



ANÁLISE DE CONCEPÇÕES DE ALUNOS

Uma visão da energia no contexto da Educação Ambiental

Maurício Aires Vieira¹

Eixo Temático: 06

Educação e Ensino de Ciências Exatas e Biológica

RESUMO

Tendo como referencial as diferentes formas de se avaliar o termo energia e a relação com a manutenção da vida no planeta e as implicações no ambiente foi realizado um trabalho para o estudo das concepções - conhecimento espontâneo (senso comum) ou adquirido através do ensino formal, dos alunos de escolas de ensino médio e superior. As análises foram construídas a partir de redes sistêmicas e categorizações das concepções discentes no que tange a entidade "energia" e suas implicações no ambiente, através de escalas tipo likert e de justificativas da análise de conteúdo de cada pesquisado. Após a breve revisão de literatura e estado de arte da pesquisa, apresentam-se resultados da análise da utilização de dois instrumentos de pesquisa, que foram questionários aplicados aos discentes.

Palavras Chaves: Ensino. Energia. Educação Ambiental.

Une vision de l'énergie dans le contexte de l'Éducation Environnementale

Résumé

Tout en prenant comme référentiel les différentes formes d'évaluer le concept d'énergie, sa relation avec le maintien de la planète et ses implications dans l'environnement, on a réalisé un travail pour connaître plus d'étude de ses conceptions dans le sens commun des étudiants de l'enseignement moyen et supérieure, c'est-à-dire, la le bac et la licence. Les analyses ont été construites à partir des réseaux systémiques et de la création des catégories de ces conceptions dans le corps d'enseignants à ce qui étudiants le mot « énergie », à travers des échelles de Likert et des justificatives de l'analyse de chaque contenu recherché. Après une brève révision de la littérature et de l'art de la recherche, on présente ici les résultats des analyses de l'utilisation de deux instruments de recherche qui ont été les questions posés aux étudiants.

¹ Professor Adjunto II da Universidade Federal do Pampa, Campus Jaguarão. Tutor do Grupo PET-Pedagogia. Mail: mau.vieira@yahoo.com.br

Justificativa

O estudo em questão pretende analisar as concepções de alunos do ensino médio e superior sobre energia, as fontes alternativas de energia e suas implicações ao ambiente. Atualmente percebe-se que energia é uma área em destaque, devido à crise energética e, desse modo se faz necessário estudos à respeito de energia e as fontes alternativas a fim de uma possível contribuição para a questão energética, uma vez que BRANCO (2000) afirma que as questões energéticas têm que ser equacionadas em função de três aspectos principais: definição de **necessidades reais** de energia, desenvolvimento de **técnicas** e equipamentos de **menor consumo** e **busca de novas fontes**, ou fontes alternativas de energia, de acordo com os diferentes ambientes específicos. A crise energética nos remete imediatamente para a questão ambiental, visto que o assunto energia é inerente em todos seus ramos e conceitualizações com o meio, afetando assim, o indivíduo na parte econômica, social, tecnológica, estética, etc.

Segundo Rocha (2011) a problemática ambiental adquiriu evidência no século XX em função de três fatores: a amplitude dos efeitos nocivos da poluição, a crescente quantidade de eventos impactantes dos recursos naturais e a constatação da irreversibilidade que muitas transformações antropogênicas provocam ao ambiente.

Referencial de Pesquisa

O referencial do trabalho foi estruturado a partir dos programas de Física do Ensino médio de escolas da rede estadual, federal e municipal e na prática vivenciada pelo autor nos últimos anos, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, em componentes curriculares que tenham a discussão desta temática em tela, tais como Ensinar e Aprender Ciências do Curso de Licenciatura em Pedagogia da UNIPAMPA. Foi construída uma rede sistêmica com concepções pesquisadas/advindas dos sujeitos envolvidos na pesquisa. O estudo das redes sistêmicas, partindo da palavra **energia** foi dividido em quatro itens: **associação, definição, origem e conseqüências**. Poderíamos demonstrar inúmeras possibilidades desta rede sistêmica, adaptada de BLISS, MONCK & OGBORN (1983), mas nos limitaremos ao exemplo das conseqüências ambientais.

