

A ENERGIA NA VISÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA

THE ENERGY IN VIEW OF SCIENCE TEACHERS IN A CONTINUING EDUCATION DISTANCE LEARNING COURSE

Maria Cristina do Amaral Moreira¹

Marcus Vinicius Pereira²

Roberta Flavia Ribeiro Rolando Vasconcellos³

Resumo

O presente estudo analisou a participação de um grupo de 25 professores de ciências em um fórum de discussão intitulado “O que é energia?” de um curso de formação continuada realizado à distância para promoção do Currículo Mínimo do 9º do Ensino Fundamental pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. Buscou-se entender que elementos são realçados pelos professores cursistas na discussão sobre energia, tanto no aspecto didático como do conhecimento científico. Para isso, as livres postagens dos professores cursistas foram analisadas tendo por base a análise do conteúdo temática, além de permitir a identificação dos recursos didáticos mobilizados por eles ao discutirem, argumentarem, citarem e/ou responderem a pergunta título do fórum. Os resultados indicaram que nas concepções sobre energia dos cursistas sobressaem aquelas com enfoque pautado em uma visão fragmentada e desenvolvimentista da energia. Entretanto, questões tais como sustentabilidade, consumo exagerado, redução do consumo e energias alternativas, foram assuntos recorrentes nas postagens. A preocupação em desenvolver aulas inovadoras por meio de metodologias alternativas parece tê-los levado a sugerir, sobretudo, recursos audiovisuais como vídeos e programas televisivos, além de sites, atividades práticas, textos do próprio material do curso e um livro didático. Consideramos que os cursos de formação continuada de professores precisam ainda aprofundar mecanismos de metacognição entre eles nos debates promovidos sobre ciência e o que se ensina sobre ciência.

Palavras-Chave: Energia. Formação de Professores. Ensino a distância.

Abstract

This study analyzed the participation of 25 science teachers in a group discussion entitled “What is energy?” in a continuing education course for promoting Minimum Curriculum of 9th grade elementary education by the Secretary of State of Education of Rio de Janeiro. We tried to understand which elements are highlighted by the teachers when discussing about energy, both in the didactic aspect as well as the scientific knowledge. For this, free posts of participant teachers were analyzed based on the thematic content analysis and allow the identification of teaching resources mobilized when they discuss, argue, quote and/or answer the forum title question. The results indicated that in energy conceptions of course participants, approaches based on a fragmented and developmental view of energy are excelled. However, issues such as sustainability, over-consumption, reduced consumption, alternative energy were recurrent issues in their posts. The concern to developing innovative classes with alternative methods seems to have led them to suggest audiovisual resources mainly such as videos and television programs, as well as websites, practical activities, texts in course material and a textbook. We believe that continuing education courses still need to deepen metacognition mechanisms between teachers in their discussions about science and what is taught about science.

Keywords: Energy, Teacher education, Distance learning.

¹ Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, IFRJ, maria.amaral@ifrj.edu.br

² Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, IFRJ, marcus.pereira@ifrj.edu.br

³ Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, UNIGRANRIO, eadroberta@gmail.com

Introdução

A dificuldade em se distinguir a apropriação de um determinado conhecimento científico e o saber ensinar tal conhecimento tem constituído preocupação de pesquisas em ensino em ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2001; SILVA e SCHNETZLER, 2006). Professores em tarefas cotidianas lidam com essa questão tanto na gestão do conhecimento a ser ensinado como no planejamento da aula a ser ministrada, confeccionando o passo a passo da aula, interagindo com os estudantes, escolhendo metodologias para o ensino de determinado conhecimento, selecionando e elaborando instrumentos de avaliação entre outras inúmeras atividades rotineiras. Essas ações não se dissociam, no sentido de que o “ato de ensinar e aprender, dimensões de um processo maior – o de conhecer – fazem parte da natureza da prática educativa. Não há educação sem ensino, sistemático ou não, de certo conteúdo” (FREIRE, 2001, p.110).

Para Freire (2001), o binômio ensinar e aprender tem conotação dialética, resultando no conhecimento da prática educativa. Ele chama atenção para a dimensão democrática dos conteúdos (disciplinares), ou seja, de que democratizar o ensino é o mesmo que dizer que quanto maior for o poder de escolha sobre os conhecimentos a serem ensinados, menos se engessa o currículo, uma vez que essa forma pode promover uma maior articulação/adequação dos conteúdos a serem ensinados e a cultura dos estudantes. Nesse sentido, o que se entende por ensinar e aprender são aspectos fundamentais na formação do docente, não obstante, à baixa procura dos professores por cursos de formação continuada. No contexto brasileiro, algumas das razões incontestáveis dizem respeito às condições do trabalho docente, com baixos salários, carga horária semanal elevada, excesso de alunos em sala de aula, atuação em distintas escolas, que, em conjunto, consomem de forma integral o tempo, a disponibilidade e a energia dos profissionais de educação em se atualizar.

