

# A energia nossa na leitura de cada dia

Paula Pires de Quadros  
Renato P. dos Santos

## RESUMO

A palavra 'energia' é de ocorrência freqüente em nosso vocabulário, especialmente hoje em dia, dadas nossas preocupações com o esgotamento dos recursos energéticos e com a crescente utilização de energias ditas 'alternativas' para evitar a poluição do meio ambiente. Todavia, na linguagem cotidiana, é geralmente descrita não como um conceito físico abstrato mas como algo real, freqüentemente utilizado como sinônimo de força e poder, com caráter antropocêntrico e antropomórfico. Assim, por exemplo, são comuns expressões como 'gastar energia', 'armazenar energia' e 'produzir energia', as quais não têm sentido para um físico. Note-se que isto pode dar margem a uma manipulação, intencional ou não, pela comunicação de massas, enquanto que a Publicidade faz largo uso da conotação positiva que atribuímos a essa palavra para nos induzir a consumir produtos tais como alimentos que 'dão força e energia', cosméticos e roupas que têm cor 'energética', etc. Neste trabalho apresentamos os primeiros resultados de uma análise textual de materiais não científicos, tais como dicionários, enciclopédias, jornais e revistas, visando identificar a presença explícita ou implícita de tais concepções alternativas referentes ao conceito de energia, tal como documentadas na literatura. Foram encontradas freqüentes manifestações de concepções alternativas em todos esses materiais, inclusive em revistas de divulgação científica, e exemplos característicos foram selecionados e analisados.

**Palavras-chave:** Concepções alternativas. Física intuitiva. Energia (Física). Ensino de Física. Comunicação de massa.

## Our energy in our daily reading

### ABSTRACT

The word 'energy' is of frequent usage in our daily vocabulary, especially nowadays, given our concerns with the exhaustion of the energy resources and with the increasing use of said 'alternative' energies to prevent the environmental pollution. However, in the quotidian language, it is generally described not as an abstract physical concept but as something real, frequently used as synonymous of force and power, with anthropocentric and anthropomorphous characters. Thus, for example, expressions like 'to spend energy', 'to store energy' and 'to produce energy', are common while finding no place in a vocabulary of Physics. Notice that this can give edge to a manipulation, intentional or not, from the mass media, while the Advertising Industry make use of the positive connotation that we attribute to this word in inducing us to consume products such as foods that 'give force and energy', cosmetics and clothes that have 'energetic' color, etc. In this work we present the first results of a textual

---

Paula Pires de Quadros é discente do curso de Engenharia Ambiental – ULBRA Canoas.

Renato P. dos Santos é professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA Canoas. E-mail: renatowhas@fisica-interessante.com

Acta Scientiae	Canoas	v. 9	n.2	p. 27-38	jul./dez. 2007
----------------	--------	------	-----	----------	----------------

analysis of non-scientific materials, such as dictionaries, encyclopedias, periodicals and magazines, aiming at identifying the explicit or implicit presence of such alternative conceptions referring to the energy concept, such as registered in literature. Frequent manifestations of alternative conceptions had been found in all these materials, even in magazines of science popularization, and characteristic examples had been selected and analyzed.

**Keywords:** Alternative conceptions. Intuitive physics. Energy (Physics). Physics education. Mass media.

## INTRODUÇÃO

A crescente inserção socioeconômica da ciência decorre da aceitação, pela sociedade, do caráter benéfico da atividade científica e de suas aplicações. Isto implica uma rápida assimilação, na vida cotidiana dos indivíduos, dos artefatos técnico-científicos transformados em objetos de consumo, dada a velocidade com que vêm ocorrendo as inovações nesse campo. A própria sociedade amplia seu interesse e sua preocupação em melhor conhecer – e também controlar – o que se faz em ciência e o que dela resulta. Nesse contexto, torna-se crucial entender o modo pelo qual a sociedade percebe a atividade científica e absorve seus resultados, bem como os tipos e canais de informação científica a que tem acesso (ALBAGLI, 1996). O trabalho de Lucas (1983, apud ALBAGLI, 1996) indica que a escola não é capaz de prover toda a educação e a informação científica requerida pelo cidadão, ao longo da vida, na busca de acompanhar as rápidas transformações técnico-científicas, em nível mundial, e de participar nas decisões relacionadas ou influenciadas pela ciência. Hoje em dia, ainda que não intencionalmente, adultos e crianças são expostos e estão em contato com diferentes outras fontes de informação científica fora da escola, sendo os principais a televisão e a mídia impressa. Neste trabalho, nos concentraremos nesta última forma de divulgação científica.