Abordando as **conseqüências** cogitaram-se duas possibilidades: ao meio natural e ao biótico. Ao meio natural as possibilidades destacadas foram: efeito estufa, chuvas ácidas, camada de ozônio, queimadas/desmatamentos, efeito El Niño,

maremotos/terremotos e ciclones/furacões. O componente biótico foi dividido em flora e fauna. Para flora tem-se a possibilidade de vida vegetal, enquanto que para fauna temos o enfoque: homem e animal. Podemos ter algumas relações sistêmicas (elos de ligação) entre alguns itens apresentados, quando se trata da dimensão **origem**. Tais relações foram representadas através de uma simbologia adotada que representa **fontes alternativas de energia**.

Energia



★ Fontes Alternativas

Aporte Teórico

VYGOTSKY (1993) chama a atenção quando temos a presença de um problema que exige a formação de conceitos; este empecilho não pode somente por si, ser considerado a causa do processo, muito embora as tarefas com que o estudante se depara ao ingressar no mundo cultural, profissional e cívico dos adultos sejam, sem dúvida, um fator importante para o surgimento do pensamento conceitual. Se o ambiente não apresenta nenhuma destas tarefas ao adolescente, não lhe faz novas exigências e não estimula seu intelecto, proporcionando-lhe uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou somente o alcançará com grande atraso.

Primeiramente vamos definir o termo senso comum: na visão de REIGOTA (1997) nas representações sociais podemos encontrar os conceitos científicos da forma que foram aprendidos e internalizados pelas pessoas e este mesmo autor cita MOSCOVICI (1976) que relata que uma representação social é o senso comum que se tem sobre um determinado tema, onde também se incluem os preconceitos, ideologias e características específicas das atividades cotidianas (sociais e profissionais) das pessoas. Para OGBORN² (sem data) o senso comum é entendido como um raciocínio prático, comum, diário e impensado, com suas raízes na construção da realidade no início da infância.

VIANNA (1998) define concepção como o conhecimento espontâneo (senso comum) ou o adquirido através do ensino formal na escola. ARANHA (1996) define senso comum como o estágio do saber (dos trabalhadores, estudantes, pessoas ocupadas com atividades do cotidiano), caracterizado por formas de pensar e agir que se manifestam de maneira fragmentada, confusa e, às vezes, até contraditória. Um conceito mais simples surge na visão de GRIZE³ (sem data) senso comum está relacionado ao que o autor chama de raciocínio prático, definido como uma forma de se obter uma conclusão que permita a um indivíduo realizar uma ação. Este raciocínio prático tem duas características específicas: primeiramente, ele é realizado por um sujeito, para ele mesmo ou para alguém mais, em uma situação específica; e a segunda característica diz respeito às situações em si, que contêm não apenas sujeitos, mas também agentes.

² Idéias retiradas de versão ainda não publicada, em 1988, do artigo “ Primitive Structures of Commonsense Reasoning and the Understanding of Science”

³ Idéias retiradas de versão ainda não publicada, em 1989, do artigo In Commonsense Reasoning.

Segundo CUNHA (2000) as concepções do senso comum constituem as bases necessárias para interpretação e descrição do mundo em nossa volta. Estas seriam adquiridas e/ou modificadas durante a vida, seja por meios formais de ensino ou experiências vividas no dia a dia, englobando então, neste contexto o pensamento de OSTERMANN (1990). Esta constatação, constituiria o “aprender” no cotidiano.

Conforme TUNDISI (2000) a palavra energia, derivada do vocábulo “enérgeia”, que em grego significa “em ação” é a propriedade de um sistema que lhe permite existir, ou do ponto de vista físico, realizar trabalho. Para JANNUZZI (2001) energia é um dos insumos básicos para o crescimento econômico e abrange um grande número de complexos impactos ao meio ambiente, indo desde impactos locais até problemas de ordem global. Para TUNDISI (2000) energia é a capacidade de realizar trabalho e várias formas de energia são reconhecidas, mas as de maior importância para os organismos vivos são: energia mecânica, química, radiante e calorífica.