Considera-se, portanto, relevante aprofundar momentos de troca entre professores em cursos de formação continuada na direção da reflexão dos resultados obtidos por esses cursos tanto na promoção de mudanças nos próprios cursos, como na repercussão dos mesmos na dinâmica escolar. Tardif (2002) entende que a prática reflexiva contribui para que o professor se muna de ferramentas que possam se adequar às situações da prática docente, enfatizando que, o principal aspecto a se destacar da reflexão é aquele que inclui os conteúdos e os processos envolvidos na prática docente.

Segundo Bonzanini e Bastos (2009, p.2) a formação docente pode ser tratada como “um processo inicial e continuado que deve dar respostas aos desafios do cotidiano escolar, da contemporaneidade e do avanço tecnológico. O professor é um dos profissionais que mais

necessidade tem de se manter atualizado, aliando a tarefa de ensinar a tarefa de estudar”. Nessa linha, Silva e Bastos (2012, p.152) consideram “imprescindível que o professor compreenda as diversas demandas contemporâneas, perceba o seu papel como agente de transformação e, conseqüentemente, estimule os educandos”. No entanto, para Gatti (2010), as propostas curriculares dos cursos de licenciatura têm demonstrado poucos avanços com relação a favorecer sólidos conhecimentos teórico-práticos no enfrentamento do campo de trabalho. Em se tratando da formação continuada, Rosa e Schnetzler (2003, p.27) destacam que os cursos para professores da área de ciências, em geral, “têm se limitado a ações de ‘reciclagem’ ou de ‘capacitação’ [...], nos quais não se rompe com a racionalidade técnica”.

Essas questões nos levam a pensar nas reais contribuições dos cursos de formação de professores, e, este artigo se propõe aprofundar a reflexão necessária levando em consideração dois aspectos: o conteúdo expresso na discussão que os professores travaram sobre a temática energia e um levantamento dos recursos didáticos associados a essa temática no que diz respeito às suas formas de utilização, ambos mobilizados no curso de formação continuada analisado.

Contexto e Justificativa

Uma reforma curricular promovida, a partir de 2011, pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ), compreendeu a formulação do Currículo Mínimo (CM)⁴, referência para as escolas da rede estadual, incluindo as competências e habilidades básicas para todas as disciplinas. O CM referente à Ciências/Biologia foi elaborado em 2012, buscando reconstruir a relação ser humano/natureza no alcance de uma maior “consciência social e planetária” a partir de um tema integrador. No caso do 9º ano do Ensino Fundamental, o tema integrador foi o das questões energéticas (RIO DE JANEIRO, 2012).

Dessa forma, o Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação CECIERJ / Consórcio CEDERJ), órgão vinculado à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, organizou, a convite da SEEDUC-RJ, um curso de formação continuada à distância para professores da rede, a fim de orientá-los na implementação do CM. Para o 9º ano, o curso, ainda em andamento (ano de 2014), foi todo pensado acerca da temática energia e implementado para vários grupos distintos de professores.

O curso, realizado por meio da plataforma *Moodle*, contém recursos como textos (que incluem imagens, vídeos etc.), fóruns e atividades (roteiros de ação), todos elaborados por professores chamados de conteudistas, os quais tiveram por base resultados da pesquisa em

⁴ Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820>>.

ensino de ciências. O curso é dividido em quatro semestres, cada um deles abordando uma das temáticas do CM.

O presente artigo representa o esforço e o interesse de alguns professores conteudistas em discutir o impacto e a reflexividade do material produzido nas falas dos professores cursistas durante a participação em fórum desenvolvido na plataforma do curso. Nesse sentido, o recorte de pesquisa foram postagens de um dos grupos de professores ao discutirem, argumentarem, citarem e/ou refletirem no fórum *online* intitulado “O que é energia?”, que consistiu em uma das atividades do curso, do qual também participou um tutor na função de mediador além de 25 professores cursistas⁵.

O fórum é iniciado após leitura de texto elaborado pelos professores conteudistas intitulado “Energia do dia-a-dia“, e tem como mote discutir as concepções alternativas sobre a energia, além disso, também propõe que os professores assistam a dois vídeos, apresentados no Quadro 1, ambos elaborados pelo Serviço Social do Comércio (SESC) de Campinas (SP) como integrantes da exposição denominada Energia entre 2011 e 2013, organizada por esta entidade, e disponíveis no *YouTube* no canal oficial SESC em São Paulo.

Quadro 1: Vídeos da exposição Energia do SESC Campinas sugeridos no material do curso.

TÍTULO	LINK	DURAÇÃO
O que é energia?	youtu.be/0ZwiNOd3eQM	3:21
O sol nosso grande gerador de energia	youtu.be/rSPCw7az0AY	1:30

A seguir, apresentaremos alguns aspectos necessários à discussão a ser desenvolvida sobre a temática energia em interseção com a pesquisa em ensino de ciências e o papel dos recursos didático-tecnológicos na prática docente.

Energia e a pesquisa em ensino de ciências

Na década de 1980 a pesquisa em ensino de ciências foi marcada por estudos que se voltavam para o levantamento de concepções alternativas (ou concepções espontâneas), ou seja, para aquelas ideias que não coincidem com as aceitas pela comunidade científica. O Movimento das Concepções Alternativas (MCA) teve suporte teórico, sobretudo, da psicologia cognitiva, e visava à identificação das concepções (idiossincráticas) das pessoas sobre um determinado

conceito científico, tal como energia, calor, forma da Terra etc.