Considera-se que o jornalismo científico propriamente dito foi iniciado por Oldenburg, com a publicação do periódico *Philosophical Transactions*, pela Royal Society, em 1665, na Inglaterra. A linguagem utilizada era acessível mesmo para as pessoas menos educadas. Muitos cientistas começaram a colaborar com esse esforço, e esse padrão de comunicação expandiu-se para o resto da Europa e para as colônias britânicas na América do Norte. Ao final do século XIX, no entanto, a profissionalização e a especialização da atividade científica resultaram em uma radical separação entre os cientistas de tempo integral e os não cientistas interessados em ciência e, conseqüentemente, na separação formal entre comunicação científica e meios de popularização. De lá para cá, ainda que a profissionalização do jornalismo científico tenha avançado consideravelmente nas últimas décadas, essa atividade permanece alvo de variadas críticas e controvérsias, muitas das quais no âmbito da própria comunidade científica. No entanto, com tudo isso, o jornalismo científico permanece sendo o veículo mais tradicional para a divulgação da ciência e a transmissão de informação científica para o público em geral. Embora a divulgação científica seja geralmente percebida como sendo baseada em mecanismos de educação informais, dado que seu alvo é o público leigo em geral, é inevitável sua relação com a educação científica formal oferecida pelas escolas primárias e secundárias (ALBAGLI, 1996).

No Brasil, em particular, desde o assim chamado “apagão” de 2001, tem havido uma grande procura por informações sobre produção, distribuição, custos e fontes alternativas de energia, fazendo com que o tema recebesse especial atenção da mídia. Deve-se notar, porém, que a utilização dada à palavra energia no cotidiano ou na linguagem jornalística nem sempre corresponde à definição que lhe é dada no âmbito científico, sendo esta freqüentemente, utilizada de forma vaga, equivocada e, por vezes, até esotérica (MATTOZO, 2004). Conforme observamos no nosso levantamento, são comuns expressões como ‘gastar energia’, ‘armazenar energia’ e ‘produzir energia’, as quais não têm sentido para um físico. Segundo Tratchman (1981, apud ALBAGLI, 1996), “a natureza freqüentemente ambígua do conhecimento científico não permite, mesmo a um cidadão cientificamente “iniciado”, ter discernimento a respeito da informação científica que lhe está sendo transmitida.” Com isso, por exemplo, pode acontecer que uma notícia num jornal referente à questão ecológica seja compreendida pelo leitor em termos bem diferentes do que pretendia seu autor ou do que compreenderia um cientista. Corrêa (1987, apud MATTOZO, 2004) vai mais longe, afirmando que “não seria tão grave se o objetivo desse signficante – a coisa que a palavra exprime – não estivesse relacionado com a nossa qualidade de vida, mais ainda, e principalmente, com a nossa comida – ingrediente material básico da existência – e conseqüentemente com a sua negação, a morte”.

Em função da problemática acima exposta, do impacto que a divulgação científica através da mídia impressa tem sobre a formação do conceito de energia no indivíduo, influenciando decisivamente no seu aprendizado científico formal na escola, pretendemos, com este trabalho, identificar e analisar em materiais escritos, tais como livros, jornais, revistas, a presença explícita ou implícita de tais concepções alternativas.

## VISÕES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

As situações quotidianas, a convivência entre pessoas, os meios de comunicação possuem grande influência em nossas decisões, pensamentos e ações e apresentam-se de forma relevante em nossa formação de conceitos. Através do mundo que nos rodeia podemos adquirir de maneira espontânea e até mesmo intuitiva, conceitos sobre o funcionamento de tudo o que pertence a nossa realidade (DRIVER, 1985). Entretanto, a imaginação ou a intuição abrem portas para uma “cultura” da matéria que não é a da Ciência, entrando em conflito com aqueles propostos por ela. De fato, antes mesmos de estudarmos Física, já possuímos opiniões, explicações sobre como os corpos se movimentam, os objetos caem, etc. e, ao ingressarmos na escola, já possuímos nossas próprias teorias, as quais conflitam com as concepções científicas que são transmitidas pelo professor. Sabe-se, por exemplo, que, por mais que sejam conhecidas as Leis de Newton, muitas pessoas acreditam que objetos em movimento se comportam de maneira diferente.