Como percebemos energia é um conceito muito abrangente e, por isso mesmo, muito abstrato e difícil de ser definido com poucas palavras de um modo preciso. Usando apenas a experiência do nosso cotidiano, de nosso senso comum, sem apoiar-se em definições científicas, mas ao mesmo tempo não utilizando-se de simplicidade, podemos conceituar energia como **algo que é capaz de originar mudanças no mundo**. O simples vôo de um inseto ou a ingestão de um alimento e ainda uma vasta infinidade de outros processos são exemplos do comportamento desta entidade chamada energia.

Para AXT e ALVES (1994) a interveniência da energia é um requisito comum para entendimento do mundo, o que vem ao encontro do conceito geral e amplo. Por definição científica e didática, dicotomizado da física, energia é a capacidade de realizar trabalho⁴. Mas é uma definição limitada a uma área restrita. Um conceito mais completo deve incluir outras áreas, além da eletricidade já citada, calor, luz, som, ambiente, por exemplo.

Materiais e Métodos

PRIMEIRA PARTE - Instrumento Inicial (Q1)

Adotamos como instrumento de pesquisa a técnica do questionário, que já fora usada com sucesso em pesquisas semelhantes por VIANNA (1998), KITZMANN (2000), ALMEIDA (2001), VIEIRA (2002) e VIEIRA (2009). O questionário para esse

trabalho, na visão do pesquisador, tinha que preencher três critérios básicos: fosse simples de usar; fosse facilmente compreendido pelos estudantes; cobrisse muitos aspectos⁵, em particular. O questionário Q1, usado nesta pesquisa é classificado conforme WITT (1973) como instrumento de questões fechadas. No questionário foi usada a técnica das escalas do tipo Likert, amplamente utilizadas em pesquisas na área da Educação. Este instrumento apresenta uma afirmativa e/ou questão por escrito para qual o aluno deve fornecer uma das alternativas como resposta:

A – Eu tenho certeza que está correto;

B – Eu acho que está correto;

C – Eu não sei classificar em correto e incorreto;

D – Eu acho que está incorreto;

E – Eu tenho certeza que está incorreto;

As escalas do questionário usado nesta pesquisa foram elaboradas conforme os passos abaixo, adaptados de MARCONI & LACATOS (1990):

1. Elaboração de um grande número de questões relacionadas a concepções direta ou indiretamente ligadas às concepções de energia e suas implicações no ambiente;
2. Para a codificação dos dados é apresentada uma escala variando de 5 a 1 (5,4,3,2,1) para as afirmativas corretas, respectivamente, às alternativas a,b,c,d,e. Para as afirmativas incorretas procede-se de modo inverso, isto é, usando uma escala variando de 1 a 5 (1,2,3,4,5), correspondendo, respectivamente, às alternativas e,d,c,b,a.
3. Para cada questionário respondido é calculada a pontuação total e a pontuação média obtida. Para isto, utilizamos a tabela abaixo, a partir da sugestão de KIZTMANN (2000).

<u>Média dos Pontos</u>	<u>Concepção</u>
<u>1,0 ⇒ 2,5</u>	<u>Baixa</u>
<u>2,6 ⇒ 3,5</u>	<u>Média baixa</u>
<u>3,6 ⇒ 4,5</u>	<u>Média alta</u>
<u>4,6 ⇒ 5,0</u>	<u>Alta</u>

Três escolas, representando o padrão médio de cada rede (municipal, estadual e federal) de Pelotas e região foram convidadas a participar voluntariamente da pesquisa.

⁴ Trabalho é definido, em física, como o produto de uma força pelo deslocamento que ele provoca; uma definição operacional na visão de GOLDEMBERG (1979).

⁵ Os aspectos esperados, seriam os presentes na Figura da Rede Sistêmica Geral.

Uma vez acertada as turmas que participariam o questionário foi aplicado em cada escola com a presença do pesquisador para garantir que os alunos respondessem com concepções estritamente pessoais, sem interferências de colegas e/ou professores, assim reduzindo a possibilidade de tendência nos resultados. O instrumento de pesquisa foi completado por todos os alunos ao mesmo tempo em cada escola. Em 2009 e 2010 o mesmo questionário foi aplicado aos alunos formandos e do sexto semestre do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Pampa.