Em se tratando da temática energia, os resultados dos estudos conduzidos à época do MCA fundamentaram que a temática e a aprendizagem do seu aspecto conceitual podiam, na sua grande maioria, ser consideradas difíceis de ser ensinadas e aprendidas no contexto escolar. Algumas razões destacam-se para essas dificuldades, tais como, o uso do conceito em diferentes disciplinas escolares, o amplo emprego do termo na linguagem cotidiana pelas pessoas, e a escassa exploração desse conteúdo no Ensino Fundamental (em geral, abordado apenas no 9º ano). Tais razões nos levam a entender a possível dificuldade dos estudantes em, por exemplo, não conseguir distinguir energia, força, movimento e potência, conceitos distintos e fundamentais no ensino da física.

No que diz respeito à temática de energia na química e na biologia entendemos que para além das questões apontadas, no que diz respeito à primeira área do conhecimento, a energia tem sido pouco considerada em livros didáticos nos conhecimentos químicos, e mesmo presente, o seu significado não tem sido esclarecido para o estudante (JACQUES, MILARÉ e ALVES FILHO, 2009). No que concerne à biologia, salvo exceções, o conceito de energia tem se apresentado associado a questões ambientais tanto no seu aspecto de prejuízos causados a natureza como na insistência da mudança de comportamento por parte dos indivíduos, o que limita muito a discussão sobre a produção, distribuição e consumo energético (ABREU, LIMA e MARTINS, 2011).

Para Assis e Teixeira (2003), as concepções de energia baseadas no senso comum estão presentes na concepção tanto de estudantes como de professores quando esses abordam a relação entre transformação de energia e meio ambiente. Já Santos e Auler (2011) chamam atenção para as inúmeras dimensões presentes envolvendo questões sociocientíficas tais como as culturais, sociais e políticas, agregando e contribuindo para o desenvolvimento de aspectos da cidadania, ambiente e, por conseguinte, na construção do modelo de uma sociedade mais inclusiva e igualitária.

Por essas razões, o conceito de energia pode ter um caráter unificador no ensino de ciências, possibilitando minimizar a fragmentação dos conhecimentos escolares de ciências, ou seja, integrando as ciências naturais (ANGOTTI, 1993; AUTH e ANGOTTI, 2003). Além disso, as questões energéticas deveriam ser perpassadas por discussões envolvendo temáticas da educação ambiental, que compreendem concepções abrangendo um espectro que vai desde as

⁵ Cada professor recebeu uma numeração de 1 a 25 a partir da submissão de postagem, ou seja, o primeiro a postar foi identificado como Professor 1 e assim por diante.

que consideram possíveis a sustentabilidade a partir do modelo econômico vigente até as que buscam a sua mudança radical.

Referencial teórico metodológico

Para a análise das postagens dos 25 professores cursistas no fórum *online* intitulado “O que é energia?”, que teve duração aproximada de dois meses entre fevereiro e março de 2014, tomou-se por base a Análise de Conteúdo (AC) do tipo temática⁶ (BARDIN, 1977; MINAYO, 1993), por intermédio de procedimentos sistemáticos e de descrição do conteúdo. Para Bardin (1977), a AC é um método de investigação concreto e operacional, podendo ser aplicado às várias disciplinas, e que se caracteriza como técnica de análise que utiliza um conjunto de procedimentos voltados ao entendimento do conteúdo das mensagens. Neste método, a primeira fase é a escolha dos documentos que serão submetidos à análise e utilizados para definição das categorias. Nesta pesquisa, o levantamento das principais concepções associadas ao tema de energia, tanto para estudantes como para professores de ciências e biologia, compuseram as categorias de análise (significados).

Uma vez realizada essa fase, procedeu-se à análise das postagens do fórum, buscando identificar recorrências, coocorrências das mesmas, nas palavras e expressões-chave identificadas nas postagens livres dos 25 professores em interlocução. As intervenções do tutor-mediador não foram consideradas, uma vez que sua função era apenas a de incentivar a discussão, sem relação com a discussão conceitual e/ou metodológica travada entre os participantes sobre a temática energia. Dessa forma, a análise das postagens sobre o tema energia foi aprofundada em dois aspectos: um relacionado às concepções dos professores sobre a energia como conhecimento científico e outro relacionado às formas sugeridas de ensinar esse conhecimento (ênfase, reforço, ausência, entre outros).

Como convém na AC, para uma aproximação e conhecimento do documento a ser analisado, foi realizada leitura exaustiva de todas as postagens do fórum e, a partir dessa leitura, foi feita a seleção de palavras e expressões (descritores) para caracterização das unidades de análise de acordo com as categorias previamente sintetizadas. Portanto, buscaram-se na literatura da área de ensino de ciências as inúmeras ideias e sentidos associados à energia. Foram elencadas algumas delas a partir do procedimento de síntese e adaptação dos resultados apresentados em

⁶ Especificamente a AC temática se caracteriza como método empírico com regras básicas, nas quais o conteúdo é avaliado por temas pela análise dos ‘significados’ dos mesmos.

vários trabalhos da literatura⁷.

