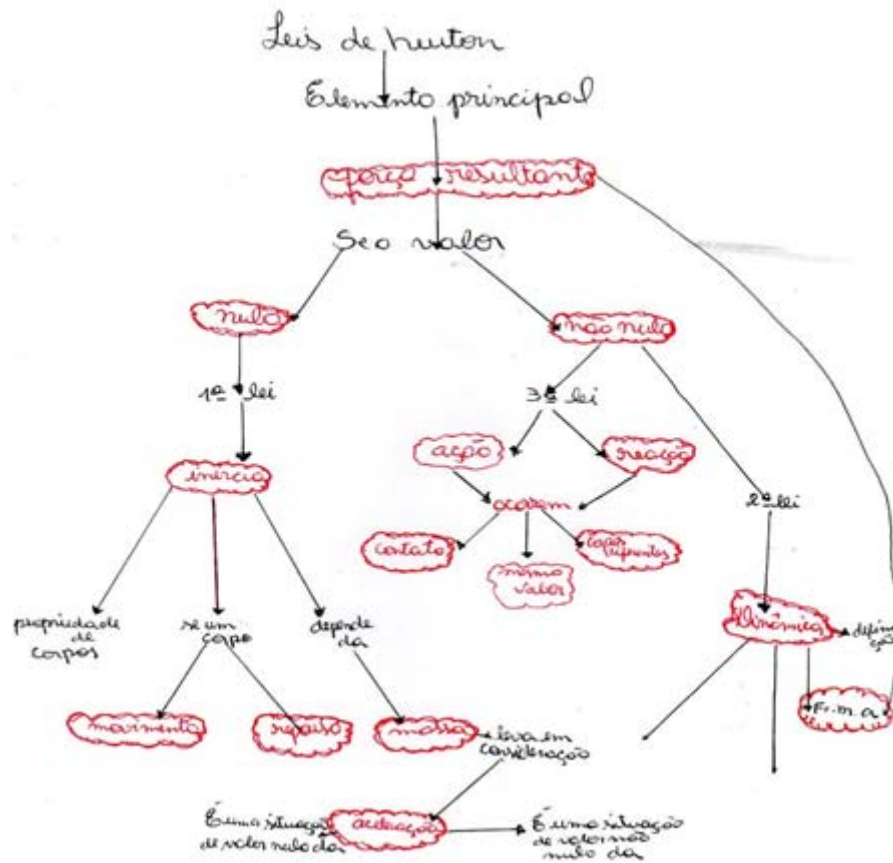


Figura 5.4. Mapa de aluno 3, sobre as Leis de Newton.

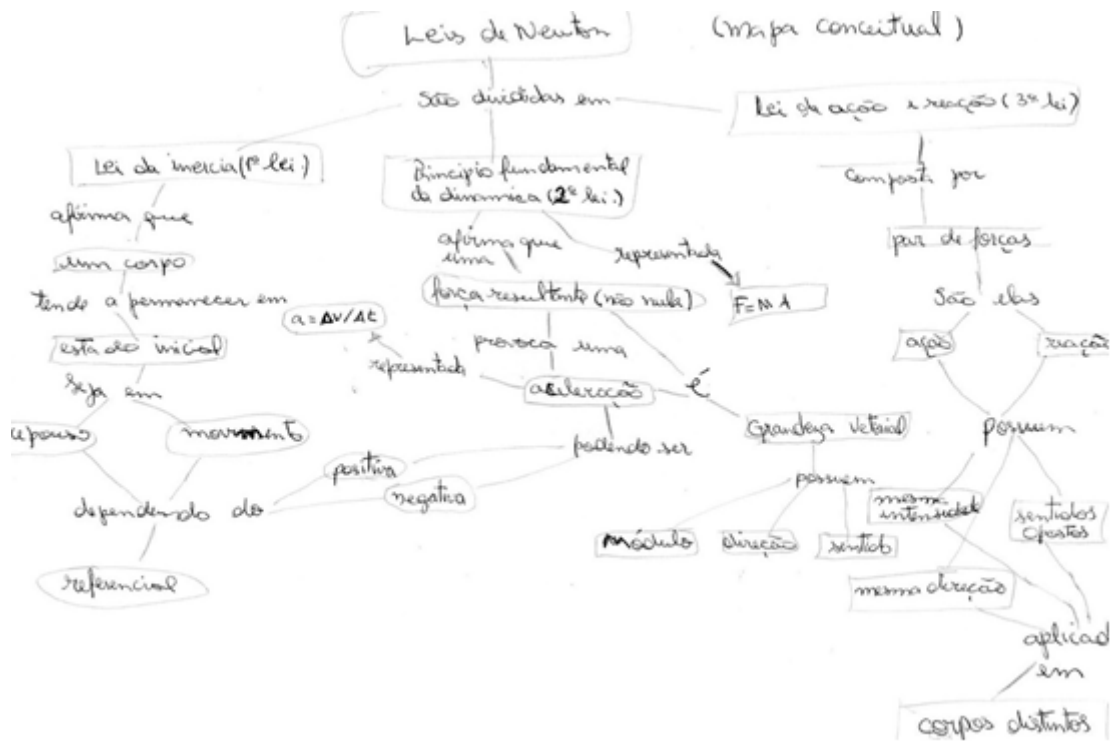


Figura 5.5. Mapa de aluno 4, sobre as Leis de Newton.

Em seguida o tema foi iniciado com a aplicação de um questionário composto com quatro questões sendo que, na última delas os alunos foram indagados a elaborar um mapa conceitual sobre a energia elétrica. Nele, eles deveriam colocar todos os conceitos que sabiam em relação ao tema, pois o objetivo foi evidenciar os conceitos prévios dos alunos. Segue nos resultados seção 6, os mapas elaborados pelos alunos. Logo após, os alunos e professor fizeram a leitura em grande grupo de um texto de apoio relacionado ao tema, objetivando que as mesmas sirvam de organizadores prévios dos conteúdos subsequentes.

Durante esta aula foi discutida a importância da criticidade para o desenvolvimento da sociedade. Os alunos relataram que realmente a correria do cotidiano está transformando seres pensantes em máquinas, visto a falta de tempo para se questionar sobre assuntos cotidianos e intimamente ligados a nossa vida e existência. Durante o diálogo, os alunos foram levados até a janela e questionados se não tinham curiosidade sobre a essência de tudo o que estavam observando. Em diálogo com o professor foi mostrada a imensidão de perguntas que poderiam serem feitas naquele momento, como por exemplo, porque o céu é azul? Porque somos capazes de observar tamanha beleza? Realmente existem as fases da lua? O que é o sol? Como é gerada a energia elétrica, tão indispensável à vida moderna? Como funciona o ar condicionado presente na sala de aula? Os alunos ficaram muito impressionados e admitiram nunca se questionar pelos fatos em questão. Falas como “vivemos em um mundo que não sabemos nem mesmo a essência de seu funcionamento, ” mostrou a necessidade dos docentes em mostrar para os alunos a indispensável necessidade de questionar em relação aos fenômenos que nos cercam, mostrar para o mesmo que o objetivo da Física do ensino médio não é formar pessoas capazes de decorar fórmulas e resolver problemas físicos com o uso demorado de operações matemáticas e sim pessoas capazes de interpretar e solucionar questionamentos e problemas visando prover soluções práticas para eventos do dia a dia. A Física se propõe descrever e compreender os fenômenos que se desenvolvem na natureza, a palavra desenvolve nessa frase tem grande significado visto ser uma ciência que se modifica, ao contrário do que muitos pensam ser imutável. Assim o ser humano torna-se parte integrante do meio que o cerca observando seu papel de agente formador do conhecimento.

Em seguida o conteúdo foi aplicado com aula expositiva e dialogada, sendo abordados os seguintes tópicos:

- I. Breve explanação sobre a interdisciplinaridade no termo energia, mostrando sua relação com a Física, Biologia, Medicina, Nutrição, Química, Engenharias, entre outras disciplinas. Explicar que o que se aprende na Física em relação a energia pode ser relacionado com a necessidade da mesma na realização das atividades presente no nosso cotidiano como para trabalhar, caminhar, dançar, pois, para isso necessitamos da obtenção de energia através da ingestão de alimentos. Para realizar a fotossíntese as plantas necessitam da energia solar, que no simples fato de trocarmos calor estamos trocando energia.
- II. Classificação das fontes renováveis e não-renováveis de energia, sendo apresentadas as diversas fontes energéticas e usinas de transformação de energia presentes na matriz energética brasileira. Para cada tipo de fonte energética foi feita uma pequena discussão sobre a mesma, destacando sua porcentagem na matriz energética, suas vantagens e desvantagens.
- III. Em relação as usinas, além da discussão sobre seu princípio de funcionamento foi destacado os tipos de energia envolvidas, foi distinguido a diferença de fonte de energia e usina.
- IV. Destacar a importância da energia do tipo elétrica no mundo atual. Destacando dados sobre a necessidade de se produzir energia em grande escala, para atender algumas tarefas humanas, com ênfase ao transporte e indústria.
- V. Discussões sobre a poluição gerada por gases de efeito estufa produzidos em diversos setores ligados ao setor energético. E o consumo consciente de energia.

Durante as aulas foi feita a visualização alternada de pequenas reportagens em forma de vídeo objetivando a diferenciação progressiva dos conteúdos apresentados, pois houve a retomada das características mais relevantes do conteúdo em questão, porém em uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integradora. Durante as aulas foi respondido e proporcionado questionamentos com o objetivo de instigar os alunos a serem críticos, possibilitando, assim, que os mesmos questionem sobre fenômenos naturais do seu redor.

Os alunos foram avaliados no decorrer das aulas através dos mapas conceituais e de questões e situações, que necessitem de compreensão, captação e inter-relação de significados para que fosse possível encontrar evidências de aprendizagem significativa.

**Relato da aula:** Nesta aula os alunos comentavam que não tinham ideia das amplas maneiras de obter energia elétrica e também dos impactos que algumas delas podem causar para o meio ambiente. Ficaram impressionados com a dependência do ser humano em escala mundial em relação aos combustíveis fósseis e a necessidade da busca de mudança em relação a essa dependência.

Para finalizar a avaliação foram construídas maquetes para representar as usinas de transformação de energia e muitas fontes energéticas, renováveis e não-renováveis, e as relações e impactos ambientais e sociais que envolvem o assunto

**Relato da aula:** As construções das maquetes foram muito interessantes e produtivas, no início os alunos ficaram incomodados com o fato de não receberem um roteiro pronto para a elaboração das maquetes, então foi feito um diálogo com a turma onde se explicou novamente a importância da criatividade e criticidade na vida e no mercado de trabalho, voltou-se a discussão do ser humano estar acomodando-se ao fato de querer tudo pronto, ou de receita para efetuar suas atividades, e isso é um dos fatores para a formação de uma sociedade podre em criatividade e alienada. Logo após esse diálogo os alunos colocaram a mão na massa e começaram a trocar ideias em relação a construção. Ao final eles ficaram impressionados com suas próprias maquetes e com as dos colegas, assumiram a importância da atividade e também da forma como foi feita, pois exigiu muito mais deles do que estavam acostumados, entretanto gerou trabalhos idealizados por eles e não cópias de outras pessoas

Segue as imagens da confecção das maquetes pelos alunos (Figura 5.6e 5.7).