Essas concepções, que hoje são denominadas de concepções alternativas, eram consideradas erradas (em inglês *misconceptions* ou *misunderstandings*) até pouco tempo atrás. Porém, acabam por serem transmitidas, confirmadas e reforçadas socialmente

através das diversas formas de comunicação das massas, e que, conforme Solomon (1983) aponta, essa forma de conhecimento “socializado” não pode ser eliminada de forma a manter nossa capacidade de comunicação com as pessoas em geral. Muitas idéias e significados que se referem a conceitos físicos não podem ser simplesmente considerados errôneos, mas fazem parte de uma estrutura complexa que promove uma sensível e coerente explicação do mundo, do ponto de vista das pessoas.

É de extrema importância ressaltar, que vários autores apontam que, durante o processo de aprendizado formal de Física, os conceitos oficiais antes superpõem-se aos conceitos espontâneos do que os substituem. Contudo, este pode ser um dos inúmeros fatores que explicam na ocorrência tão freqüente de concepções alternativas em nosso vocabulário e que, de certa forma, nos deixam confusos quando se trata de conceitos relacionados a essa Ciência!

Um exemplo é a palavra ‘energia’, de ocorrência freqüente em nosso vocabulário, especialmente hoje em dia, dadas nossas preocupações com o esgotamento dos recursos energéticos e com a crescente utilização de energias ditas ‘alternativas’ para evitar a poluição do meio ambiente. A introdução do termo “energia” na Física se deu no século XVII por Kepler, assim como sua distinção dos conceitos próximos de força e trabalho. O conceito de que energia é a habilidade de produzir trabalho vem do século XVII e foi colocado em questão quando a energia foi definida por Helmholtz quantitativamente como uma quantidade conservada em 1840 (ELKANA, 1967, apud TRUMPER, 1990). Duit (1987) relata que, numa visão conceitualista, energia é uma idéia abstrata inventada por cientistas para ajudar na investigação quantitativa de fenômenos, e sua importância se insere no fato de que, para todos os fenômenos até agora estudados, uma rigorosa lei de conservação é aplicável.

Na linguagem cotidiana, no entanto, o emprego da palavra energia se dá de maneira muito freqüente, implicando numa variedade de significados e interpretações que se apresentam de forma inconsistente aos Princípios Fundamentais da Mecânica Newtoniana. Como Richmond (1982) aponta, energia significa muitas coisas diferentes para pessoas diferentes. Atribui-se, então, a este conceito, muitas descrições de caráter antropocêntrico e antropomórfico, que podem provocar associações incorretas a outros conceitos físicos, como por exemplo, energia sendo a capacidade de realizar trabalho. Mattozo (2004) lembra que “a mídia, como instrumento de acesso às informações que circulam em espaços normalmente restritos, tem uma grande e ainda crescente importância no esclarecimento público sobre a questão da energia e suas implicações sociais, ambientais e econômicas, fornecendo subsídios para que o cidadão comum conheça os fatos e as perspectivas que cercam as suas condições de vida.” Sua utilização, de maneira livre, em diversos meios de comunicação (jornais, revistas, horóscopos, etc.) e na publicidade em geral, tem desvirtuado a noção de energia como um conceito físico abstrato, que deveria ser utilizado somente em assuntos de cunho científico, passando a ser tratada como algo real, como um fluido, um combustível, ou até mesmo como um produto, que pode ser armazenado, comprado, produzido, gasto, etc. Note-se que isto pode mesmo dar margem a uma manipulação do público, de forma intencional ou não, associando

energia a noções de “força” e “poder”, e, especialmente na Publicidade, induzindo o público a consumir produtos tais como alimentos que “dão força e energia”, cosméticos e roupas que têm “cor energética”, etc..

## METODOLOGIA

Foi feita uma pesquisa bibliográfica da literatura acumulada sobre concepções alternativas, especialmente referentes ao conceito de energia, seguida de uma análise textual de materiais, tais como jornais, revistas, livros didáticos e obras de referência, visando identificar a presença de tais concepções.