No Quadro 2 a seguir é apresentada a síntese das concepções sobre energia e uma possível explicação para cada uma, procurando resumi-las em uma ideia central tal qual as que empregam mais um sentido antropocêntrico, utilitarista da energia e questões das disciplinas científicas (discurso científico).

Quadro 2: Concepções de energia.

CONCEPÇÕES DE ENERGIA	DESCRIÇÃO
ENERGIA COMO VITALIDADE (energia e seres vivos)	A energia é vista como uma necessidade da vida, que pode ser compensada, por exemplo, pela alimentação ou pelo uso de vitaminas que “dão energia”.
ENERGIA COMO ATIVIDADE (força e movimento)	A energia é associada à força e/ou ao movimento.
ENERGIA COMO RESERVATÓRIO (depósito, armazenamento)	A energia pode ser armazenada em certos objetos e transferida a outros que possam recebê-la.
ENERGIA COMO MATÉRIA (fluido, ingrediente ou produto)	A energia é considerada algo material e vista como um agente reativo ao invés de uma causa.
ENERGIA COMO COMBUSTÍVEL (funcionalidade, necessidade)	A energia é concebida como combustível, o qual não é considerado como fonte de energia.

No que diz respeito às questões didático-pedagógicas, o que fizemos foi elencar todos os recursos didáticos apontados pelos professores. As postagens ao longo de todo o fórum iniciaram respondendo objetivamente as questões formuladas sobre energia, mas estiveram sempre permeadas por sugestões de formas de ensinar. No entanto, houve um significativo aumento da frequência envolvendo recursos didáticos nas postagens finais do fórum. Associa-se esse fato ao provável esgotamento da discussão das questões mais conceituais e a intrínseca necessidade dos professores em trocar experiências no sentido de valorizar a prática pedagógica, fato que não pode ser ignorado no estudo apresentado neste artigo.

Assim, nos resultados procurou-se mostrar, para além das ideias dos professores sobre a energia, pelo destaque, omissão ou reforço nas postagens, os recursos didáticos mais recorrentes apontados por eles tais como vídeos, sites e outros recursos (programas de governo, livro didático, estudo dirigido etc.).

Resultados e discussão

A seguir, discutiremos os resultados em duas partes: primeiro sobre a temática energia e

⁷ Watts (1983), Gilbert e Pope (1986), Duit (1987), Trumper (1993, 1997), Driver *et al.* (1994), Assis e Teixeira (2003) e Barbosa e Borges (2006)

depois sobre os principais recursos mobilizados pelos professores no fórum.

O conceito de energia

Como já mencionado, o fórum online analisado denomina-se “O que é energia?”. Em geral, a função do título é sintetizar o argumento, as ideias, o objeto principal em questão, adiantando, assim, para o leitor, o que será lido, buscando atraí-lo para a leitura. No caso específico desse fórum, o título teve como principal função fomentar nos professores a identificação da incorporação do conteúdo do curso na discussão desenvolvida por eles. Em outras palavras, o fato do título se constituir como uma pergunta em um curso de formação à distância, que envolveu avaliação, já sinaliza o que pode ou não ser dito no texto/postado (MOREIRA, 2013).

Dessa forma, o título-pergunta “O que é energia?” pode levar o participante do fórum a uma discussão mais conceitual. Uma constatação importante foi a de que embora houvesse possibilidade de respostas com uso exclusivo de uma linguagem científica, a maioria dos professores mesclou o conhecimento pessoal e do cotidiano com o conhecimento científico sobre o assunto em suas postagens, como no exemplo a seguir.

Interessante trabalhar com a “origem” da energia e logo depois mostrar como é o seu consumo desde os séculos passados até os dias atuais. O aluno acaba aprendendo que as atividades normais que fazem, como o uso do celular, só é possível através de inúmeros processos ao longo dos anos e tudo teve início com a transformação de energia que vem da natureza. (PROFESSOR 13)

No entanto, foram identificadas postagens de professores que preferiram reforçar a linguagem científica ao apresentarem respostas na forma de definição, inclusive fazendo uso de aspas duplas. No exemplo abaixo, a postagem é uma mescla de citação de livro, documento sem referência e comentário pessoal (identificado pelo uso dos três pontos de exclamação).

Energia é tudo que produz ou pode produzir ação, podendo por isso tomar as mais variadas formas: energia mecânica, calorífica, gravitacional, elétrica, química, etc.. Tudo é energia!!! Energia não se cria nem se destrói, apenas se transforma e da qual o homem pode aproveitar e extrair e aproveitar da natureza sem a qual não consegue viver. (PROFESSOR 6)

De maneira geral, os professores responderam a questão colocada no título, muito embora alguns tenham expressado maior concordância com as respostas postadas anteriormente pelos colegas cursistas, seja na postagem imediatamente precedente seja em postagens anteriores. Quanto à frequência das postagens no fórum, a participação dos professores foi diversificada, alguns postaram apenas uma vez enquanto a metade deles postou mais do que três vezes, e quanto à extensão, as contribuições variaram de poucas frases a textos com mais de dez linhas por postagem. Também foi possível identificar algumas características em comum entre as postagens e, assim, a partir delas, estabelecer categorias para as abordagens feitas pelos

professores no fórum. Essas características são apresentadas com exemplificação no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Categorias das abordagens dos professores no fórum *online* “O que é energia?”.