**Figura 5.6.** Confecção de maquetes.



**Figura 5.7.** Confecção de maquetes

As maquetes foram utilizadas como forma de ilustração para que os alunos pudessem explicar em forma de seminário os conceitos aprendidos durante a aplicação da UEPS para alunos do EJA de outras disciplinas. Esta parte do trabalho foi idealizada visando objetivar evidência de aprendizagem significativa, visto que segundo Moreira et al (1997):

Mas se a pessoa é capaz de explicar e fazer previsões sobre tal sistema isso é, sem dúvida, evidência de aprendizagem significativa (Moreira et al 1997, p. 29)

- **Relato da aula:** Esta aula foi essencial para o processo de avaliação da aprendizagem, pois foi por meio dela foi possível observar se os alunos construíram um modelo mental das novas informações a ponto de serem capazes de explicar e fazer previsões sobre o sistema físico em questão. Pois segundo Moreira et al (1997, p, 11), se a pessoa é capaz de explicar e fazer previsões sobre um sistema isso é, sem dúvida, evidência de aprendizagem significativa. Os alunos explicaram e tiraram dúvidas dos colegas durante a apresentação das maquetes construídas, ou seja, foram capazes de explicar e fazer previsões. O mais interessante, foi o fato de eles não se prenderem apenas nos conceitos físicos, mais também nas consequências ambientais, sociais e econômica em relação as formas de conversão de energia, isso provavelmente vem da necessidade dos mesmos em relação a aplicação do conhecimento no cotidiano, sendo assim isso tornou-se essencial na apresentação deles. Na aplicação do questionário foi destacada a necessidade de as respostas serem sinceras, visto as aulas trabalhadas em questão tratarem-se de uma unidade de ensino que seria divulgada e assim necessitava-se avaliação de sua relevância. Destacou-se o fato de que as respostas dos questionários classificariam a ocorrência ou não de uma nova aplicação com outras turmas, juntamente com as mudanças necessárias para um melhor aprendizado, sendo que essas mudanças dependeriam da opinião dos alunos.

Segue as imagens da apresentação das maquetes pelos alunos (Figura 5.8 – 5.11).



**Figura 5.8.** Apresentações de seminários **Figura 5.9.** Apresentações de seminários



**Figura 5.10.** Apresentações de seminários **Figura 5.11.** Apresentações de seminários.

Por fim foi reaplicado as questões anteriores buscando evidenciar indícios de aprendizagem significativa, no capítulo 6, segue os mapas elaborados pelos alunos após a aplicação da UEPS.

Para avaliar a relevância da UEPS para os alunos, foi aplicado um questionário, sendo que o mesmo está disponível no apêndice dessa dissertação como figura 42. A discussão em relação a relevância do trabalho conforme respostas do questionário serão abordadas no capítulo 6.



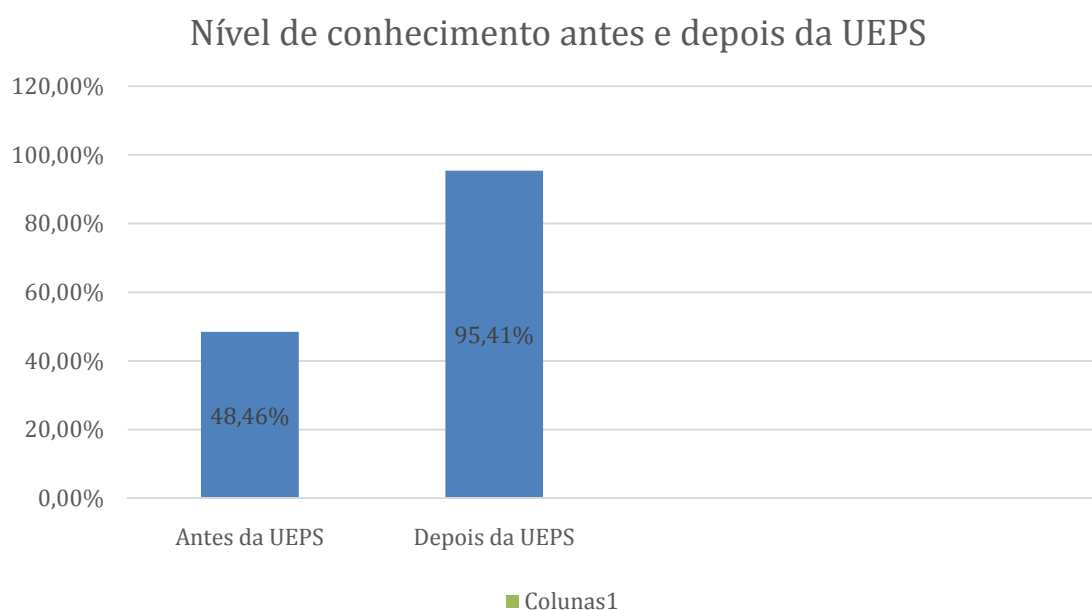
## Capítulo 5

### Resultados e Análise de Dados

Este capítulo apresenta as análises dos dados coletados por meio das questões de investigação de conceitos prévios e no decorrer das aulas através dos mapas conceituais e questões e situações que surgiram durante as aulas por parte dos alunos, que necessitem de compreensão, captação e inter-relação de significados para serem formuladas.

Foram feitas análises qualitativas dos mapas, onde os resultados são discutidos tendo em vista o conteúdo apresentado pelos estudantes. Analisando as respostas dos alunos no questionário inicial, evidenciou-se que alguns alunos conheciam muito pouco em relação as usinas de conversão de energia. Foram citadas apenas as que são mais utilizadas, e quando questionados de como conheciam, muitos deles responderam que foi por meio de reportagens e jornais. Foi possível perceber por meio dos mapas conceituais um claro aumento em relação ao número de conceitos relacionados a transformação de energia em energia elétrica.

Analisando as fontes de transformação de energia em energia elétrica presentes na matriz energética brasileira que os alunos apresentaram no primeiro e segundo mapafoi possível analisar por meio de porcentagem o conhecimento antes e depois da aplicação da UEPS.



**Figura 6.1.** Análise de nível de conhecimento antes e depois.

A avaliação por meio de mapas conceituais é uma importante forma de encontrar evidência da ocorrência de aprendizagem significativa, visto ser representações de como o aluno estrutura seu conhecimento, demonstrando a hierarquia entre os conceitos, organização e relação entre a ligação dos conceitos relacionados. Segue alguns mapas conceituais dos alunos realizados antes e depois da aplicação da UEPS (Figura 6.3-6.10).

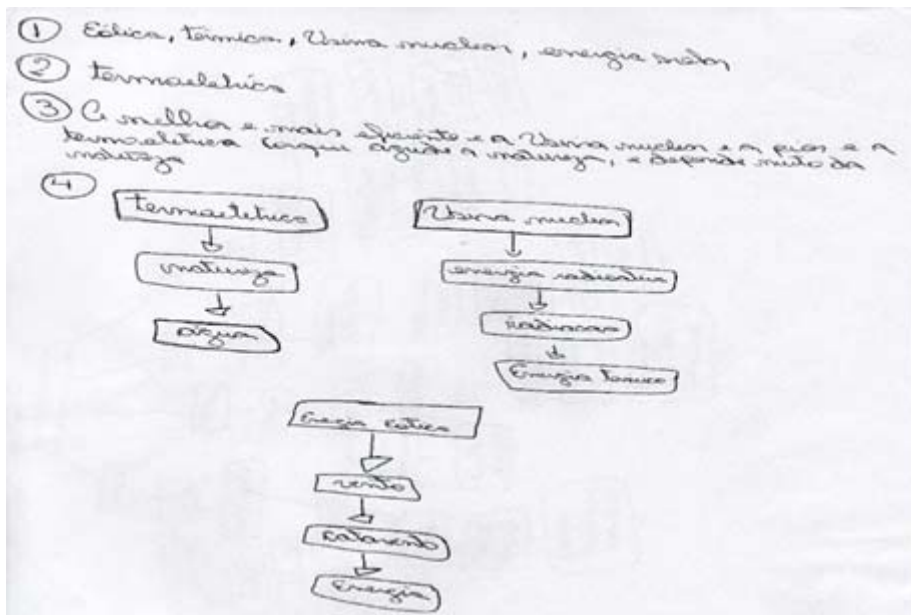


Figura 6.2. Mapa aluno 1 antes da UEPS.

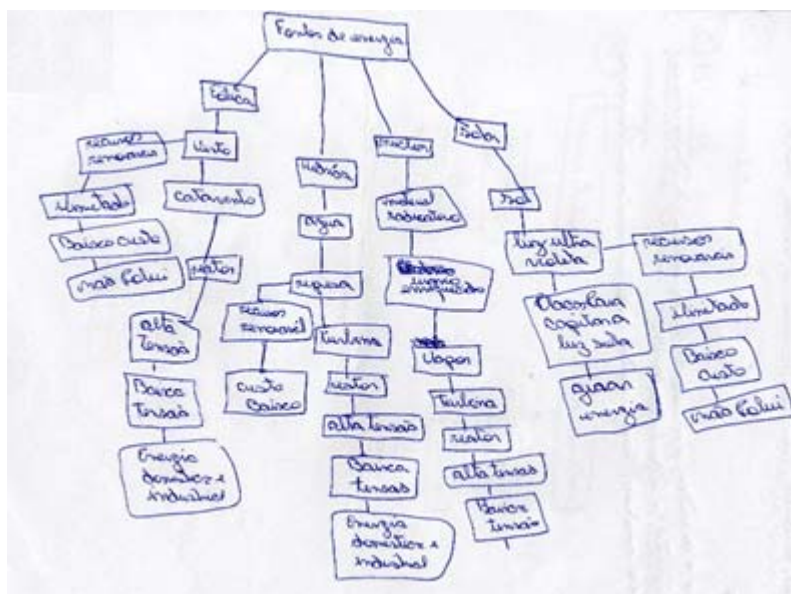


Figura 6.3. Mapa aluno 1 depois da UEPS.

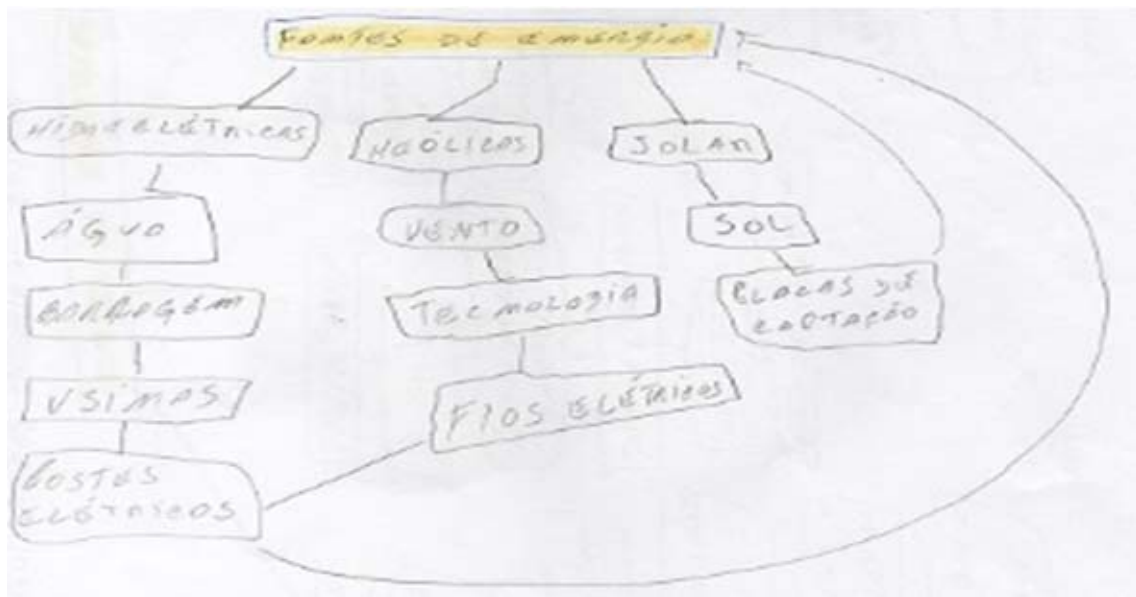


Figura 6.4. Mapa aluno 2 antes da UEPS.