Classificamos os materiais nas seguintes categorias:

- Revistas de interesse geral: Época, IstoÉ e Veja
- Revistas femininas: Cláudia
- Revistas de Divulgação Científica: Galileu
- Revistas de Negócios e Economia: IstoÉ Dinheiro
- Revistas infantis: Ciência Hoje das Crianças e Nosso Amiguinho
- Jornais: Zero Hora
- Revista Planeta
- Seção de Astrologia do jornal Zero Hora
- Livros didáticos de Física, de Química e de Biologia
- Obras de referência: dicionários

Para orientar nossa categorização de concepções alternativas na mídia, baseamos na taxonomia de Watts (1983), que relaciona sete visões alternativas referentes ao conceito de energia:

- 1) “*Energia centrada no ser humano*”: a ação humana, inclusive do ponto de vista psicológico, como possuindo energia;
- 2) “*Modelo depósito de energia*”: energia como um agente causal, um tipo de atividade baseada ou armazenada dentro de certos objetos, incluindo o próprio corpo humano. McClelland (1989) observa que se alguma coisa é armazenada, esta deve ser material. Pode-se armazenar combustíveis, mas não energia.
- 3) “*Energia como um ingrediente*”: um agente reativo, não necessariamente como um agente causal. A energia não é fornecida mas é disparada, por exemplo, quando o alimento é ingerido ou o carvão é queimado. McClelland (1989) aponta que é muito comum textos de física associar energia envolvida em processos com carboidratos ou hidrocarbonetos e ignorar todo o oxigênio;
- 4) “*Energia como uma atividade óbvia*”: a energia é identificada com o próprio movimento, isto é, corresponde à energia cinética, excluindo todas as outras formas;

- 5) “*Energia como um produto*”: tratada como um resultado de um processo, é vista como algo não conservado, que tem vida relativamente curta: algo que é criado, que age e então é consumido, desaparece ou enfraquece. Duit (1981) comenta que no uso cotidiano da palavra energia, o aspecto de conservação não está incluído.
- 6) “*Energia é funcional*”: o conceito de energia não é uma quantidade descritiva mas é restrito a aplicações técnicas úteis, associadas à produção de conforto, qualidade de vida para o homem;
- 7) “*Modelo de transferência por fluxo de energia*”: energia é um fluxo, um fluido, algo substancial que precisa fluir para que um processo ocorra. Segundo Duit (1987), existe uma visão “materialista” de energia, onde ela é representada como um tipo de fluido que viaja através de máquinas e ao longo de fios.

Sentimos, entretanto, a necessidade de incluir uma oitava categoria:

- 8) “*Esotérica*”, designação provisória para associações do conceito de energia a qualidades dificilmente mensuráveis e/ou de existência duvidosa, tais como “bem-estar”, “energias positivas”, “energias dos cristais”, etc., cuja conceituação, esperamos, fique mais clara pelos exemplos identificados abaixo.

Para além destes, incluímos as categorias “correta” e “incorreta” quando a utilização do conceito aparece num contexto científico, sem se classificar em nenhuma das categorias acima, mas de forma cientificamente correta ou incorreta, respectivamente.

## **LEVANTAMENTO DE EXEMPLOS E ANÁLISE**

Apresentamos em seguida alguns exemplos levantados em revistas e jornais:

“Marta diz ter energia para campanha” (Zero Hora)

“Esse agito é possível porque Celina tem energia e pode contar com uma série de serviços e produtos próprios para sua idade.” (ISTOÉ Dinheiro, 26/11/2003, p.78)

Nestes exemplos, observa-se a presença do esquema 1 “Energia centrada no ser humano”, é a agitada Celina – e não o sistema em que ela pode estar imersa – que ‘possui’ energia.

“Nessa condição, o corpo trabalha em ritmo acelerado, o que consome suas reservas de energia e pode deixá-la doente.” (Cláudia, 05/1999, p.156)

Aqui, o corpo é visto como um reservatório de energia, denunciando a presença do esquema 2 - “Modelo depósito de energia”.

“Está lançando no país o primeiro refrigerante com energético do mundo.” (ISTOÉ Dinheiro, 03/12/2003, p.56)

“Como esclarece Amélio Matos, a glicose é uma importante fonte de energia do organismo e a única do cérebro” (Cláudia, 02/1999, p.86)

De acordo com o esquema 3 - “Energia como um ingrediente”, o ‘energético’ é apenas mais um ingrediente, como poderia ser o caso de ‘com sacarina’ ou ‘com corante natural’.