Logo após, foi feita a codificação dos dados conforme a escala mencionada anteriormente, onde foi possível calcular a média de cada questão para o grupo pesquisado. Com isso, verificou-se que os alunos apresentavam concepções gerais menos elaboradas, ou seja, classificadas como baixa ou média baixa, em questões relacionadas à rede sistêmica apresentada, isto é, ao referencial da pesquisa utilizada para a construção deste questionário. Chegamos, então, à conclusão que precisaríamos de maior detalhamento nas questões onde os alunos apresentaram dificuldades ou ainda investigar o motivo de tais concepções. Para demonstrar as análises deste instrumento de pesquisa, está exemplificado uma pequena amostragem do que foi analisado expondo algumas questões.

SEGUNDA PARTE - Instrumento Final (Q2)

Em virtude de eventuais dúvidas surgidas na análise do instrumento 1, optamos por elaborar um segundo questionário (Q2), contendo um número menor de questões, dezesseis num total, abordando com maior profundidade as dimensões onde o grupo demonstrou maiores dificuldades, isto é, onde as médias foram consideradas baixas. Este questionário apresentou além da escala para o aluno se posicionar um espaço para justificar sua resposta, como exemplificado abaixo:

12 – Energia não afeta o meio ambiente.

Justificativa:

Quanto às questões elaboradas do instrumento Q2 estão distribuídas conforme a tabela abaixo, baseada numa matriz analítica. Tais dimensões foram propostas baseadas na rede sistêmica geral.

Dimensões	Questões
Quanto à associação	1; 2; 3;
Quanto à conceitualização	4; 5; 8;
Quanto à origem	6; 7; 15;
Quanto às conseqüências ambientais	9; 10; 11; 12; 13; 14 e 16.

Tabela 03 - Matriz Analítica das questões do instrumento de pesquisa.

Para avaliarmos a importância de cada afirmativa proposta neste instrumento final com o objetivo de conclusão de estudos, vamos explicar⁶ o que se pretendia buscar de concepções dos alunos à aplicação deste questionário.

Exemplo de Dimensão: quanto à associação

Questão 02 – A energia é associada com sistemas.

Resposta: Afirmativa correta.

Tentamos nesta questão analisar a concepção que o aluno possui sobre o meio ambiente, num aspecto global e que a energia faz parte de um sistema no qual o próprio aluno está inserido. De acordo com GOLDEMBERG (2001) a forma com que a energia é produzida e utilizada é uma forma de alteração de um sistema global. É através de um sistema que podemos estabelecer relações entre causa e efeito entre a energia e os problemas ambientais.

Exemplo de Dimensão: quanto à conceitualização

Questão 05 - A energia é algo que podemos perceber, tocar e ver.

Resposta: Afirmativa errada.

Procuramos analisar a percepção do aluno com esta afirmativa, sobre a conceitualização da energia, pois através dos sentidos podemos analisar verdadeiramente qual a representação que o aluno possui sobre o termo energia. Conforme WILSON (1963) a energia é considerada despercebida e intocada, podendo ser apenas imaginada. Como veio a ser percebida em toda a sua complexidade e como veio a ser posta em prática em nossa vida diária, constituem uma das maiores incertezas da ciência.

Exemplo de Dimensão: quanto às conseqüências ambientais

Questão 09 - Energia pode contribuir para o aumento do Efeito Estufa.

Resposta: Afirmativa Correta

Com esta afirmativa buscamos identificar como os alunos percebem os impactos causados pela produção e/ou geração de energia.

Conforme JANNUZZI (1990) um dos maiores efeitos das emissões do setor energético

⁶ Como estamos exemplificando, utilizamos questões escolhidas aleatoriamente do instrumento Q2.

são os problemas globais relacionados com mudanças climáticas. O acúmulo de gases, como o dióxido de carbono na atmosfera, acentua o efeito estufa natural do ecossistema terrestre a ponto de romper os padrões de clima que condicionaram a vida humana, de animais, peixes, agricultura, vegetação, etc. De acordo com GRALLA (1998) a queima de carvão e do petróleo resulta na poluição do ar, sendo que o aquecimento global é devido, em grande parte, à quantidade de combustível fóssil que nós, humanos, queimamos.