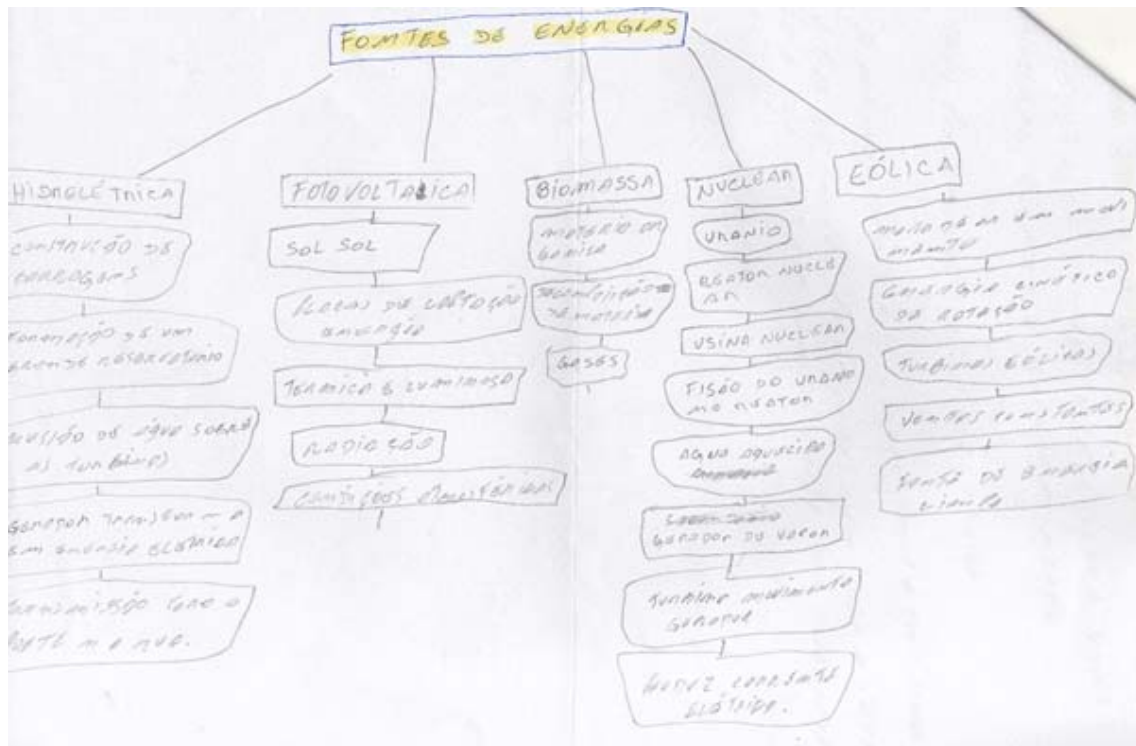


Figura 6.5. Mapa aluno 2 depois da UEPS.

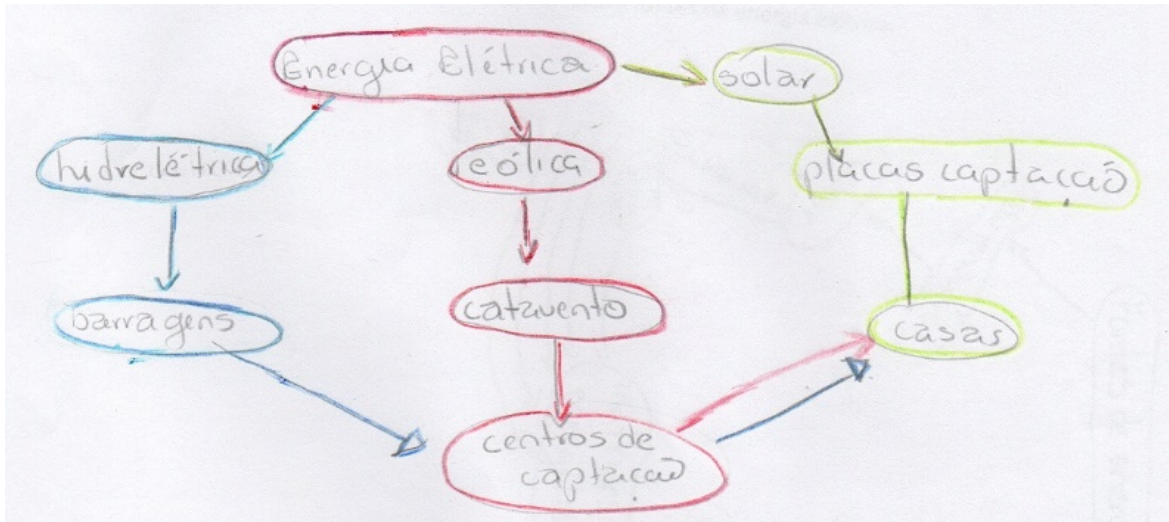


Figura 6.6. Mapa aluno 3 antes da UEPS.

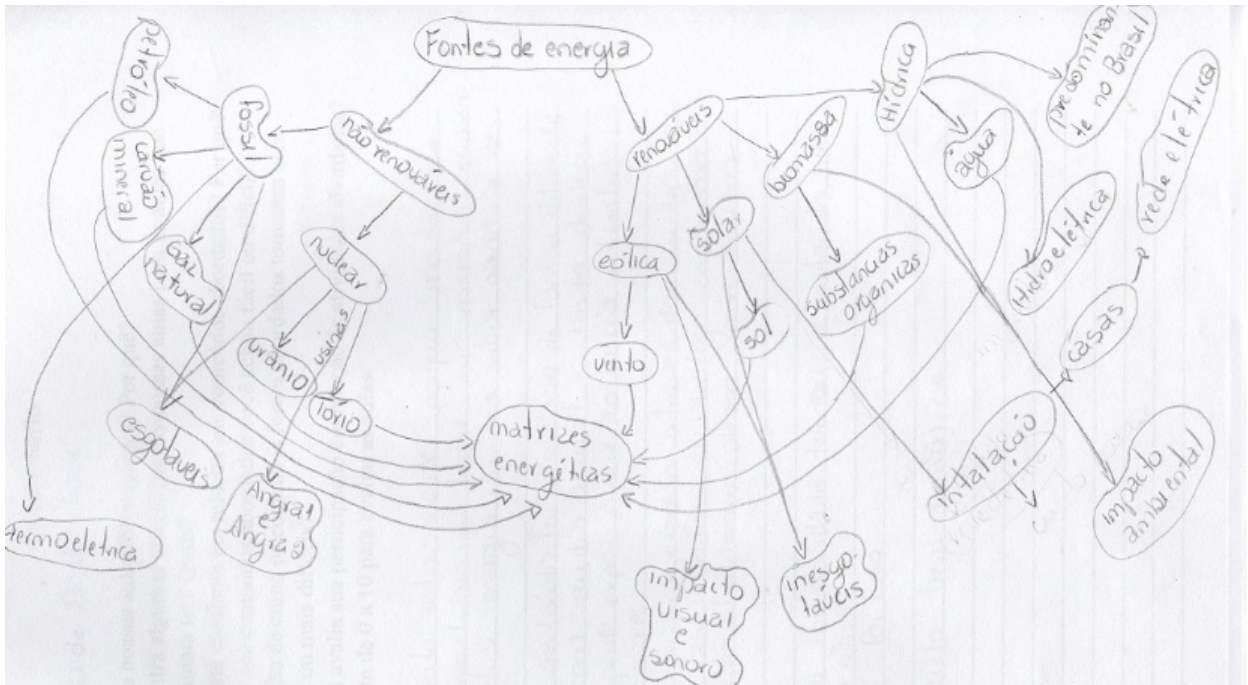


Figura 6.7. Mapa aluno 3 depois da UEPS.

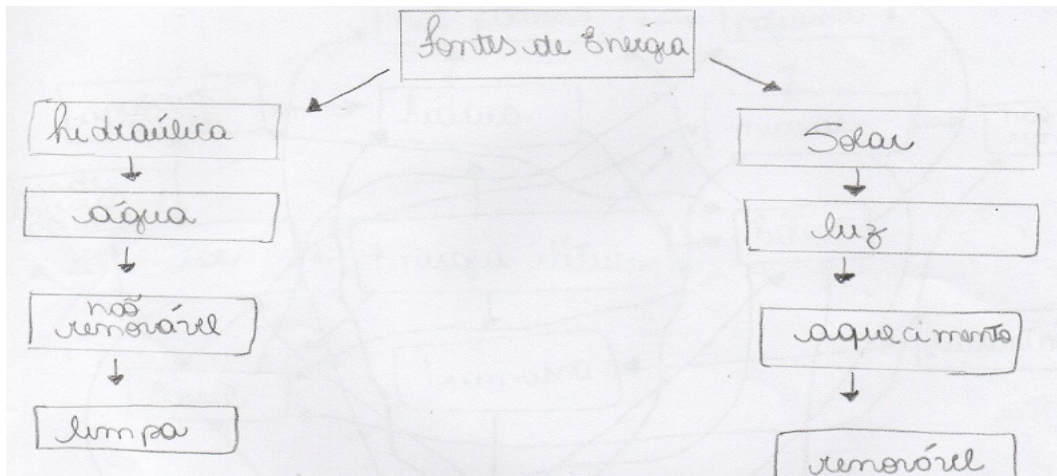
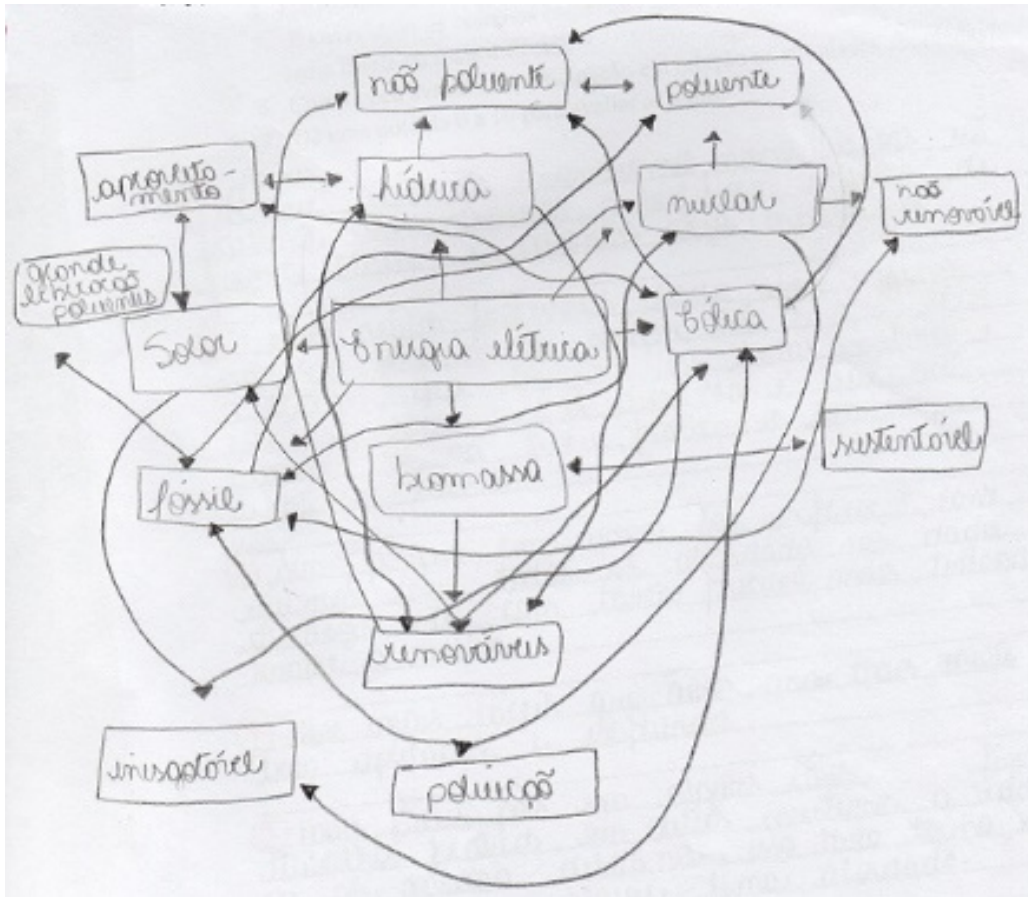


Figura 6.8. Mapa aluno 4 antes da UEPS.