“Evite colocar alimentos quentes na geladeira, pois aumentam o consumo de energia.” (Galileu, Dossiê, 01/2004)

“As formas de produção de energia diferenciam-se de acordo com a fonte geradora, o impacto no meio ambiente e a viabilidade econômica.” (Almanaque Abril 1998, São Paulo: Abril, 1998)

“Ventos geram energia limpa” (Zero Hora, Economia, 29/03/2004)

“Quem não consumir menos energia poderá pagar mais 130% na conta” (ISTOÉ, Economia & Negócios, 9/05/2001)

“Petrobras, Cemig e Alcan são empresas de engenheiros dedicados a produção de petróleo, energia elétrica e alumínio.” (ISTOÉ Dinheiro, 14/01/2004, p.76)

“Os avanços da tecnologia, em especial o das células de Hidrogênio, apontam para uma modalidade inédita de produção de energia.” (ISTOÉ Dinheiro, 03/12/2003, p.40)

“Um dos pontos centrais do modelo é a divisão do mercado em ‘energia velha’ e ‘energia nova’” (ISTOÉ Dinheiro, 25/02/2004, p.28)

“Para os pesquisadores, o corpo gasta energia para elevar a temperatura da água à interna do corpo.” (Galileu, Em dia, 04/2004)

Nestes exemplos, nota-se a presença do esquema 5 – “Energia como um produto”. Energia é algo não sujeito às leis de conservação, que pode ser produzido – eventualmente numa ‘fábrica’ – e consumido.

“O país tem procurado encontrar a maneira que assegure que a nossa utilização de energia nuclear é totalmente para fins pacíficos – afirmou o ministro das Relações Exteriores, Celso Amorim” (Zero Hora, Política, 6/04/2004)

Aqui, o ministro defende a utilização da energia nuclear no nosso país invocando “fins pacíficos”, ou seja, promovendo conforto aos brasileiros, num pensamento que corresponde ao esquema 6 - “Energia é funcional”.

“O Brasil tem uma das maiores redes de transmissão de energia elétrica do mundo” (Época)

“O governo determinou às empresas geradoras e concessionárias de energia uma fiscalização especial nas linhas de transmissão para impedir interrupções no fornecimento.” (ISTOÉ, Brasil, 8/09/1999)

“Levar energia elétrica para todos os gaúchos até 2008 é o desafio imposto pelo Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso de Energia Elétrica – Luz para Todos” (Zero Hora, 30/03/2004, p.17)

Nestes exemplos, a energia é algo que precisa fluir pelas “linhas de transmissão” para ser utilizada, um fornecimento que pode ser interrompido como redes de água ou de gás encanado, de acordo com o esquema 7 - “Modelo de transferência por fluxo de energia”. Note-se também a presença do esquema 5, quando se fala em empresas “geradoras” de energia.

“Plantas têm poder de absorver as energias negativas das pessoas que encontram no local. Cristal é peça fundamental para reter as energias negativas e propagar a positiva em todo o ambiente.” (ISTOÉ Dinheiro, 15/10/2003, p.94)

“Projete sua energia para o futuro e tudo dará certo” (Cláudia, 01/1999, p.24)

“À noite, energize-se nos braços do amor” (Zero Hora, Horóscopo, 1/04/2004)

Nestes exemplos, a energia é associada a qualidades dificilmente mensuráveis e/ou de existência duvidosa, denominadas comumente por “energias positivas”, “energias negativas”, sem qualquer afinidade com os conceitos de mesmo nome utilizados na Física de Partículas Elementares, ou passível de ser “projetada para o futuro” por alguma capacidade mental com o objetivo de alcançar algum bem estar, de acordo com o esquema 8 - “Esotérica”.

Na seqüência, apresentamos alguns exemplos de definições incorretas retirados de livros didáticos:

“Na Física, costuma-se introduzir o conceito dizendo que “a energia representa a capacidade de realizar trabalho.” Acreditamos que isto constitui, pelo menos, um modo de começar o estudo de energia, como estamos fazendo agora. Assim, diremos que um corpo possui energia se ele for capaz de realizar trabalho.” (Beatriz Alvarenga e Antonio Máximo, Curso de Física, vol. 2, São Paulo: Harbra, 1980, p.286)