ANÁLISE DE DADOS

Para facilitar a compreensão das idéias utilizamos as redes sistêmicas, que foram utilizadas com sucesso por CAMILETTI (2001) para categorização de dados semelhantes. É apresentado inicialmente os elementos básicos para a construção das redes sistêmicas e após, apresentamos a descrição da rede sistêmica geral construída para a análise dos dados deste estudo. Finalmente é apresentada a análise de algumas questões do instrumento: primeiramente com o auxílio de tabelas para fornecer uma visão geral das concepções e em seguida através de redes sistêmicas, construídas através das respostas dos estudantes, para mostrar detalhadamente os principais aspectos dos posicionamentos destes alunos.

Segundo BLISS, MONK & OGBORN (1983) as redes sistêmicas são utilizadas para avaliar dados qualitativos através da categorização de seus principais aspectos. Os elementos básicos de uma rede sistêmica são o colchete e a chave:

- Um colchete é usado para representar qualquer conjunto de escolhas exclusivas;
- Uma chave é usada para representar um conjunto de escolhas que ocorrem simultaneamente.

A partir destes elementos foram construídas as redes sistêmicas que enfocaram as concepções dos alunos sobre energia e suas implicações ao meio.

Procedimentos para Análise de Dados

Como um critério de interpretação dos dados, em trabalho semelhante, adaptaremos de VIANNA (1998) o seguinte processo: quando a afirmativa proposta estiver **correta**, adotaremos que o grupo pesquisado manifesta algum grau de incerteza, quando a soma das porcentagens correspondentes às respostas das alternativas **“Eu acho que está correto”**, **“Eu não sei classificar em correto e incorreto”**, **“Eu acho que está incorreto”** e **“Eu tenho certeza que está incorreto”**, corresponde a mais de 50% do total da amostra. Onde o grau de certeza do grupo é representado somente pela porcentagem dos alunos que escolheu a alternativa **“Eu tenho certeza que está**

correto”. Quando a afirmativa apresentada estiver **incorreta**, procederemos de maneira igual, porém com o grau de certeza para o item **“Eu tenho certeza que está incorreto”**. O grau de incerteza será apresentado pelas demais opções propostas aos alunos.

Então, resumidamente, teremos o *grau de certeza* do grupo representado somente pela porcentagem dos estudantes que escolheu a alternativa “eu tenho certeza que está correta” quando esta de fato está correta ou “eu tenho certeza que está incorreta” quando a afirmativa estiver incorreta. No momento que o aluno assinala a resposta “eu acho que está correto” ou “eu acho que está incorreto”, entendemos que o estudante tem uma inclinação para o correto, mas manifesta algum grau de dúvida. O grau de certeza ou de incerteza aparece também na tabela simples.

Ainda, se referindo a tabela simples, do conjunto de tabelas comentada anteriormente, vamos utilizar a pontuação média obtida em cada questão do questionário, o que possibilita fazer uma interpretação das concepções gerais do grupo de alunos (conforme o quadro exposto anteriormente que sugerimos para a média dos pontos e sua relação com a concepção).

Esta tabela para classificação das concepções foi baseada nos trabalhos de KIZTMANN (2000) e VIANNA (1998). Foi escolhida uma concepção baixa englobando a média entre 1,0 e 2,5 pois manifesta claramente que o aluno não tem a menor clareza sobre o que está sendo tratado neste item, desvirtuando totalmente do correto. A pontuação média baixa, oscilando entre 2,6 e 3,5, mostra que apesar do aluno não conhecer a verdadeira concepção tem uma pequena noção do que realmente seja o correto, isto é, uma inclinação para o verdadeiro. Para a concepção média alta, entre 3,6 e 4,5, demonstra que o aluno tem grande clareza nas suas concepções, mas não afirma convictamente. Acima de 4,6 evidencia que realmente a concepção do aluno é excelente, deixando obviamente, uma pequena margem, pois teremos que concordar que o aluno deve ter uma boa concepção; mas nem todos estudantes terão 100% de convicção. As redes sistêmicas apresentadas nesse estudo foram geradas a partir das dimensões propostas pelo grupo de alunos em cada questão pesquisada e estão baseadas nas convenções⁷ de BLISS, MONK & OGBORN (1983), conforme as respostas deixadas⁸ pelos alunos no espaço “justificativa” do instrumento Q2.