CATEGORIAS		DESCRITORES
A	Histórica / Desenvolvimentista	Revolução Industrial, êxodo rural, surgimento e evolução de máquinas, aumento da produção, pior para o melhor.
B	Transformação	Usadas para o nosso benefício; transformação, dissipação e retenção de energia, fluxo de energia.
C	Consumo	Consequências ambientais, redução do consumo, uso abusivo, padrão de consumo, energia disponível, colapso energético.
D	Cotidiano	Trabalhos domésticos, energia e força de trabalho, usada do próprio corpo, pão de cada dia, energia dos alimentos.
E	Temática / Científica	Cadeia alimentar, fotossíntese, origem da vida; átomos e substâncias; conservação, dissipação e transformação da energia.
F	Sustentabilidade	Energia alternativa, painéis solares, fontes renováveis, sustentabilidade.

Foi possível observar que alguns professores abordaram questões históricas da energia, destacando o desenvolvimento e sua associação com a produção, enquanto outros, questões do cotidiano em interseção com estímulos didáticos, tais como questões relacionadas ao consumo, à transformação de energia e à sustentabilidade. Mesmo que algumas expressões próprias do enunciado científico tenham surgido, como, por exemplo, na abordagem “Transformação” (transformação, dissipação, fluxo etc.), há clara conotação de uma visão antropocêntrica da questão energética, uma vez que essa abordagem vem associada à menção de benefício para o ser humano. Identificou-se, ainda, uma concepção utilitarista e da vitalidade na abordagem “Cotidiano”.

A abordagem “Temática / Científica” está relacionada às ideias inseridas no contexto das disciplinas específicas das ciências naturais (física, química e biologia), uma vez que os professores abordaram o tema fazendo referências a, por exemplo, átomos e substâncias, cadeia alimentar, fotossíntese e transformação e dissipação de energia. De maneira geral, as postagens que incluíam referências mais relacionadas à biologia se sobressaíram nas explicações dos professores participantes desse fórum. Tal fato, muito provavelmente, está associado à formação dos professores cursistas atuantes no 9º do Ensino Fundamental em que, tradicionalmente, a maioria deles tem graduação em Ciências Biológicas.

Mesmo que em menor frequência, alguns professores fizeram referência em suas postagens a questões relacionadas à sustentabilidade, como o uso de energia alternativa, fontes renováveis, painéis solares etc. No entanto, identificou-se que nas postagens relacionadas à abordagem “Sustentabilidade” não há qualquer discussão sobre a mudança de paradigma econômico.

Ao longo de todo o fórum, as postagens com suas diversas abordagens foram permeadas por sugestões de estratégias de ensino, o que não causa surpresas uma vez que se tratava de uma discussão envolvendo professores como participantes. Por outro lado, houve significativo aumento da frequência de sugestões de estratégias nas últimas postagens, talvez pelo fato dos professores considerarem esgotada a discussão conceitual sobre “O que é energia?”.

Os recursos didáticos

A preocupação desses professores em desenvolver aulas inovadoras por meio de metodologias alternativas parece tê-los levado a chamar atenção, sobretudo, para recursos audiovisuais como vídeos e programas televisivos por meio de *links* disponíveis no *YouTube*, além de referências ao Programa Autonomia de aceleração de estudos (parceria entre a SEEDUC-RJ e a Fundação Roberto Marinho), a programas do Telecurso (Fundação Roberto Marinho e FIESP) e do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), ao *site* da Agência Municipal de Energia de Almada (Portugal) e, apenas uma vez, a um livro didático (“Ciências Naturais” de autoria de Olga Santana e Aníbal Fonseca).

Mesmo que não diretamente relacionada à discussão sobre a temática energia, identificou-se a preocupação desses professores cursistas com o programa oficial de avaliação implementado pelo Governo, o Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ/SAERJINHO), por exemplo, na postagem de um professor que faz referência ao uso de simulado “*visando melhorar o desempenho*” dos estudantes.

a) Vídeos

Atualmente, há facilidade para se assistir e compartilhar vídeos, muito em função do repositório gratuito *YouTube*, que, acompanhando o alargamento da banda de internet no mundo e a miniaturização e o barateamento dos equipamentos para produção audiovisual (câmeras digitais e telefones celulares), facilitou a captura, edição e compartilhamento de vídeos praticamente por qualquer pessoa, ampliando, assim, possibilidades de acesso público. Os dois vídeos sugeridos pelos professores conteudistas (Quadro 1) parece também ter contribuído para que os vídeos fossem, dentre os inúmeros recursos didáticos, os mais mobilizados pelos professores. Os vídeos tiveram como principal objetivo fomentar nos professores o reforço da importância da energia do sol na discussão inicial do ensino de energia com os alunos do 9º ano.

