

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O IMPACTO DO SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA NAS QUESTÕES SOBRE ENERGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

AN ANALISY ABOUT THE INFLUENCE OF UNIFIED UNDERGRADUATE SELECTION SYSTEM IN ISSUES ABOUT ENERGY NATIONAL EXAM OF HIGH SCHOOL

Esdras Viggiano ^{1ª} [esdras@ensinodeciencias.com]
Carlos Eduardo Guariglia ^{2ª} [ceguariglia@gmail.com]
Cristiano Mattos ³ [mattos@if.usp.br]

¹*Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências / Universidade de São Paulo;
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM*
²*Licenciado em Física - Universidade de São Paulo*
³*Departamento de Física - Universidade de São Paulo*

Resumo

Vários sistemas avaliativos foram estabelecidos nas últimas décadas, como, por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Neste trabalho, procuramos caracterizar as questões que abordam o conceito *energia* no Enem de 2004 a 2010. O foco de análise sustenta-se em categorias baseadas em abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade e volta-se para compreender como o exame se modificou com a implementação do Sistema de Seleção Unificada.

Palavras-chave: Enem; Energia; SiSU; Ciência; Tecnologia e Sociedade (CTS).

Abstract

Several evaluation systems have been established in last two decades in Brazil, for instance, the National Exam of High School (Enem). In this paper, we identified and characterized the issues that use the concept of energy in Enem, from 2004 to 2010. The categories of analysis were sustained on Science, Technology and Society (STS) approaches. We tried to understand what changes occurred in Enem due the implementation of Unified Undergraduate Selection System that attributed a new role and a new form to Exam in 2009

Keywords: National Exam of High School; Energy; Unified Undergraduate Selection System; Science Technology and Society (STS)

^a Agradecem à CAPES pela concessão de bolsas.

Introdução e Referencial Teórico

As provas dos exames de ingresso no Ensino Superior referem-se, principalmente, apenas a conteúdos e são, muitas vezes, senão em sua maioria, focados na aplicação mecânica e não contextualizada dos conhecimentos escolares. O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi arquitetado em 2008 no sentido de avaliar o aprendizado de competências e habilidades e não a aplicação mecânica de conhecimentos. Além disso, o exame deveria ter o objetivo de servir “como modalidade **alternativa ou complementar** aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior” (BRASIL, 1998, p.2, *destaque nosso*).

O exame, desde sua criação, tem gerado diversas discussões. Uns apoiam fortemente, outros criticam duramente. Uma das críticas ao exame é que como somente realiza uma avaliação ao término do ensino básico, pouco pode contribuir para um ajuste no ensino dos alunos que são avaliados^b, no máximo pode auxiliar em modificações para os demais.

Nos últimos anos, o Enem tem se destacado como objeto de pesquisa na área de ensino de ciências. Peixoto e Linhares (2010), por exemplo, procuraram compreender como o perfil do Enem evoluiu no tempo. Para tanto, as autoras compararam as diretrizes que subsidiam o Exame, comparando o que se mantém e o que se modifica e também quais os temas abordados nos exames. Já Silva e Prestes (2009), investigaram quais são as abordagens (a partir de uma visão CTSA) das questões de física nos anos de 2006 a 2008.

Também investigando o Enem, mas em um foco diferente, Soares e Oliveira (2011) analisam o exame enquanto avaliação externa e do sistema educacional, destacando que o exame sustenta-se em uma matriz de referência como outros sistemas avaliativos de larga escala e com a mesma função. Guariglia et al. (2009), Viggiano et al. (2010) e Soares e Oliveira (2011), analisando Brasil (1998), apontam que o exame sustenta-se em uma matriz de competências e habilidades que servem como parâmetro para criação dos itens utilizados na prova. Desta forma, espera-se que o Enem avalie o domínio das competências e habilidades presentes na matriz, as quais correspondem com aqueles presentes nos PCN (BRASIL, 1999).

Vianna (2003), ao analisar o Enem enquanto sistema avaliativo de grande escala, aponta que o mesmo, devido a sua estrutura de prova escrita, não consegue abarcar todas as competências e habilidades que se gostaria que fossem avaliadas. Aponta ainda, que há uma grande distância entre os relatórios produzidos pelos técnicos responsáveis pela análise dos dados e os professores, seja pelo acesso aos dados ou pelo linguajar utilizado. Além do que, não há apresentações mais específicas das realidades micro, o que permitiria a uma escola mudar esta ou aquela prática educativa. E, portanto, a função de balizar a melhoria do ensino básico fica restrita e muito limitada.

Em 2009, o exame teve sua função de selecionar estudantes para o Ensino Superior ampliada por meio do Sistema de Seleção Unificada (SiSU). Esse sistema permite que o candidato opte por vagas disponíveis em várias das instituições de ensino superior em instituições públicas de todo o país. Algumas instituições utilizaram o Enem como única forma de avaliação, outras como parcela na nota final.

^b Os autores agradecem ao árbitro do trabalho pela lembrança deste fato.

Com a implementação do SiSU, a sociedade como um todo passou a olhar mais atentamente para o ENEM, sendo comum na época de aplicação do exame uma atenção acentuada da mídia para o mesmo. Mais discussões têm recaído sob o Exame visto que ganhou assumiu maior impacto no aparelho pedagógico brasileiro. Em especial, destacamos a questão do roubo e da tentativa de venda de cadernos de prova no ano de 2009 e o vazamento de questões em 2011, com a anulação de mais de uma dezena de questões por este motivo.