**Figura 6.9.** Mapa aluno 4 depois da UEPS.

Analisando os mapas dos alunos antes e depois da aplicação das UEPS, fica claro o aumento de números de conceitos em relação ao tema abordado, observa-se também o enriquecimento em relação a ligação entre os conceitos antes e depois, evidenciando-se assim a ancoragem do conhecimento. Segundo estudiosos, para que a aprendizagem significativa ocorra é necessário a incorporação do novo conhecimento à estrutura cognitiva que o aluno já possui. Então para considerar positiva a aprendizagem significativa é necessária observar se os novos conhecimentos foram ancorados nos conhecimentos prévios dos alunos transformando-se em novos conhecimentos mais elaborados.

Por fim a avaliação da construção das maquetes e apresentação dos seminários relacionados a geração de energia tendo como base a matriz energética brasileira foi uma ótima escolha, visto que os alunos se embasavam em conceitos científicos relacionando-os a conceitos cotidianos para a explicação das maquetes. A aplicação das maquetes também trouxe discussões em relação as questões ambientais e sociais em relação aos tópicos abordados. Foi percebido que o trabalho em grupo aproxima os

discentes possibilitando que eles interajam de forma coletiva analisando e discutindo hipóteses contribuindo para a formação de opiniões. As maquetes foram confeccionadas com materiais alternativos ou de baixo custo. Quanto a estas atividades, os alunos se mostraram participativos e motivados para aprender, sendo que eles justificavam durante as aulas esses sentimentos pelo fato de poder criar pelas próprias mãos uma forma de explicar os fenômenos relacionados ao assunto. Sendo assim fica clara a contribuição dessa atividade para que o aluno se predisponha a aprender, o que é condição para a ocorrência da Aprendizagem Significativa.

Foi percebido durante as avaliações que grande parte dos alunos que as fizeram tiveram um bom aproveitamento da temática estudada, pois apresentaram evolução conceitual em relação aos conhecimentos prévios e concepções alternativas, analisados durante as aulas. Houve a participação ativa de grande parte dos alunos durante a aplicação de toda a UEPS. Existiram alguns alunos, em torno de 5%, que não participaram de todas as avaliações, visto que como as aulas do EJA ocorrem em módulo, totalizando 5 aulas em um dia, na falta do aluno em um dia acabava por não haver a participação em algumas das formas de avaliação, mais mesmo assim, na semana seguinte os mesmos participavam das aulas de forma ativa em relação aos assuntos abordados.

Por fim, foram aplicadas questões de avaliação da relevância da UEPS, direcionando os alunos para que respondessem de forma sincera para que se fosse possível efetuar as melhoras para uma posterior aplicação. Segue algumas das respostas dos alunos:

Pergunta 1: Você achou nossas aulas interessantes? Por quê?

*Resposta a: “Sim, achei muito interessante, porque me trouxe um assunto no qual eu não tinha um maior conhecimento, algumas fontes de energia eu não sabia nada a respeito”.*

*Resposta b: “Sim, bastante interessante pois tive a oportunidade de descobrir mais coisas sobre energia elétrica”.*

*Resposta c: “Sim, porque além de aprendermos, nossas aulas são bastante descontraídas, a professora explica de forma clara, e quantas vezes necessária”.*

*Resposta d: “Sim, pois a energia é algo muito importante em nossos dias, todos deviam se aprofundar mais no assunto”.*

*Resposta e: “Sim, porque aprendi muito sobre energia e não imaginava que era tão importante, cada detalhe até chegá-la até nós”.*

*Resposta f: “Muito importante para o nosso dia a dia, porque devemos entender o assunto para poder economizar e também saber de onde vem toda nossa energia”.*

*Resposta g: “Sim interessante sabermos de onde vem as fontes de energia e quais seus benefícios e prejuízos para a natureza e as pessoas”.*

*Resposta h: “Sim, por quê aprendi muitas coisas com você professora, aprendo algumas coisas que nem na escola normal não me ensinaram sobre o país que eu vivo e como a energia é precisa para tudo”.*

Pergunta 2: Você encontra algumas diferenças das nossas aulas para as aulas que vocês costumam ter? Quais?

*Resposta a: “É diferenciada onde usamos materiais diferentes onde aprendemos assuntos relacionados com o cotidiano, é uma aula teórica e prática ao mesmo tempo”.*

*Resposta b: “Sim, porque nossas aulas são bem aprofundadas no assunto e bem interessantes”.*

*Resposta c: “Sim, pois nossas aulas foram diferentes menos cansativas e mais diversificadas”.*

*Resposta d: “Sim, as aulas são cada dia melhores, matérias interessantes, vídeos, conversas e etc.”*

*Resposta e: “Sim, uma das diferenças é que o conteúdo vem aliado a um assunto do cotidiano”.*

*Resposta f: “Sim, vídeos, fotos e explicações resumidas que foram fáceis de entender. Diferente das aulas que possuem contos, por mais que tentamos quase sempre não entendemos”.*

*Resposta g: “Temos vários professores, cada um ensina do seu jeito, mais sempre há os que se destacam, que tornam as aulas melhores e esse é um caso. A diferença é que não ficamos só na teoria, praticamos também, e debatemos bastante”.*

*Resposta h: “Sim, pois o conteúdo foi abordado de forma diferente da rotineira, com áudio visual e tendo diálogo, onde cada um pode expor o que conhecia e também sua opinião sobre”.*

Pergunta 3: Você se sente confiante em relação aos conteúdos abordados? Por quê?

*Resposta a: “Sim, porque com uma boa explicação, conseguimos fazer todas as atividades nos dada, as vezes não com tanta precisão, mais tentando sempre o melhor”.*

*Resposta b: “Sim, porque os conteúdos foram bem elaborados e passados a turma, assim torna mais fácil aprender a matéria”.*

*Resposta c: ‘Sim, porque foi tudo bem explicado, duvidas foram resolvidas e etc.’*

*Resposta d: “Sim, pois o conteúdo foi apresentado de forma completa e dinâmica”.*

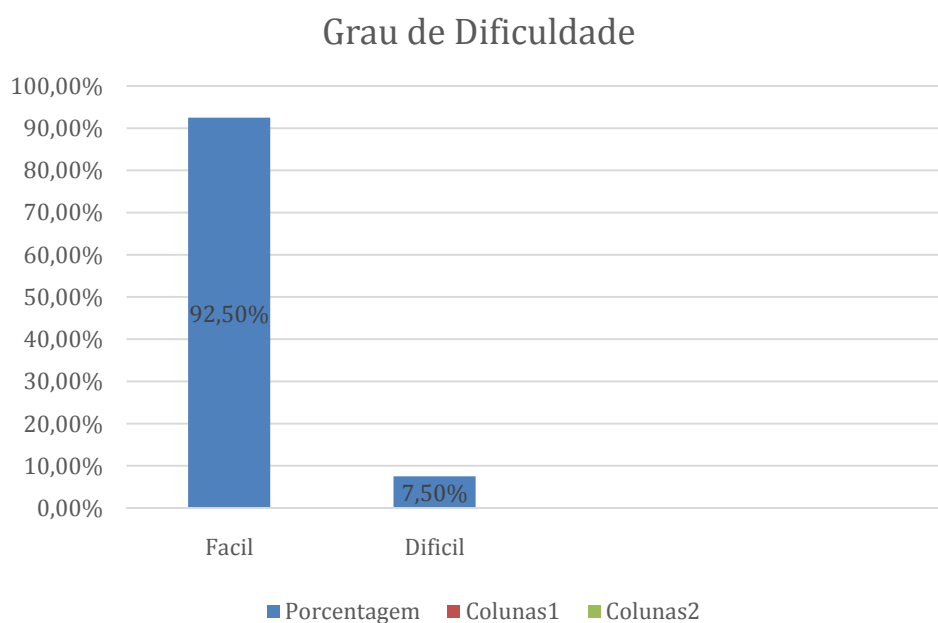
*Resposta e: “Sim, porque além de descobrir como são convertidas as energias, a gente descobriu a importância que tem para nossa vida e que sem a energia não fazemos nada”.*

*Resposta f: “Sim, pois podemos relacionar com o dia-a-dia”.*

*Resposta g: “Sim, pois foram bem explicadas e abordadas com bastante detalhes”.*

Pergunta 4: Em relação aos conteúdos abordados você achou fácil ou difícil?

A Figura 6.11 apresenta em forma de gráfico, as porcentagens relacionadas as repostas dos alunos em relação dificuldade encontradas sobre o tema.



**Figura 6.10.** Grau de dificuldade do conteúdo abordado

Analisando o gráfico pode-se perceber que cerca de 92,5% dos alunos denominaram o conteúdo como fácil e cerca de 7,5 % difícil.

Pergunta 5: Como você avalia sua participação em relação as atividades abordadas?

*Resposta a: “Tentei sempre dar o meu melhor, tentando fazer e cumprir todas as atividades, umas aprendi com mais facilidade que outras”.*

*Resposta b: “Bem, consegui realizar as questões”.*



*Resposta c: “Boa”.*

*Resposta d: “Participativo”.*

*Resposta e: “Me avalio interessada e disposta a aprender”.*

*Resposta f: “Curiosa”.*

*Resposta g: “Como uma pessoa que se interessou pela matéria”.*

*Resposta h: “mediana”.*

Pergunta 6: Dê uma nota de 0 a 10 para avaliar as aulas.

Segue duas das falas de alguns alunos.