Em relação aos vídeos sugeridos no material do curso, os professores concordaram com esse objetivo ao entenderem que a exibição poderia contribuir no trabalho de conteúdos entremeados por discussões e esquemas e, além disso, “os alunos se sentirão bem próximos e familiarizados com os temas, e isso facilitará a ‘largada’ no processo” (PROFESSOR 3). Em geral, os professores gostaram dos vídeos, como exemplifica a postagem de um professor no fórum.

O vídeo ao retratar de forma simples e lúdica o assunto energia faz com que o aluno tenha a possibilidade de construir seus conhecimentos baseando-se nos fatos apresentados. E o fato do vídeo promover questionamentos o torna ainda mais interessante e produtivo.
 (PROFESSOR 4)

No entanto, os professores não restringiram a discussão aos vídeos sugeridos no material do curso, aprofundando o debate a partir deles e fazendo sugestões de outros vídeos. Dessa forma, ocorreram aproximadamente 120 postagens e várias delas com sugestões de vídeos. Foram sugeridos 14 vídeos pelos professores cursistas, apresentados no Quadro 4 a seguir, que se encontram disponíveis no *YouTube*, corroborando a ideia de que este repositório se configura como o mais popular para pesquisas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem tanto para alunos como para professores.

Quadro 4: Vídeos sugeridos pelos professores: título, produção, *link* e duração.

TÍTULO		PRODUÇÃO	LINK	DURAÇÃO
1	Uma lição sobre energia solar	IDEAL – Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina	youtu.be/Y-JcNXugAKU	2:25
2	Fotossíntese (Energia)	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Projeto Embrião do Instituto de Biologia	youtu.be/w__4ix6mKk0	10:56
3	A história das coisas	<i>Tides Foundation, Funders Workgroup for Sustainable Production and Consumption e Free Range Studios</i>	youtu.be/7qFiGMSnNjw	21:17
4	A origem do petróleo	OGX – Grupo EBX	youtu.be/kRWHv3igc4c	4:02
5	Energias limpas: eólica, solar, biomassa	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	youtu.be/W7IMWYOQMhc	10:01
6	De onde vem a energia elétrica?	TV PinGuim	youtu.be/VfOS5E7ceFg	4:00
7	Programa Nacional da Racionalização do Uso de Derivados – CONPET	TV Imaginária	youtu.be/u-ziPztogZ4	4:32
8	Fotossíntese	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Projeto Embrião do Instituto de Biologia	youtu.be/-a3IjRaFbdo	10:45

9	Energia fotovoltaica	IDEAL – Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina	youtu.be/bHnXpzhj0Es	2:25
10	Central de energia das marés	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – COPPE	youtu.be/r_n0vO5Gxow	2:05
11	De onde vem a energia?	<i>Duke Energy Brasil</i>	youtu.be/uzVhBGicfHE	6:53
12	Como funciona uma usina hidrelétrica	Furnas Centrais Elétricas S.A.	youtu.be/I9rdAw6g7wI	5:08
13	Fontes de Energia	Trabalho de uma disciplina de um curso de graduação	youtu.be/B2md7greuYc	7:03
14	Soluções Energéticas	<i>Discovery Channel</i>	youtu.be/7aBETpwNEF4	45:08

Os vídeos listados no Quadro 4 encontram-se em ordem de aparição de postagem no fórum, e serão referenciados, a seguir, pelo número na primeira coluna ao lado do título de cada um. Ao realizar a consulta de cada *link*, pode-se perceber que nem sempre um vídeo é postado no *YouTube* pelo responsável por sua autoria, mesmo que, em alguns casos, haja um canal oficial da instituição autora com o respectivo vídeo. Outro fato curioso é a recorrência de um determinado vídeo. Por exemplo, o vídeo 2 e o 8 são o mesmo vídeo, o primeiro postado pelo canal Saber Mais na Web e o segundo postado por Weber Marely, autor da trilha sonora do vídeo. Da mesma forma, são iguais o vídeo 1, postado pelo canal Ambiente Energia, e o 9, postado por Mariana Santa Anna, aparentemente sem qualquer relação com a produção. Dois aspectos decorrem dessas observações. Primeiro alguns professores parecem não assistir ao vídeo postado por outros, caso contrário não sugeririam um mesmo vídeo. A discussão sobre um vídeo postado por um professor parece só se desenvolver quando outros já conhecem o vídeo, não necessariamente porque o assistiram a partir do *link* disponibilizado no fórum. Segundo, um mesmo vídeo é postado por diferentes pessoas, o que pode gerar dificuldade em identificar qual a fonte original. Por exemplo, o vídeo 3 é uma das várias postagens que existem no *YouTube* da versão em português do projeto *Story of Stuff*, que tem vídeo homônimo com produção datada de 2007. Este vídeo, em particular, repercutiu muito no fórum com discussão sobre consumismo, sustentabilidade etc.