Como aponta Hicks (1983), esta definição, embora freqüente, é uma contradição direta de leis da termodinâmica. Energia é uma medida quantitativa de condição de um sistema, enquanto trabalho é um processo. Energia pode ser transformada ou transmitida por modo de trabalho, mas não pode ser transformada neste. (WARREN, 1982)

“Calor é uma forma de energia em trânsito, determinada pela diferença de temperatura entre dois sistemas.” (Nicolau Gilberto Ferraro e Paulo A. de Toledo Soares, Aulas de Física 2, São Paulo: Atual Editora, 1995)

“O trabalho é uma grandeza física criada para medir energia.” (Bonjorno e Clinton, Física Fundamental, São Paulo: FTD, 1999, p.174)

“Trabalho é o resultado da ação de uma força ou do consumo de energia” (Alberto Gaspar, Física Mecânica, vol. 1, São Paulo: Ática, 2000, p.208)

“Note que energia e trabalho são basicamente uma mesma grandeza física, assim, serão expressos por uma unidade de medida.” (Gerson Herskowitz, Paulo César M. Penteado e Valdemar Scolfaro, Curso completo de Física, São Paulo: Moderna, 1991, p.128)

Resumindo, na Tabela 1 abaixo, apresentamos o levantamento que fizemos sobre as menções ao conceito de energia nos diversos meios pesquisados, indicando as categorias nas quais as classificamos.

TABELA 1 – Levantamento de ocorrências da palavra ‘energia’ em frases.

	Totais	1	2	3	4	5	6	7	8	Incorretas	Corretas
<b>Geral</b>	100	1	9	3	0	72	1	11	3	0	0
<b>Femininas</b>	79	10	12	3	3	26	0	2	22	1	0
<b>Científica</b>	41	2	5	2	1	24	0	0	1	6	0
<b>Negócios</b>	75	2	4	1	0	63	0	4	0	2	0
<b>Infantis</b>	35	2	6	1	0	17	0	1	0	8	0
<b>Jornais</b>	74	9	6	1	0	51	2	11	0	4	0
<b>Planeta</b>	109	12	9	0	0	31	0	5	49	4	0
<b>Astrologia</b>	22	3	2	1	0	3	0	1	12	0	0
<b>Física</b>	101	4	15	0	0	24	0	4	0	32	24
<b>Química</b>	104	0	18	0	0	72	0	2	0	1	12
<b>Biologia</b>	136	0	22	3	0	98	0	10	0	2	14
<b>Totais</b>	876	46	110	18	8	486	9	58	95	60	50

Apresentamos na Figura 1, abaixo, os percentuais das ocorrências da palavra ‘energia’ nas categorias deste trabalho.

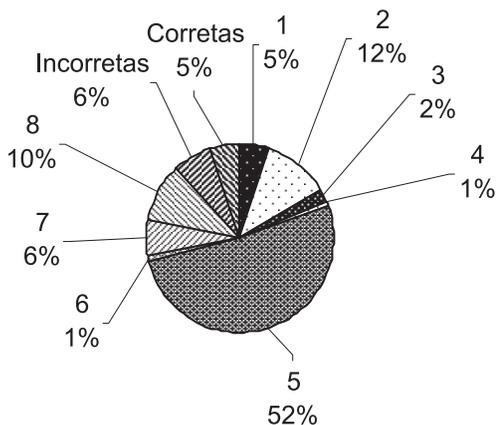


FIGURA 1 – Ocorrência relativa dos vários esquemas.

Verificamos ainda da Tabela 1 acima que há perfis semelhantes de ocorrência dos vários esquemas nas frases. Desta forma, assemelham-se:

- **Interesse geral, Negócios e economia e Jornais:** grande predominância do esquema 5, seguido pelo esquema 7
- **Infantis e Divulgação científica:** predominância do esquema 5, seguido pelo esquema 2, com notável presença de definições incorretas
- **Planeta, Astrologia e Femininas:** forte presença do esquema 8
- **Química e Biologia:** além da predominância do esquema 5, seguido do esquema 2, boa presença de definições corretas e poucas incorretas. Surpreendentemente, nos livros de Física as definições incorretas predominaram.