*“Nota 10 pelo fato de todas as aulas que participei serem bem lucrativas para o meu conhecimento”.*

*“Nota 10 a professora é atenciosa e compreensiva, eu tive uma professora que parou para me ensinar. Sou lenta para aprender e a professora me ensinou que quem ama sua profissão ensina a todos”.*

Pelos dados obtidos, percebeu-se que os estudantes acharam o tema de estudo muito interessante e de grande aproveitamento para a realidade dos mesmos, demonstraram satisfação em participar das aulas. Salienta-se que este aspecto é bastante relevante, na questão da motivação e o querer aprender. Já que se pode considerar esses estudantes como seres que buscam na escola um engrandecimento como pessoa na sociedade. Sendo assim, o desenvolvimento deste trabalho torna-se importante na área da Física na modalidade EJA, visto buscar aspectos metodológicos de ensino com grande diversidade de estratégias e avaliação, buscando sempre considerar o contexto em que o aluno está imerso para haver a negociação de saberes ligados a realidade dos alunos, para que se tenha uma utilidade prática no crescimento, social, profissional e cultural dos estudantes. Nesse sentido, o trabalho promoverá à criticidade e consciência da realidade para os alunos da EJA, para que os mesmos possam relacionar os conceitos físicos vistos na sala de aula e consigam compreendê-los e relacioná-los adequadamente e criticamente com as informações que recebam das mídias sociais.

## Capítulo 6

### Considerações Finais

Procurou-se evidenciar neste trabalho uma experiência de utilização de UEPS sobre o tema “Conversão de energia elétrica” para turmas do EJA. A partir das experiências relacionadas com este trabalho, foi possível perceber a complexidade da profissão docente no que se refere mediação no processo de aprendizagem significativa na formação de sujeitos críticos e reflexivos quanto ao ensino de Física.

Acredita-se que tenha sido promovido o processo de Aprendizagem Significativa com grande maioria dos alunos, visto que pôde-se observar a ancoragem de conhecimento, pois, durante o processo de ensino e aprendizagem os alunos demonstraram por meio dos recursos avaliativos que a nova informação teve interação com a estrutura cognitiva do indivíduo e assim se efetivou a ancoragem nos conceitos já existentes, modificando a estrutura cognitiva, e formando-se novos. Sendo assim, tanto a nova informação como a já existente foram modificadas na estrutura cognitiva do aluno e assim se construiu conhecimento de forma significativa. Afirma-se isso, pois foram levadas em consideração no planejamento do processo as condições descritas por Ausubel et al (1980) para a ocorrência da Aprendizagem Significativa e esta foi percebida por meio dos instrumentos das avaliações utilizadas, ficou evidente a evolução tanto em número de conceitos como em relação as ligações dos mesmos na estrutura cognitiva dos alunos, pois grande parte dos alunos tornou-se capazes de se posicionar sobre o conteúdo e sobre o impacto social, ambiental e econômico que as usinas de conversão de energia podem trazer.

Durante as aulas notou-se uma resistência por parte dos alunos em relação ao diálogo em sala de aula, entretanto esse obstáculo foi trabalhado durante todas as aulas, e no fim do processo os alunos já estavam menos envergonhados e conseguiram expressar bem suas ideias e o que foi aprendido durante as aulas. .

Evidenciou-se também resistência de alguns alunos no que se refere a elaboração dos mapas conceituais visto a necessidade de questionar, investigar, e discutir as relações entre conceitos. Isso justifica-se pela acomodação e costume dos alunos em relação a aprendizagem de forma mecânica. Notava-se a necessidade dos mesmos para que os conteúdos fossem passados no quadro com o propósito de que os mesmos pudessem copiar. Houve constante indagação por parte dos alunos em relação aplicação de provas, eles perguntavam como seriam avaliados sem a realização de provas.

Percebeu-se assim que em outras disciplinas feitas anteriormente eles não tinham contato com atividades mais dinâmicas, fundamentadas no diálogo, nas quais os alunos tinham que atuar como sujeitos da sua própria aprendizagem, como evidenciou-se com as atividades realizadas. Justifica-se então a necessidade de utilização de várias ferramentas de ensino e avaliação, principalmente ferramentas fundamentadas teoricamente que visam proporcionar aprendizagem significativa.

Por fim, destaca-se a necessidade dos docentes em perceber que seu papel em sala de aula é ser um agente mediador buscando constante questionar ao invés de dar respostas, mostrar que o aluno é detentor do saber e, portanto, a peça principal na construção do conhecimento, que é preciso persistir, e reformular conceitos. Que é necessário planejar estratégias de ensino voltadas a uma aprendizagem significativa, que mostre aos alunos a importância de estudar e buscar respostas constantemente, pois o conhecimento é algo que todos necessitam, é fundamental para a vida, pois a torna mais aceitável e efetiva para que os mesmos não fiquem para trás nesse mundo de informações e fenômenos físicos. O conhecimento só se torna possível por meio da interação com a realidade. Adquirir o conhecimento é fundamental para que o indivíduo não seja e nem se sinta oprimido, pois da mesma forma que o conhecimento tem a possibilidade de libertar e sua falta pode gerar a opressão.

Espera-se que essa metodologia de ensino possa ser utilizada por outros professores e que esses consigam superar as dificuldades de se trabalhar com uma metodologia diferente e que conseqüentemente terá desafios. visto a necessidade de tirar alunos e professor da zona de conforto. Entretanto as dificuldades serão compensadas com o prazer de levar para sala de aula uma ferramenta diferente, através de metodologias inovadoras que ultrapassam os limites do ensino tradicional, aproximando o ensino de física à vida real, sem a necessidade de os alunos serem obrigados a decorar fórmulas que, em geral, desestimulam o aprendizado de física. Uma vez que estes projetos exigem dos alunos competências diferentes, os mesmos induzem a possibilidade de um olhar mais dinâmico do conteúdo que, assimilados de forma satisfatória, viabilizarão uma abordagem racional, inteligível e com sentido para o aluno.

## Capítulo 7

### Referências

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Barcelona. 1 ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2003. Disponível em: [http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 17 julho 2015.

BONADIMAN, H; NONENMACHER, B. E. S. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. Cad. Bras. Ens. Fís. v. 24, n. 2: p. 194-223, ago. 2007.

BRASIL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio bases legais. Brasília: MEC/ SEMT, 1999.

DAMASIO. F; TAVARES. A. A divulgação científica do tema da radioatividade fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V3(1), p. 23-34, 2013. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID41/v3\\_n1\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID41/v3_n1_a2013.pdf). Acesso em: 17 jun. 2015.

FAPESP. Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho / Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo ; tradução, Maria Cristina Vidal Borba, Neide Ferreira Gaspar. – [São Paulo]; [Amsterdam] :InterAcademyCouncil ; [Rio de Janeiro] : Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2015.

GARRUTTI, A. E; SANTOS, R. S. A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 4, n. 2, 2004.

Haidt, R. C. A formulação dos objetivos educacionais. In: Curso de didática geral. Brasil, p. 112-125. 2002.

HENRIQUES, M. V. Paradigmas em educação campo educacional: identidade científica e interdisciplinaridade. Bras. Est. pedag, Brasília, v.74, n.178, p.655-680, set./dez. 1993.

MOREIRA, M. A. Teoria de aprendizagem. São Paulo; EDU, 1999.

MOREIRA, M.A. e Buchweitz, B. Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, M. A; VALADARES, J. A; CABALLERO, C; TEODORO, V. D. Teoria da aprendizagem significativa. Contributos do III Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa. Peniche, 2000.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre: Ed. do autor, 2005.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. Aprendizagem Significativa em Revista, v.1 (n.2), p 43-63. 2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** *Revista Currículum, La Laguna*, 25: 29-56, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf> . Acesso em: 22 jun. 2015.

MOREIRA, M.A. (1998). Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Cadernos de Aplicação, 11(2), p.143-156.

MOREIRA, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.) (1997). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44.

MUNIZ, R, O; Elaboração e avaliação de um material instrucional baseado na teoria da aprendizagem significativa: estudo de transformações de energia com o uso de uma maquete, Dissertação nível mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, 2016. Disponível em: [http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese\\_9924\\_Rafael\\_Oliari\\_Muniz\\_Dissertacao\\_MNPEF\\_Polo12\\_UFES.pdf](http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_9924_Rafael_Oliari_Muniz_Dissertacao_MNPEF_Polo12_UFES.pdf) . Acesso em: 22 abr. 2016.

## Apêndice A

### Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA RELACIONADA AO TEMA DE CONVERSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.



MATERIAL DE APOIO PARA PROFESSOR

## **Apresentação**

Esta Unidade de Ensino Potencialmente Significativa aborda conceitos relacionados a conversões de energia em energia elétrica, suas questões ambientais e sociais. Seu desenvolvimento contou com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), seguindo (AUSUBEL 2003),(MOREIRA 2011) e (MOREIRA 2012) para tornar esta UEPS. A unidade de ensino aqui apresentada propõe a utilização de uma sequência didática e suas respectivas ferramentas para a abordagem do tema em questão. Foram utilizados pré testes e pós testes como forma de aquisição de dados para a preparação dos materiais utilizados, visto a necessidade de aferir as concepções prévias dos alunos, para preparar um material que vise promover a Negociação de Significados.

A EJA contempla pessoas que em diferentes momentos e por motivos variados, não conseguiram concluir a Educação Básica no tempo devido. Muitos desses buscam no estudo um progresso social ou busca de novas oportunidades no mundo do trabalho, outros são jovens que acabaram sendo excluídos do ensino regular por repetências ou por falta de adaptação ao ambiente escolar. Ao voltar à escola, esses alunos trazem experiências e expectativas de melhoria de vida, assim a EJA deve buscar metodologias inovadoras que visem a formação integral desses alunos, atendendo aos seus desejos e necessidades, sem esquecer suas dificuldades, pois muitos deles estão fora da sala de aula a décadas. Sendo assim foram avaliadas as influências desta UEPS na busca por evidências de Aprendizagem Significativa com turmas do EJA, localizadas nas cidades de Araranguá e Sombrio. Ao final, os resultados de ambas as turmas foram expostos nessa dissertação e mostraram que houve indícios que ocorreu a Aprendizagem Significativa para essa UEPS.

## Objetivos e Motivações

Este trabalho tem como objetivo modificar a estrutura cognitiva dos alunos em relação ao tema conversão de energia, visando um aprendizado direcionado para a formação de um cidadão contemporâneo, ativo e crítico, com argumentos para entender, intervir, lutar por seus direitos e participar da sociedade. Neste sentido, o objetivo é que o estudante esteja pronto para entender e ter argumentos científicos sobre o tema em questão para agir em sociedade, fora das quatro paredes de uma sala de aula.

A proposta deste trabalho é ampliar esse conceito ao aluno, para que possa compreender que energia não se cria, não se perde e sim se transforma. Que as energias estudadas em todas as disciplinas não são diferentes e nem isoladas umas das outras. É fazer o aluno perceber que precisamos de energia, seja ela na forma de calor, combustíveis, eletricidade. Mostrar para o aluno que existem vários processos até a energia elétrica chegar nas residências e ser utilizada para ligar uma lâmpada, um eletrodoméstico e um aparelho celular. Que sem energia, até mesmo a internet, não funcionará, e assim teríamos um colapso frente a esse meio de comunicação universal atualmente. Que para toda essa usabilidade de eletricidade existe impactos ambientais e sociais que devem ser conhecidos e levados em conta para a consciência da necessidade da economia da eletricidade e dos combustíveis necessários para a sua conversão.

Sendo assim, ao final da aplicação desta UEPS, objetiva-se que os alunos sejam capazes de:

- Compreender que energia se converte;
- Compreender que energia é um tema interdisciplinar;
- Compreender que a energia se manifesta de diversas formas, ou tipos;
- Compreender e identificar todas as formas de conversão de energia em eletricidade presentes na matriz energética brasileira,
- Identificar as principais vantagens e desvantagens conversões de energia e fontes energéticas;
- Compreender que o processo de conversão de energia envolve ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente, e política;
- Compreender a necessidade de economizar energia;



- Ter argumentos embasados cientificamente em relação as conversões de energia em eletricidade para poderem agir criticamente perante a sociedade.