⁷ As convenções foram explicadas anteriormente.

⁸ Todas as respostas dos alunos ao instrumento Q2 estão transcritos integralmente no anexo V

Para cada questão aqui exemplificada, vamos apresentar um conjunto de tabelas e uma rede sistêmica e ainda, as devidas explicações adicionais necessárias a compreensão do texto.

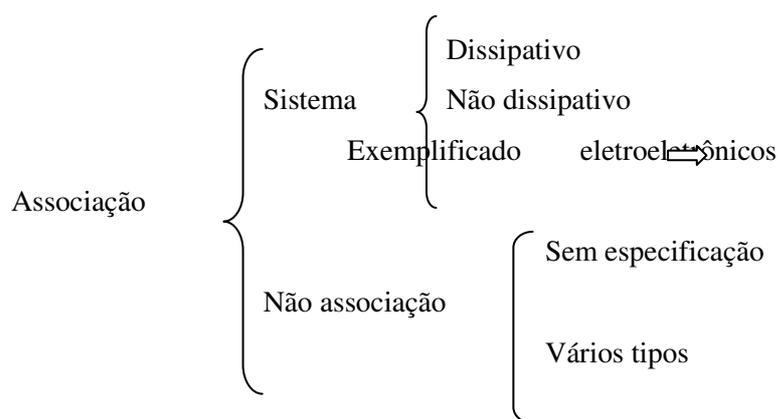
Questão 02 Energia é associada com sistemas.

Média	3,7	Class: Média Alta
Grau	Maior 50%	Class: Incerteza

Escala	Porcentagem
Eu tenho certeza que está correto	10
Eu acho que está correto	20
Eu não sei classificar em correto e incorreto	30
Eu acho que está incorreto	0
Eu tenho certeza que está incorreto	0

Conjunto de Tabelas – Dimensão quanto à associação.

Verificamos através do conjunto de tabelas 1, que precisamente a metade dos alunos manifestou um grau de dúvida, pois três alunos não souberam classificar em correto/incorreto; dois alunos afirmaram que energia pode ter associação com sistemas, e ainda um afirmou ter certeza que a energia pode ser associada com sistemas. Apesar de nenhum aluno assinalar que energia não pode estar associada com sistemas, a classificação adotada mostra um grau de incerteza nesta afirmativa, visto que não obtivemos 50% de convicção por parte dos alunos. A tendência dos três alunos restantes é direcionada para as concepções corretas. A explanação dos alunos pode ser analisada através da rede sistêmica a seguir.



Rede sistêmica quanto à associação.

Uma das interpretações possíveis para esta rede sobre a energia, quanto à sua associação é que alguns alunos conseguem associar a energia a um sistema; outros não conseguem ter em mente esse tipo de associação. Entre os posicionamentos

encontramos uma excelente relação, que os sistemas podem ser dissipativos (usam energia) ou não dissipativos e ainda, a possibilidade da associação da energia com sistemas através do exemplo dos aparelhos eletroeletrônicos. Dentre as explicações dos estudantes, destacamos:

O sistema pode até ser dissipativo e a energia dissipada.

Aluno: Dário

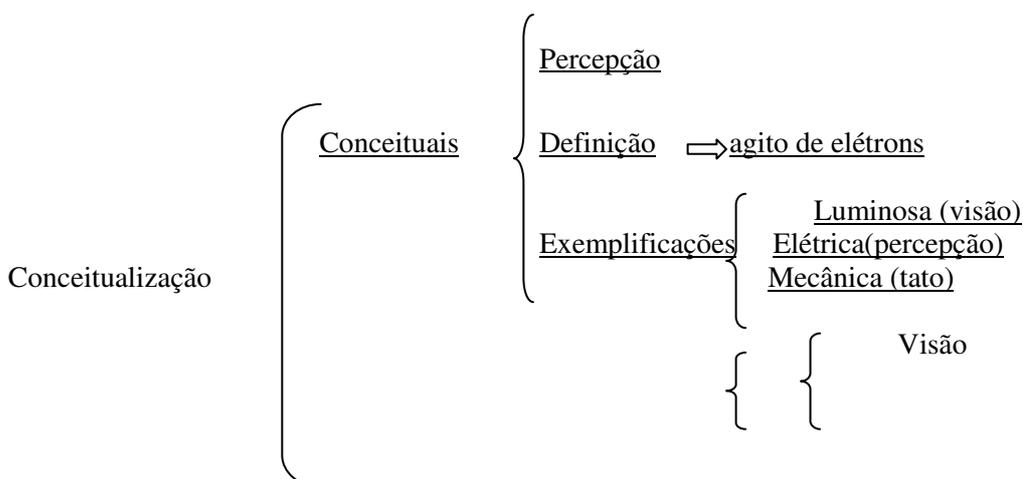
Questão 05 Energia é algo que podemos perceber, tocar e ver.