Não é de espantar a presença de tais concepções alternativas se levarmos em conta que mesmo respeitáveis obras de referência as apresentam e, de certa forma, colaboram, ainda que involuntariamente, para sua propagação e manutenção. Assim, por exemplo, vemos o dicionário ‘Aurélio’ confundir os conceitos de ‘energia’ e ‘força’ e associar erradamente energia à realização de trabalho (LEHRMAN, 1973):

“1.maneira como se exerce uma força. 2.força moral; firmeza. 3.vigor; força. 4. Filos. Segundo Aristóteles, o exercício mesmo da atividade, em oposição à potência da atividade e pois, à forma. 5. Fís. Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho. ...” (AURÉLIO, Buarque de Holanda Ferreira. Novo Aurélio Século XXI Dicionário da Língua Portuguesa. 3º edição. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.1999)

Para Longen (2004), “A única afirmação que pode ser feita com certeza é que energia é uma construção teórica da mente humana. Trata-se de um conceito útil para a compreensão de muitos fenômenos da natureza e para o desenvolvimento de tecnologias, mas daí para uma definição clara e precisa ainda há um longo caminho a ser trilhado.”

## CONCLUSÃO

Pudemos verificar, assim, a presença de várias concepções alternativas do conceito de energia nas revistas e jornais de consumo popular e mesmo em revistas de divulgação científica e em obras de referência que, de certa forma, colaboram, ainda que involuntariamente, para sua propagação e manutenção, não só para o público geral mas, principalmente, para os estudantes.

Face a estas dificuldades no ensino do conceito de energia, Warren (1982) apresenta uma proposta radical segundo a qual este termo deveria ser evitado completamente nos ensinamentos elementares de Física e, em mais avançados trabalhos sua definição deveria ser firmemente baseada nos conceitos de trabalho e calor.

Isto talvez não resolvesse o problema, no entanto, pois, segundo Solomon (1983), essa forma de conhecimento “socializado” não pode ser eliminada de forma a manter nossa capacidade de comunicação com as pessoas em geral.

Por outro lado, segundo McClelland (1989), ensinar energia através de linguagem coloquial e analogias comprometeria a consistência e a coerência do conceito, tornando muito provável que os estudantes caiam no erro ou acreditem nas suas próprias conclusões e entendimentos.

Na verdade, o problema do uso errôneo da energia não se deve totalmente à mídia. É provável que muitos professores transmitam concepções errôneas de energia porque eles mesmos as possuem e também as receberam dessa maneira incompleta e incoerente em seus próprios estudos. Daí a importância da formação continuada e atualização dos professores.

## REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, v.25, n.3, pp.396-404, set./dez. 1996.
- DRIVER, Rosalind; GUESNE, Edith; TIBERGHEN, Andrew. *Children's ideas in science*. Buckingham: Open University Press, 1985. 224p.
- DUIT, Reinders. Should energy be illustrated as something quasi-material? *International Journal of Science Education*. v.9, n.2, pp.134-145, abr./jun. 1987.
- DUIT, Reinders. Understanding energy as a conserved quantity, *European Journal of Science Education*, v.3, n.3. pp.291-301, jul./ago. 1981.
- HICKS, Nancy. Energy is the capacity to do work – or is it? *Physics Teacher*. v., n., pp.529-530, nov. 1983.
- LEHRMAN, Robert L. Energy is not the ability to do work, *Physics Teacher*. v.11, n.1, pp.15-18, jan. 1973.
- LONGEN, Adilson. *Positivo: Ensino Médio, 1ª série, 3º Bimestre*, Curitiba: Posigraf, 2004.
- MATTOZO, Vânia; CAMARGO, Cornélio Celso de Brasil; LAGE, Nilson Lemos. Jornalismo científico aplicado à área de energia no contexto do desenvolvimento sustentável. *Ciência da Informação*, v.33, n.1, pp.101-107, jan./abr. 2004.
- McCLELLAND, Gerry. Energy in school science. *Physics Education*, v.24, n.3, p.162-164, maio 1989.
- SOLOMON, Joan. Learning about energy: how pupils think in two domains, *European Journal of Science Education*. v.5, n.1, pp.49-59, jan./mar. 1983.
- TRUMPER, Ricardo. Energy and a constructivist way of teaching, *Physics Education*. v.25, n.4, pp.208-212, jul. 1990;
- WARREN, J. W. The nature of energy, *European Journal of Science Education*. v.4, n.3, pp.295-297, jul./set. 1982.
- WATTS, Donald Michael Some alternative views of energy, *Physics Education*. v.18, n.5, pp.213-217, set. 1983.

**Recebido em:** nov. 2007    **Aceito em:** dez. 2007