## **Desenvolvimento da UEPS**

Visando alcançar os objetivos propostos a UEPS apresentará a seguinte sequência de exposição do conteúdo.

1º Aula:

- Apresentação e explicação da elaboração do Mapa conceitual, ferramenta que será utilizada como uma das formas de avaliação e aquisição de dados.
- Para praticar a construção de mapas, pedir aos alunos mapas sobre temas como família ou conteúdo Físico trabalhado anteriormente.
- Aplicação de questões para explorar e conhecer os conhecimentos prévios dos alunos sobre as diversas formas de conversão de energia em eletricidade;

2º Aula:

- Abordagem inicial através do texto Energia e mundo moderno presente neste apêndice, como materiais utilizados, no mesmo foram abordados conceitos de energia enfatizando seu caráter interdisciplinar, e essencial para as necessidades do mundo atual globalizado.
- Abordagem das fontes de energia, classificando-as em renováveis e não-renováveis.
- Apresentação dos diversos tipos de usinas de transformação de energia trazendo suas vantagens, desvantagens impactos ambientais e sociais.

3º Aula:

- Abordagem um pouco mais profunda em relação a conversão de energia, incluindo todas as formas de conversão, os tipos de energia utilizados nesta conversão como por exemplo energia potencial cinética, e as estruturas materiais necessárias para que a conversão ocorra;
- Explicação geral sobre a história da descoberta e utilização dos combustíveis fósseis até o dia de hoje, enfatizando a necessidade em escala mundial da diminuição da utilização desses combustíveis vista as consequências da dependência energética em relação a eles.

4º Aula:

- Os alunos devem ser separados em grupos, sendo que cada grupo deve ficar responsável pela construção de maquete de um tipo de usina de transformação de energia, o tema deve distribuído por meio de sorteio para não deixar alguns alunos em sua zona de conforto e outros não.
- A construção da maquete deve ficar por conta dos alunos, ou seja, a ideia da construção deve ser do aluno o professor é apenas um agente mediador. .

5° Aula:

- Apresentação em forma de seminário das maquetes construídas pelos alunos, sendo que os mesmos devem explicar aos alunos de outras turmas o que aprenderam em relação ao tema;
- Aplicação de questionário com o objetivo de avaliar a relevância da aplicação da UEPS.

## Ferramentas Utilizadas

- **Questões de investigação de conhecimentos prévios**

Nome:

Data:

Turma:

### PRÉ TESTE

- 1) Quais as formas de conversão de energia em energia elétrica você conhece?
- 2) Qual a forma de conversão de energia em energia elétrica mais predominante no Brasil?
- 3) Se você tivesse que escolher a melhor e pior forma de conversão de energia em energia elétrica, qual você escolheria e por quê?
- 4) Faça um mapa conceitual expondo tudo o que você sabe sobre conversões de energia em energia elétrica.

**Figura 1.** Pré teste utilizado para investigação das concepções prévias.

- **Texto de apoio, utilizado como organizador prévio:**

#### Energia e o mundo moderno

As descobertas das diversas formas de conversão de energia foram de extrema importância para o desenvolvimento da modernização. O sistema industrial, setor que movimentava o mundo é completamente dependente das técnicas de extração e conversão de energia. O desenvolvimento dessas formas de obtenção de eletricidade acabou determinando os países no mundo moderno em relação a capital. Os que as

desenvolveram e exploraram com mais capacidade tornaram-se líderes no setor tecnológico. As que não investiram no setor energético se tornaram países defasados tecnologicamente, prejudicando toda a vida social dos cidadãos

A energia elétrica causou alterações significantes na produção, no transporte, na vida social e cotidiana, no mercado de trabalho, nos estudos, na disseminação da informação enfim mudou o funcionamento do mundo. O desenvolvimento tecnológico e a modernização só ocorreram por meio das formas de conversão de energia em eletricidade. Mas de onde vem a eletricidade? Como ela chega até as nossas residências? Quais os impactos da sua exploração? Vivemos em uma sociedade com cidadãos tão atarefados e movidos pelo capitalismo, que perdemos o costume de se perguntar em relação aos fenômenos que nos cercam. Precisamos regatar nosso caráter crítico, sair um pouco do comodismo e das tarefas mecânicas, e parar para se perguntar o porquê das coisas. Grande parte das descobertas no ramo da ciência e em especial na área da física, surgiram por meio de perguntas e a busca por suas respectivas respostas como exemplos temos os seguintes cientistas e pesadores, Nicolau Copérnico e Galileu Galilei com a teoria heliocêntrica, Isaac Newton com a mecânica clássica e gravitação universal, Albert Einstein com a relatividade entre outros. Para um desenvolvimento cada vez mais eficaz da ciência devemos buscar o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos no contexto em que vivem.

As conversões de energia dependem de uma série de fatores e está intimamente ligada as formas de energia de que dispomos na natureza e a demanda de eletricidade de que necessitamos. Apesar da variedade de energias existentes elas derivam de apenas três tipos de interações fundamentais da natureza: gravitacional, eletromagnética e nuclear. Um dos princípios sagrados da física é a lei de conservação da energia, entretanto, apesar da energia se conservar na natureza, problemas surgem quando convertemos algum tipo de energia em outras para suprir nossas necessidades. Os padrões de vida atuais estão intimamente ligados a evolução do consumo de energia através do aumento da necessidade dos recursos energéticos.

Nas aulas seguintes, iremos em busca das perguntas citadas nesse texto e para isso serão abordadas todas as formas de conversão de energias em eletricidade presentes na matriz energética brasileira. Será abordado como ocorre as conversões de energia, suas vantagens e desvantagens, implicações sociais, importância do consumo consciente de energia, análise da matriz energética brasileira em relação a matriz energética

mundial, entre outros aspectos. Será uma aventura eletrizante em busca do conhecimento.

- Slides:



Jennie Elias Vieira

**Figura 2.** 1º Slide questão foco.

## FONTES DE ENERGIA

- As fontes de energia são recursos da natureza ou artificiais utilizados pela sociedade para a produção de algum tipo de energia.
- Utilizada com o objetivo de movimentar veículos, gerar calor ou produzir eletricidade para os mais diversos fins.
- As fontes de energia levam a questões ambientais, pois, dependendo das formas de utilização dos diferentes recursos energéticos, graves impactos sobre a natureza podem ser ocasionados.

**Figura 3.** 2º Slide fontes de energia.

## FONTES DE ENERGIA NO BRASIL



Figura 4. 3º Slide porcentagem de fontes de energia.

## CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE ENERGIA

- Classifica-se as fontes de energia conforme a capacidade natural de reposição de seus recursos. Assim são chamadas fontes renováveis e não renováveis.

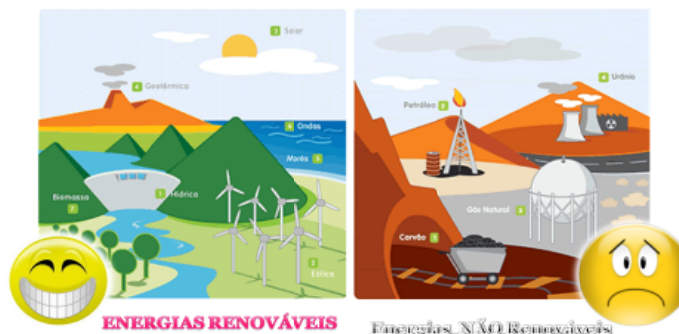


Figura 5. 4º Slide classificação das fontes de energia.

## FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

- As fontes renováveis de energia, são aquelas que possuem a capacidade de serem repostas naturalmente, o que não significa que todas elas sejam inesgotáveis.
- Como por exemplo a luz solar, estará presentes por bilhões de anos, mas, a água, pode acabar, a depender da forma como o ser humano faz o seu uso.
- Nem toda fonte renovável de energia é limpa, ou seja, está livre da emissão de poluentes ou de impactos ambientais em larga escala.

Figura 6. 5º Slide fontes renováveis de energia.

## ENERGIA CONVERTIDA COM FONTES RENOVÁVEIS NO BRASIL:

- No Brasil as fontes de energia renováveis que mais se destacam são:
- Hídrica;
- Biomassa;
- Eólica;
- Solar;



Figura 7. 6º Slide energias renováveis no Brasil.

## FONTE DE CONVERSÃO DE ENERGIA HÍDRICA

- No Brasil, essa é a principal fonte de energia em eletricidade do país, pois possuímos grande potencial em termos de disponibilidade de rios propícios para a geração de hidroeletricidade.
- A energia hídrica corresponde ao aproveitamento da água dos rios para a movimentação das turbinas de eletricidade.

Origem	Fonte		Capacidade Instalada			Total		
	Fonte Nivel 1	Fonte Nivel 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%
Hídrica	Potencial hidráulico	Potencial hidráulico	1188	90.390.413	61,581	1188	90.390.413	61,581

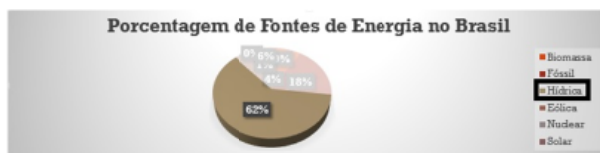


Figura 8. 7º Slide fonte Hídrica.

## FONTE DE ENERGIA HÍDRICA

- Nas usinas hidroelétricas, constroem-se barragens no leito do rio para o represamento da água que será utilizada no processo de geração de eletricidade.
- Sua construção é propícia em rios que apresentem desníveis em seus terrenos (rios de planalto), com o objetivo de diminuir a superfície inundada.



Figura 9. 8º Slide usina hídrica de ITAIPU.

## VANTAGENS

- Sem emissão de gases poluentes significativos no processo de conversão de energia;
- É uma fonte de energia renovável;
- Através da represa é possível regular a vazão do rio;
- Custo operacional baixo, pois as usinas atuais são automatizadas;
- Os preços da energia elétrica gerada para o consumidor final não deve sofrer grandes alterações, pois não há influência de aumento de preços deste combustível.

## DESvantagens

- Na estiagem ocorre diminuição da geração de energia elétrica.
- Se a represa é construída em local onde há cidade ou aldeia indígena, há impacto social, pois são deslocadas para outras áreas.
- Quando há construção de represa em região de mata ou floresta, ocorre impacto ambiental, pois muitas espécies podem ser prejudicadas.
- O aumento ou diminuição do fluxo de água que sai das barragens pode afetar a vida nos ecossistemas dos rios.

Figura 10. 9º Slide vantagens e desvantagens de usinas hídricas.

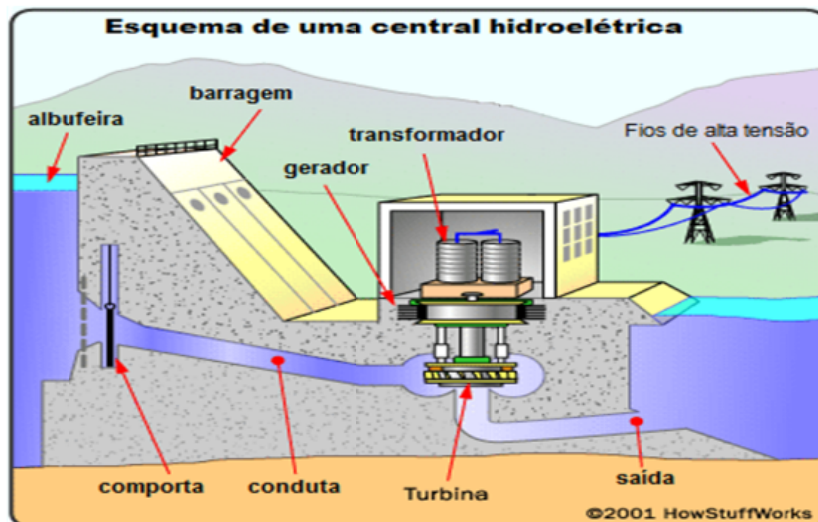


Figura 11. 10º Slide exemplo de uma central hidroelétrica.