Média	3,3	Class: Média Baixa
Grau	Maior 50%	Class: Incerteza

Escala	Porcentagem
Eu tenho certeza que está correto	10
Eu acho que está correto	0
Eu não sei classificar em correto e incorreto	10
Eu acho que está incorreto	40
Eu tenho certeza que está incorreto	0

Conjunto de Tabelas 2 – Dimensão quanto à conceitualização.

Verificamos nesta questão que os alunos conseguem se posicionar de maneira satisfatória: quatro, do total dos alunos afirmaram que acham esta afirmativa incorreta, e a classificação ser considerada média-baixa se deu pela certeza que a energia é algo que podemos perceber, ver e tocar por parte de apenas um aluno. Apenas um aluno manifestou-se em não ter certeza se esta afirmativa é verdadeira ou falsa. A classificação adotada nesta pesquisa nos mostra, que apesar do grupo se posicionar satisfatoriamente, há um grau de incerteza, visto que uma porcentagem maior que 50% não tem certeza em afirmar com convicção que a sentença está incorreta. A rede obtida das explicações é apresentada a seguir.



Rede sistêmica quanto à conceitualização.

Quando analisamos a rede sistêmica, notamos que os alunos apesar de existir uma tendência para a concepção correta, notamos que a base conceitual é fraca e as conceitualizações não são corretas. Um exemplo, é que a grande maioria se posicionou, mesmo frisando que afirmativa está incorreta, que a energia pode ser percebida (ver respostas abaixo). Um ponto importante é analisar que os alunos têm facilidade em se posicionar usando de exemplos, tanto para as bases conceituais, quanto as não conceituais. Citaremos dois exemplos: foi definido que a energia pode ser conceitualizada pelo simples fato de que há agito de elétrons (concepção errônea); e, ainda a energia não pode ser conceituada/definida, pois não podemos tocar nos diferentes tipos de energia, como a solar (concepção correta). Na rede sistêmica temos grafados aquelas concepções que foram julgadas pelo pesquisador como incorretas. Algumas colocações dos estudantes são expostas abaixo:

A energia elétrica é apenas o agito dos elétrons, podemos vê-la, tocá-la e percebê-la. Podemos ver a energia luminosa, perceber a elétrica e tocar a energia mecânica.

Aluno: Nilton

Conclusões do Estudo ainda em análises...

Mesmo sendo um número restrito de alunos, notamos certa gama de concepções a respeito da energia e as suas implicações ao ambiente. Neste estudo, apesar de pequeno, para a análise de dados, foi de extrema importância a construção de redes sistêmicas e algumas explicações por parte dos estudantes, o que nos levou a obter um panorama geral do pensamento do grupo de alunos: uma evidência notada neste grupo foi que, mesmo eles não possuindo definições claras e/ou científicas e/ou didaticamente corretas, que há um suporte, que percebemos durante toda a análise de dados (construção de tabelas e redes sistêmicas), a adoção de exemplos ao se referir a conceitos e/ou definições e/ou diferenciações e/ou conseqüências ambientais, que apontam para as concepções corretas. É neste ponto que foi observada a importância da inclusão dos passos metodológicos ao grupo experimental que propiciaram aos alunos a explicação de seus pensamentos (concepções) com maiores recursos, em termos de

vocabulário. Notamos que tanto alunos do ensino médio ou alunos do nível superior com formação em cursos de licenciatura possuem o mesmo grau de entendimento das suas concepções. Todavia, verificamos até o momento, através de uma análise geral das questões propostas que as respostas dos alunos nos evidenciam que há uma noção da grandeza chamada energia e dos efeitos que estão diretamente ligados a ela, como efeito estufa, camada de ozônio, chuvas ácidas, danos à flora e a fauna, etc.