Essas múltiplas postagens aludindo ao *YouTube* de um mesmo vídeo pode causar problemas/distorções, como o que ocorreu na sugestão do vídeo 11, cujo *link* disponibiliza apenas uma parte do vídeo, uma vez que ele tem duração menor do que o vídeo original, disponível no canal oficial da COPPE-UFRJ⁸. Apenas os vídeos 4, 11 e 12 têm *links* de canais

⁸ Disponível em: <http://youtu.be/EEmM6Qxnd_w>.

oficiais de suas produções, respectivamente, Grupo EBX, *Duke Energy* Brasil e Furnas. Dois vídeos, 2 e 6, encontram-se postados no canal Saber Mais na Web, e o vídeo 5 no canal intitulado Vídeos Educativos, o que corrobora o que afirmamos que um mesmo vídeo é postado várias vezes por diferentes canais. Curiosamente, há ainda vídeos que foram postados por uma pessoa envolvida em sua produção: o vídeo 7 foi postado por Marcos Ribeiro, diretor e editor do vídeo; o vídeo 8 foi postado por Weber Marely, autor da trilha sonora; o vídeo 13 foi postado por Renato Cirino (Pirei), um dos produtores do trabalho da disciplina de Jornalismo Ambiental da Faculdade de Comunicação e Biblioteconomia da Universidade Federal de Goiás. Não foi identificada qualquer relação entre o responsável pela postagem e pela produção para os vídeos 9, 10 e 14, caracterizando-se como postagens independentes.

b) *Sites*

Estudos sobre inclusão digital apontam que cada vez mais surgem novos formatos de consumir e distribuir informação, e a sugestão de *sites* relacionados à temática energia pelos professores, apresentados no Quadro 5, parecem corroborar isso.

Quadro 5: *Sites* sugeridos pelos professores.

<i>SITE</i>	<i>LINK</i>
Telecurso (Fundação Roberto Marinho e sistema FIESP)	www.frm.org.br/main.jsp?lumPageId=FF8081811D6C7E31011D923D438A695E&lumS=projeto&lumItemId=FF80808122913F1A01229A6BFF873426&tagId=2815C7F847E348A4A3EE5AA9BC46C232
Programa Autonomia (SEEDUC-RJ e Fundação Roberto Marinho)	www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=1790814
Centro SEBRAE de Sustentabilidade (CSS)	www.sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/ www.sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Pr%C3%A1ticas-sustent%C3%A1veis/Gela-Boca
Agência Municipal de Energia de Almada (AGENEAL)	www.ageneal.pt
Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética	www.procelinfo.com.br/main.asp?View={B3D1FEAA-D2F3-4A5F-A6AA-84627E9BB4EC}

No entanto, no fórum analisado, pode-se constatar que o enfoque dado à procura e distribuição de informações ainda se volta para *sites* governamentais, o que pode referendar uma orientação similar entre as informações divulgadas e distribuídas. Por exemplo, o Programa Autonomia de aceleração de estudos (parceria entre a SEEDUC-RJ e a Fundação Roberto Marinho) sugere os materiais produzidos pelo Telecurso (Fundação Roberto Marinho e FIESP), primeiro *site* a ser sugerido por um dos professores. Esse Programa foi apontado por professores diferentes, provavelmente devido às orientações político-pedagógicas associadas a ele. Por outro

lado, a aceitação positiva ao Programa Autonomia não foi unânime, como exemplificado na postagem “*Realmente dei uma pesquisada e o Projeto⁹ Autonomia de que tanto falo, não possui links informando os módulos*”, demonstrando um consumo crítico das informações por parte de alguns professores.

Quanto ao conteúdo específico dos *links* sugeridos, o do Telecurso foi associado ao tema fotossíntese, o Programa Autonomia associado à energia que transforma, energia e meio ambiente e racionalização do uso da energia na sociedade de consumo, o do SEBRAE associado à sustentabilidade e ao desperdício de matéria-prima, água e luz, o do AGENEAL para discutir o que é energia, e o do Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética associado à energia que transforma e possíveis ações nas escolas.

c) Outros: textos do curso, atividades e livro didático

Além de *links* para vídeos e *sites* com conteúdo relacionado à discussão sobre “O que é energia?”, outros recursos didáticos foram mobilizados pelos professores cursistas nessa discussão no fórum, ou trazidos de sua experiência pessoal (atividades lúdicas e livros) ou do próprio material disponibilizado pelo curso de formação. Quanto ao material do curso, foram feitas referências ao texto base 1, intitulado “Energia do dia-a-dia”, que apresenta um breve panorama do conceito de energia e suas formas encontradas na natureza, ao roteiro de ação 1, intitulado “Energia na cozinha”, que discute os processos de transformação e dissipação de energia envolvidos em aparelhos eletrodomésticos que podem ser encontrados em uma cozinha, e o roteiro de ação 2, intitulado “Energia nas molas”, que propõe uma atividade prática para estudo da energia potencial elástica e diferença entre molas.