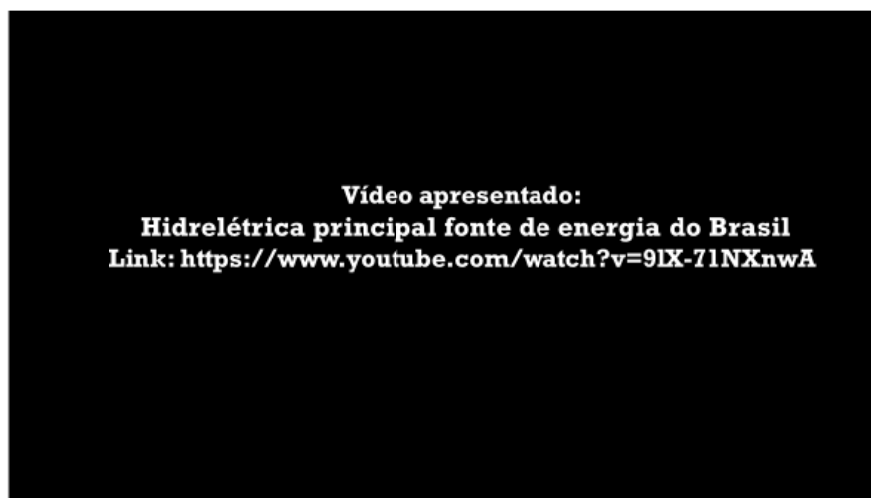


Figura 12. 11º Slide vídeo hidrelétrica principal fonte de energia do Brasil.

## BIOMASSA

- A biomassa consiste na queima de substâncias de origem orgânica para a conversão de energia.
- É considerada uma fonte de energia renovável porque o dióxido de carbono produzido durante a queima é utilizado pela própria vegetação na realização da fotossíntese, o que significa que, desde que haja controle, o seu uso é sustentável por não alterar a macro composição da atmosfera terrestre.

Origem	Fonte Nível 1	Fonte Nível 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%
Biomassa	Agroindustriais	Bagaço de Cana de Açúcar	390	10.436.420	7,1101	406	10.543.375	7,1829
		Biogás-AGR	2	1.722	0,0011			
		Capim Elefante	3	65.700	0,0447			
		Casca de Arroz	11	39.533	0,0269			
		Óleos vegetais	2	4.350	0,0029			
	Floresta	Carvão Vegetal	7	51.397	0,0350	81	2.428.836	1,6547
		Gás de Alto Forno - Biomassa	8	109.865	0,0748			
		Líçor Negro	17	1.885.649	1,2846			
		Resíduos Florestas	49	381.925	0,2601			
	Resíduos animais	Biogás - RA	9	1.804	0,0012	9	1.804	0,0012
	Resíduos sólidos urbanos	Biogás - RU	11	70.873	0,0482	11	70.873	0,0482

Figura 13. 12º Slide biomassa.

### VANTAGENS

- É uma energia renovável;
- É pouco poluente, pois o dióxido de carbono liberado é utilizado no processo de fotossíntese;
- É altamente fiável e a resposta às variações de procura é elevada;
- A biomassa sólida é extremamente barata, sendo as suas cinzas menos agressivas para o ambiente;
- Verifica-se uma menor corrosão dos equipamentos (caldeiras, fornos, entre outros), quando comparada ao uso de combustíveis fósseis.

### DESvantagens

- Desflorestamento e destruição de habitats;
- Menor poder calorífico quando comparado com outros combustíveis;
- Os biocombustíveis líquidos contribuem para a formação de chuvas ácidas;
- Dificuldades no transporte e no armazenamento de biomassa sólida.

Figura 14. 13º Slide vantagens e desvantagens da biomassa com recurso energético.



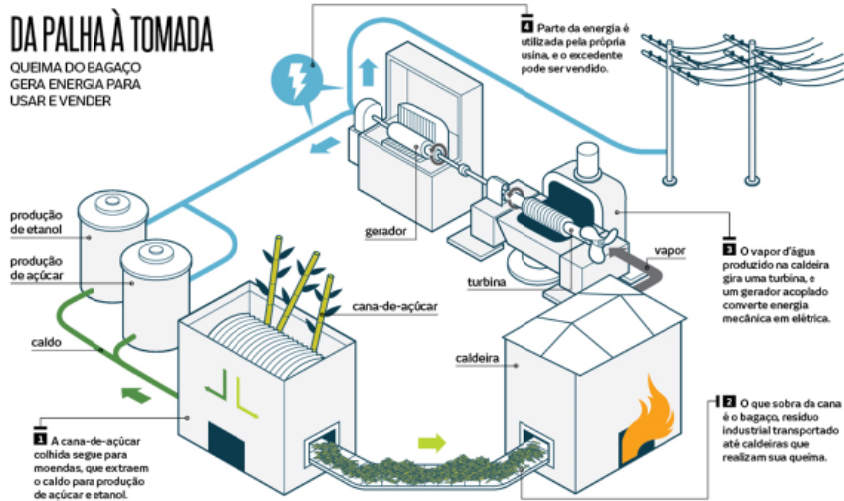


Figura 15. 14º Slide usina de energia movida a biomassa.

**Vídeo Apresentado:**  
**Brasil pode triplicar energia produzida com biomassa**  
 Link: <https://www.youtube.com/watch?v=7SIXKnGLDPM>

Figura 16. 15º Slide vídeo energia produzida por biomassa no Brasil.

## ENERGIA EÓLICA

- O vento é um recurso energético inesgotável e, portanto, renovável.
- Em algumas regiões do planeta, a sua frequência e intensidade são suficientes para a conversão de energia em eletricidade por meio de equipamentos específicos para essa função.
- A principal vantagem é a não emissão de poluentes na atmosfera e os baixos impactos ambientais.

Origem	Fonte		Capacidade Instalada			Total		
	Fonte Nível 1	Fonte Nível 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%
Eólica	Cinética do vento	Cinética do vento	272	6.618.597	4,5091	272	6.618.597	4,5091

Figura 17. 16º Slide energia eólica.

## VANTAGENS

- Fonte inesgotável;
- Não gera resíduos nem emissão de gases poluentes;
- É compatível a utilização do terreno de parques eólicos para a agricultura e a criação de gado;
- Geração de investimento e emprego em zonas desfavorecidas;
- É uma opção para a redução de importação energética;
- Excelente rentabilidade, em menos de seis meses, o aerogerador recupera a energia gasta com sua fabricação, instalação e manutenção.

## DESvantagens

- O vento nem sempre sopra quando a eletricidade é necessária;
- Provoca um impacto visual, pois gera modificação da paisagem;
- Impacto sobre as aves do local: principalmente pelo choque destas nas pás, (efeitos desconhecidos sobre a modificação de seus comportamentos habituais de migração);
- Impacto sonoro: o som do vento nas pás produz um ruído constante. As habitações mais próximas devem estar, no mínimo a 200 metros de distância.

Figura 18. 17º Slide vantagens e desvantagens da energia eólica.

## ENERGIA EÓLICA

- Basicamente, os ventos fazem os chamados aerogeradores girarem, que ativam turbinas e geradores que convertem a energia mecânica em energia elétrica.

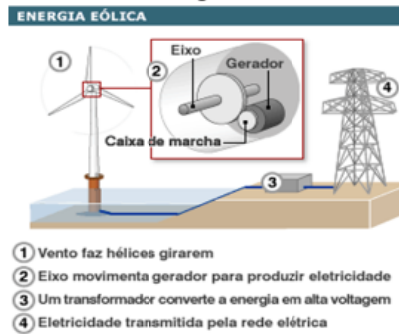


Figura 19. 18º Slide funcionamento de um aerogerador.

Vídeo Apresentado:  
Você sabe como funciona a Energia Eólica?  
Link: <https://www.youtube.com/watch?v=6Fc3V0-ZATk>

Figura 20 19º Slide energia eólica.

## ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

- A energia solar é o aproveitamento da luz do sol para a conversão de energia em eletricidade. Trata-se de uma fonte inesgotável de energia, haja vista que o sol manter-se-á por bilhões de anos.
- São utilizadas células específicas que a partir do efeito fotoelétrico ocorre as conversões de energia em eletricidade.

Fonte			Capacidade Instalada			Total		
Origem	Fonte Nível 1	Fonte Nível 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%
Solar	Radiação solar	Radiação solar	27	21.236	0,0144	27	21.236	0,0144

Figura 21. 20º Slide energia solar fotovoltaica.

## VANTAGENS

- A energia solar não polui durante seu uso;
- As centrais necessitam de mínima manutenção.
- Os painéis solares são a cada dia mais potentes ao mesmo tempo que seu custo vem decaindo. Isso torna cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável.
- Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território.

## DESvantagens

- Variação na produção de acordo com a situação climática;
- Durante a noite não existe produção;
- Necessidade de meios de armazenamento de energia em locais onde os painéis solares não estejam ligados à rede de transmissão de energia.
- Locais em latitudes médias sofrem quedas bruscas de produção durante os meses de Inverno devido à menor disponibilidade diária de energia solar.
- Locais com frequente nebulosidade, tendem a ter variações diárias de produção ;
- Os painéis solares têm um rendimento de cerca de apenas 25%.

Figura 22. 21º Slide vantagens e desvantagem da energia solar fotovoltaica.

## ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

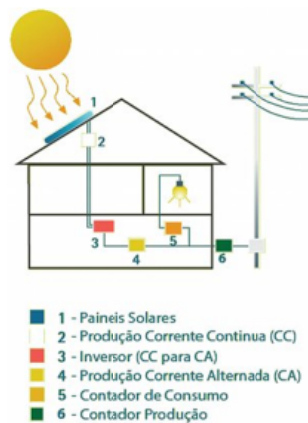


Figura 23. 22º Slide exemplo de residência com painel solar fotovoltaico.

**Vídeo Apresentado:**  
**Agora você pode produzir sua própria Energia**  
**Link: <https://www.youtube.com/watch?v=JQwPgsJrzPQ>**

**Figura 24.** 23º Slide vídeo produção de energia com painel solar fotovoltaico.

## **FONTES NÃO RENOVÁVEIS DE ENERGIA**

- As fontes não renováveis de energia são aquelas que poderão esgotar-se em um futuro relativamente próximo. Alguns recursos energéticos, como o petróleo, possuem o seu esgotamento estimado para algumas poucas décadas;

**Figura 25.** 24º Slide recursos não renováveis.

## **ENERGIA PRODUZIDA COM FONTES NÃO RENOVÁVEIS NO BRASIL:**

- No Brasil as fontes de energia renováveis que mais se destacam são:
- Fóssil
- Nuclear



**Figura 26.** 25º Slide energias não renováveis no Brasil.

# COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

- A queima de combustíveis fósseis pode ser empregada para a conversão de energia em eletricidade em estações termoeletricas;
- A queima desses combustíveis fósseis geram aos altos índices de poluição pela sua queima. Principais responsáveis pela intensificação do efeito estufa e pelo agravamento dos problemas vinculados ao aquecimento global.