Os questionários usados foram de extrema importância, pois através da reestruturação deste instrumento de pesquisa, conseguimos analisar as concepções menos elaboradas dos alunos e as suas justificativas, o que nos leva a pensar em maneiras de trabalhar com os estudantes um modo de inserção de novas informações para que suas concepções se aproximem do verdadeiro, do ponto de vista científico.

Alguns itens, onde notamos uma concepção menos elaborada sugeríamos que fosse trabalhado em alguns conteúdos de algumas disciplinas específicas como por exemplo, as disciplinas de física e química, que ambas têm o suporte para explorar o referencial energia.

E por fim, destacamos a importância desse estudo, como forma de buscar a outros profissionais, uma referência e um consenso sobre o tema e cooperar para o alastramento e a efetivação deste tipo de proposta e/ou outras inerentes ao conjunto “energia – meio ambiente – homem” e todas as variáveis que sejam afetadas.

Bibliografia

AXT, R. & ALVES, V. M. **Física para secundaristas – fenômenos mecânicos e térmicos**. Porto Alegre: UFRGS, 1994.

ALMEIDA, M. T. A. **Um estudo sobre uma possível utilização da modelagem semiquantitativa na educação ambiental para a explicitação de concepções de alunos de uma escola de ensino fundamental do Rio Grande sobre problemas sócio-ambientais**. Rio Grande, 2001. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental – Nível Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

ARANHA, M. L. A. **Filosofia da educação**. 2º ed. São Paulo: Moderna, 1996.

BLISS, J.; MONK, M. & OGBORN, J. **Qualitative data analysis for educational research**. London & Camberra: Croon Helm, 1983.

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. 16º ed. São Paulo: Moderna, 2000. 98p.

CUNHA, A. L. **Atrito e senso comum: estudo exploratório com alunos de oitava série, professores e análise de livros didáticos**. Vitória, 2000. 169f. Dissertação (Mestrado Ciências em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo.

- GOLDEMBERG, J. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 2001.
- GRALLA, P. **Como funciona o meio ambiente**. São Paulo: Quark Books, 1998, 213p.
- JANNUZZI, G. M. **Energia e Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/Artigos/ieunica.htm>> Acesso em: 10 jun. 2001.
- JANNUZZI, G. M. **Planejamento integrado de recursos energéticos**. Campinas: Cham, 1990.
- KITZMANN, D.I.S. **Capacitação e educação ambiental dos trabalhadores portuários avulsos do porto de Rio Grande - RS: uma visão integrada**. Rio Grande, 2000. 211f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental – Nível Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 1990. 231p.
- OSTERMANN, F. **O ensino de física na formação de alunos e professores de 1º a 4º séries do 1º grau: entrevistas com docentes**. IN: Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis : UFSC Vol 07, nº 03. 1990.
- REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. Vol. 41. SP: Cortez, 1997.
- ROCHA, J. M. **Sustentabilidade em questão: economia, sociedade e meio ambiente**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.
- TUNDISI, H.S.F. **Usos de energia, sistemas e fontes alternativas: do fogo aos gradientes de temperaturas oceânicas**. 12º ed. São Paulo: Saraiva, 2000. 73p.
- VIANNA, J.C.T. **Uma proposta de implantação de educação ambiental com ênfase em meteorologia no ensino de ciências nas escolas de 1º grau de Pelotas**. Rio Grande, 1998. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental – Nível Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.
- VIEIRA, M.A. **Um estudo com alunos do ensino médio de Pelotas/RS e Capão do Leão/RS das concepções de energia com o enfoque para a Educação Ambiental**. Rio Grande, 2002. 203f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – Nível Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.
- VIEIRA, M. A. **Franjas Educacionais: um estudo acerca das concepções docentes em uma rede de conhecimento**. Porto Alegre, 2009. 243f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Nível Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- WILSON, M. **A Energia**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio editora. 1963.
- WITT, A. **Questionário e Formulário**. São Paulo: Resenha Tributária Ltda, 1973. 142