Quanto à experiência pessoal, os professores fizeram referências às atividades tais como estudos dirigidos, atividades práticas (uso do barbante para explicar teia alimentar, trabalho com recortes e colagens), estudos de campo (visita a subestação elétrica da cidade), elaboração de mural com a linha do tempo, além de livros didáticos. Quanto a este último, um professor citou um livro sugerido pelo Programa Autonomia, Ciências Naturais, autorado por Olga Santana, Aníbal Fonseca e Erika Mozena da editora Saraiva, o qual vem sendo aprovado nos últimos editais (2008, 2011 e 2014) do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de ciências para séries finais do ensino fundamental. Segundo o Guia do PNLD, este livro, ao “empregar estratégias tradicionais, é eficiente no apoio ao professor em relação ao cumprimento dos objetivos desejados”, e, além disso, é variado na apresentação do conhecimento, oferecendo aos professores maneiras de “tornar as aulas descontraídas e, portanto, motivadoras. Digno de nota é

⁹ Os professores utilizaram a palavra projeto no lugar de programa.

a proposição de debates entre os alunos” (BRASIL, 2011, p.63). Segundo o professor (identificado como professor 4) que referencia o livro em questão em sua postagem, ele sugere aos demais cursistas e participantes do fórum o seu uso pelo “*vasto conteúdo sobre energia e matriz energética brasileira*”, que de fato se configura apenas no primeiro capítulo do livro do 8º ano, apresentando propostas de debate para os alunos nesse contexto.

Considerações finais

A análise realizada permitiu identificar que sobressaem, nas concepções expressas pelos professores cursistas, ainda aquelas com enfoque pautado em uma visão antropocêntrica, vitalista, utilitarista e funcionalista na resposta sobre o que é energia, visão essa recorrente no ensino das ciências naturais, sobretudo nos textos e manuais didáticos. Entretanto, como esperado em uma discussão sobre tal temática, foram abordadas questões ambientais tais como sustentabilidade, consumo exagerado, redução do consumo, energias alternativas, entre outras, porém sem aprofundamento das dimensões política e social a elas associadas.

Para além do aprofundamento da discussão instaurada sobre o conhecimento dos professores do que é energia e as questões ambientais, foi possível favorecer, por meio desse fórum do curso, um trabalho coletivo envolvendo debate e reflexão sobre formas de ensinar.

O desenvolvimento do fórum *online* “O que é energia?” permitiu a interação entre os professores, o que pode contribuir para a transformação de suas concepções, mesmo que para alguns de forma mais branda e menos elaborada. No entanto, é preciso investigar, em estudos futuros, que transformações ocorreram em decorrência das interações e, por exemplo, o nível e a frequência das postagens, além de tentar aprofundar os mecanismos de metacognição entre professores nos debates promovidos sobre ciência e o que se ensina sobre ciência.

O levantamento realizado indica que a discussão sobre a temática energia em um curso de formação continuada não foi considerada alheia de sugestões críticas e acríicas de recursos didáticos pelos 25 professores cursistas que participaram do fórum “O que é energia?”. Partindo do princípio que o currículo desenvolve não somente um trabalho com os conteúdos, mas também se relaciona a questões sociocientíficas, éticas, políticas, de atitudes, valores e comportamentos, cabe destacar que sobressaiu a discussão de energia no contexto da sustentabilidade e das formas do seu consumo. No entanto, a participação dos professores esteve sempre atenta às necessidades dos alunos, instigando a variação das estratégias no decorrer das sugestões mencionadas. A preocupação desses professores em desenvolver aulas inovadoras por meio de metodologias alternativas parece tê-los levado a chamar atenção, sobretudo, para

recursos audiovisuais como vídeos e programas televisivos.

Por último, chamamos atenção que dois exemplos mostraram que nesse fórum os professores, refletindo um comportamento no mundo contemporâneo, não assistiram aos vídeos sugeridos por outros, se preocupando apenas em navegar, buscar e postar, atitude também associada à forma com que participantes de cursos a distância são avaliados em geral, ou seja, pela frequência e não pelo conteúdo.

Referências bibliográficas

- ABREU, T. B.; LIMA, B.; MARTINS, I. G.. Trabalhando o conceito de energia em aulas de Biologia no ensino médio em uma perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): uma análise discursiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2012.
- ANGOTTI, J. A. P.. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.15, n.1, 1993.
- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B.. Algumas considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, 2003.
- AUTH, M. A.; ANGOTTI, J. A. P.. Contribuições Epistemológicas para o Ensino/Aprendizagem de Ciências. **Contexto & Educação**, v.1, n.69, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BONZANINI, T. K.; BASTOS, F.. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Guia do livro didático PNLD 2011: Ciências**. - Brasília: Ministério da Educação, 2011.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D.. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2001.
- FREIRE, P.. **Política e educação: ensaios**. São Paulo, Cortez, 2001.
- GATTI, B. A.. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v.31, n.113, p.1355-1379, 2010.
- JACQUES, V.; MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P.. A presença do conceito de energia no tratamento da química em livros didáticos de ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- MINAYO, M. C. S.. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec/Abrasco, 1993.
- MOREIRA, M. C. A.. **A recontextualização do discurso da pesquisa em educação em ciências em uma coleção didática de ciências**. 2013. 168p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. **Currículo Mínimo – Ciências e Biologia**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012. Disponível em: <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/2012465/DLFE-68116.zip/cm_10_2__0.zip>.

Acesso em: 11 out. 2014.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P.. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, p.27-39, 2003.

SANTOS, W.L.P.S.; AULER, D. (Org.). **CTS – Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: UnB, 2011.

SILVA, V. F.; BASTOS, F.. Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, 2012.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P.. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006

TARDIF, M.. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.