Fonte		Capacidade Instalada			Total				
Origem	Fonte Nivel 1	Fonte Nivel 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%	
Fóssil	Carvão mineral	Calor de Processo - CM	1	24.400	0,0166	23	3.614.155	2,4622	
		Carvão Mineral	13	3.389.465	2,3091				
		Gás de Alto Forno - CM	9	200.290	0,1364				
	Gás natural	Calor de Processo - GN	1	40.000	0,0272	142	12.904.357	8,7914	
		Gás Natural	141	12.864.357	8,7642				
	Outros Fósseis	Petróleo	Calor de Processo - OF	1	147.300	0,1003	2100	9.877.424	6,7292
			Gás de Refinaria	7	339.960	0,2316			
		Óleo Combustível	40	4.091.353	2,7873				
		Óleo Diesel	2037	4.508.183	3,0713				
		Outros Energéticos de Petróleo	14	937.928	0,6389				

Figura 27. 26º Slide combustíveis fósseis.

**Vídeo Apresentado:**  
**História dos combustíveis fósseis – dublado**  
 Link: [https://www.youtube.com/watch?v=Sg2ihWBm\\_Vs](https://www.youtube.com/watch?v=Sg2ihWBm_Vs)

Figura 28. 27º Slide vídeo história dos combustíveis fósseis.

## VANTAGENS

- Em relação às centrais hidroelétricas, seu processo de construção é mais rápido, permitindo suprir rapidamente carências de energia;
- Podem ser instaladas em locais próximos das regiões de consumo, diminuindo-se os custos de transporte da energia.
- São alternativas para países que não possuem uma variedade de escolha de fontes de energia disponíveis.

## DESVANTAGENS

- Energia não renovável, sendo assim os recursos utilizados se esgotarão futuramente.
- As elevadas temperaturas da água utilizada no aquecimento causa a poluição térmica quando lançada nos rios e nas ribeiras, destruindo ecossistemas e interferindo com o equilíbrio;
- Grande libertação de poluentes na atmosfera. Estes poluentes são responsáveis pela intensificação do efeito estufa e do aumento do aquecimento global do nosso planeta.
- O custo final deste tipo energia é mais elevado do que a gerada em hidroelétricas, em função do preço dos combustíveis fósseis.

Figura 29. 28º Vantagens e desvantagens das termoeletricas.

# TERMOELÉTRICA

## USINA TERMOELÉTRICA

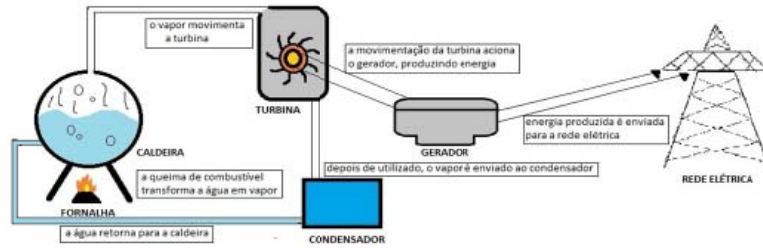


Figura 30. 29º Slide esquema de uma usina termoeletrica.

**Vídeos Apresentados:**

- Usina Termoeletrica Santa Catarina
- Jornal Nacional carvão mineral

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=g97y-5XZVjY>

Link: [https://www.youtube.com/watch?v=0Y\\_N3Nnqg5k](https://www.youtube.com/watch?v=0Y_N3Nnqg5k)

Figura 31. 30º Slide vídeos de usinas termoeletricas e extração de carvão.

# ENERGIA NUCLEAR

- Energia nuclear, a conversão de energia se dá por aquecimento da água para transformar em vapor e ativar os geradores.
- Nas usinas nucleares, o calor é gerado em reatores onde ocorre uma reação chamada de fissão nuclear, o principal elemento utilizado é o urânio-235, um material altamente radioativo.
- As usinas nucleares geram menos poluentes do que por exemplo as termoeletricas, entretanto elas são alvo de muitas polêmicas, pois o vazamento do lixo nuclear podem gerar muitos impactos e mortes.

Fonte			Capacidade Instalada			Total		
Origem	Fonte Nivel 1	Fonte Nivel 2	Nº de Usinas	( KW )	%	Nº de Usinas	( KW )	%
Nuclear	Urânio	Urânio	2	1.990.000	1,3557	2	1.990.000	1,3557

Figura 32.31º Slide energia nuclear.

## VANTAGENS

- As usinas nucleares produzem pouca poluição do ar no processo de geração de energia, ao contrário do que ocorre em termelétricas;
- O impacto ambiental no processo de construção e instalação da usina nuclear é bem menor do que ocorre no caso de uma usina hidrelétrica;
- Existe grande disponibilidade de urânio na natureza.
- Não depende de fatores climáticos .
- Alta rentabilidade do urânio.

## DESVANTAGENS

- Em caso de acidente é elevado o risco de contaminação das pessoas, solo, água e animais.
- Geração de grande quantidade de lixo nuclear, que demanda altos investimentos e processos de segurança para sua armazenagem.
- O custo de implantação de uma usina nuclear é muito elevado, pois a tecnologia empregada e a mão-de-obra especializada encarecem muito o processo.
- Nas usinas próximas ao oceano, a água utilizada no resfriamento dos reatores é lançada no mar. Como estas águas são aquecidas, este fator pode gerar problemas nos ecossistemas litorâneos da região.

Figura 33. 32º Slide vantagens e desvantagens da energia nuclear.

## ENERGIA NUCLEAR

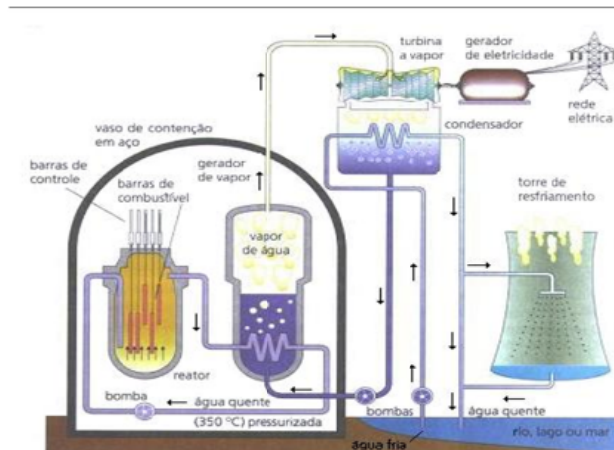


Figura34. 33º Slide central nuclear.

### Vídeos Apresentados:

- Energia nuclear
- Ciclo do urânio – INB

- Link: <https://www.youtube.com/watch?v=NAjkmJbdazo>
- Link: [https://www.youtube.com/watch?v=eWV1JVrR\\_oU](https://www.youtube.com/watch?v=eWV1JVrR_oU)

Figura 35. 34º Slide vídeos energia nuclear e ciclo do urânio.

## MATRIZ DE ENERGIA

- A matriz de energia de um país compreende as diferentes fontes de energia elétrica disponíveis para o uso nas mais diversas atividades sociais.
- Hoje, um dos maiores desafios enfrentados pelas nações é a busca por fontes renováveis limpas e baratas, alternativas sustentáveis que trazem benefícios ambientais, por serem menos poluentes e mais econômicas, uma vez que diminuem a dependência dos combustíveis fósseis.
- A dependência dos combustíveis fósseis pode gerar uma crise energética, uma vez que são fontes finitas e já escassas.

Figura 36. 35º Slide matriz de energia.

## HISTÓRICO DA MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA MUNDIAL DE 1980 A 2007

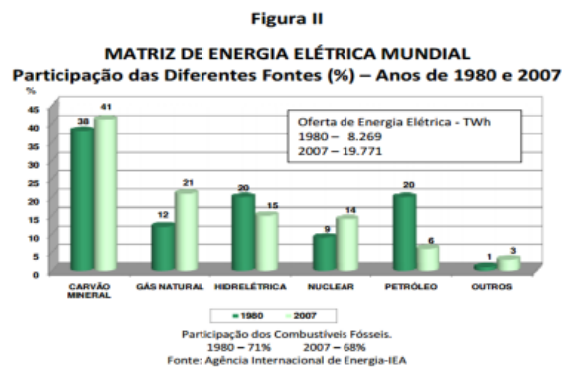


Figura 37. 36º Slide matriz de energia elétrica mundial dos anos 1980 a 2007.

## MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

- O Brasil possui a matriz energética mais renovável de todo o mundo industrializado;
- No país, 45,3% de toda a produção energética é proveniente de recursos renováveis. Entre as principais estão o etanol, a biomassa e os recursos hídricos, além das energias solar e eólica;
- No Brasil o petróleo corresponde a 37% da energia gerada e é o combustível mais utilizado em veículos automotivos. Altamente poluente, está entre as principais causas do aumento do efeito estufa no mundo todo;

Figura 38. 37º Slide matriz energética brasileira.



# HISTÓRICO DA MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA DE 1980 A 2007

Figura V

**MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA**  
Participação das Diferentes Fontes (%) – Anos de 1980 e 2008

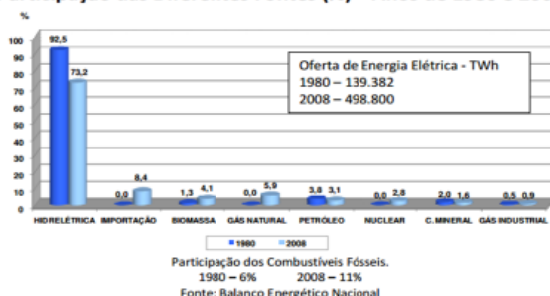


Figura 39. 38º Slide matriz de energia elétrica brasileira dos anos 1980 a 2008.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNEL, Atlas de Energia do Brasil. 2002. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro\\_atlas.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf), Acesso em: 19 fev. 2016.
- ANNEL, Matriz de Energia elétrica. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>, Acesso em: 19 fev. 2016.
- BRASIL, Matriz Energética. 2010. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/11/matriz-energetica>. Acesso em: 19 fev. 2016.
- FAPESP, Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho / Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo ; tradução, Maria Cristina Vidal Borba, Neide Ferreira Gaspar. – [São Paulo]; [Amsterdam] : InterAcademy Council ; [Rio de Janeiro] : Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2016.

Figura 40. 39º Slide referências bibliográficas da aula.

Os slides apresentados servem apenas como exemplo, cada professor deve planejar suas aulas e organizar seus conteúdos conforme a realidade e concepções prévias de seus alunos.

- Questionário

## Questionário

Nome:

1. Você achou nossas aulas interessantes? Por quê?
2. Você encontra algumas diferenças das nossas aulas para as aulas que vocês costumam ter? Quais?
3. Você se sente confiante em relação aos conteúdos abordados? Por quê?
4. Em relação aos conteúdos abordados você achou fácil ou difícil?
5. Como você avalia sua participação em relação às atividades abordadas?
6. Dê uma nota de 0 a 10 para avaliar as aulas.

**Figura 42.** Questionário para avaliar a relevância da UEPS

## Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Barcelona. 1 ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2003. Disponível em: [http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 17 jun 2015.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas**. Aprendizagem Significativa em Revista, v.1 (n.2), p 43-63. 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2015.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** *Revista Currículum*, La Laguna, 25: 29-56, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf> . Acesso em: 22 jun. 2015.