No bojo da avaliação de competências e habilidades, na direção da contextualização e interdisciplinaridades (BRASIL, 1999 e 2002), alguns conceitos se destacam em relação a outros, inclusive pelas discussões no âmbito político-econômico desenvolvidas no país. Um destes conceitos é o de *Energia*. A preocupação com o conceito energia pode ser identificada no Enem por meio do “Documento Básico do Enem” (BRASIL, 1998, p. 7) e da “Matriz de referência para o Novo Enem” (BRASIL, 2009).

As questões sobre energia frequentemente ocorre segundo características que podem ser descritas pelas abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Em trabalhos anteriores (GUARIGLIA et al., 2009 e VIGGIANO et al. 2010) identificamos algumas redundâncias de abordagem nas questões dos anos de 2004 a 2008 no que pudemos realizar recortes a partir de uma perspectiva CTS associada às habilidades a serem avaliadas presentes em Brasil (1998). Como sustentação teórica do Movimento CTS, utilizamos, principalmente, os trabalhos de Santos e Mortimer (2002), Santos (2001) e Strieder (2008). No geral, para esses autores, o movimento CTS (ou CTSA) na educação deveria a articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e sempre que possível, incluí-las nas discussões desenvolvidas em sala de aula. Para Santos (2001), há diferentes focos de abordagem CTS. Certas vertentes valorizam mais a Ciência, outras a Tecnologia e outras ainda a dimensão Social. Inspirados nestes trabalhos, construímos em Guariglia e cols. (2009) e Viggiano e cols. (2010) as seguintes categorias de análise:

- a) Produção de Energia Elétrica: questões envolvem discussões referentes às tecnologias de produção e aos fatores sociais e econômicos relacionados à produção de energia elétrica;
- b) Economia Financeira: questões ligadas aos custos contemporâneos da energia elétrica;
- c) Historicidade: questões que analisam a utilização de energia em um ou mais períodos;
- d) Políticas e fontes de energia menos poluentes: questões abordam basicamente fatores ambientais,
- e) Conhecimento científico *stricto sensu* (cientificismo): questões se comprometem com os processos, conceitos e, sobretudo, na aplicação desconectada de problemas econômicos, sociais e ambientais, isto é, descontextualizada das discussões estabelecidas em nossa sociedade, solidificadas a partir da revolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas do século XX.
- f) Foco difuso: foco não se enquadrando em nenhuma das categorias anteriores, sobretudo, devido à dispersão de conteúdos.

Dentre essas, cabe destacar que a categoria “e) Conhecimento científico *stricto sensu* (cientificismo)” refere-se a um estilo de questão semelhante ao abordado nos exames de vestibular tradicionais, focando-se na aplicação mecânica de fórmulas e utilização de resultados memorizados. A presença ou a ausência de questões categorizadas nesta categoria em cada uma das provas indicam, respectivamente, o distanciamento ou a proximidade dessas com a proposta original do Enem (BRASIL, 1998).

Metodologia

A partir da leitura de todas as questões do Enem de 2004 a 2010, identificamos todas aquelas que mencionavam o conceito energia ou traziam implícita e fortemente este presente. A partir da leitura das questões, estas foram categorizadas nas categorias anteriormente apresentadas.

Utilizamos estatística descritiva básica para explorar os dados.

Para compreender as mudanças ocorridas no Enem com a implementação do SiSU, realizamos, neste trabalho^c, a comparação de dois blocos de questões do Enem que abordam o conceito energia: 1º bloco: questões dos exames de 2004 a 2008; 2º bloco: questões de 2009 e 2010.

Assim, em síntese, procuramos com este trabalho responder à seguinte pergunta de pesquisa:

Quais foram as mudanças ocorridas nas questões do Enem que abordam o conceito energia advindas da implementação do Sistema de Seleção Unificada no Ensino Superior?

Análise

Identificamos 80 questões que abordam o conceito energia nos exames de 2004 a 2010. Apresentamos na Tabela 1, a quantidade de questões do Enem que abordaram o conceito energia e a categorização das mesmas. O exame de 2010 foi composto em 5 provas diferentes, com algumas questões se repetindo entre os blocos, o número de questões sobre energia variou de 7 a 16 questões de acordo com a cor dos cadernos. Escolhemos para análise neste trabalho a prova branca – a qual é apresentada na tabela 1 – com 10 questões sobre energia.

Assumimos *a priori* que uma questão poderia ser categorizada em mais de uma categoria, entretanto, nenhuma precisou ser categorizada em mais de uma categoria.

Apresentamos a seguir, alguns exemplos de cada uma das categorias, sempre que possível elegendo uma questão de cada bloco de análise. Para referência às questões, utilizaremos “Q” seguido do ano de aplicação da questão; seguido “-” e número de ordem da questão. Por exemplo, questão 51 do ano de 2006 é expressa como “Q2006-51”. Para o ano de 2010, utilizamos indicaremos em quais cadernos (amarelo; azul; branco; rosa) uma mesma questão aparece. Por exemplo, a questão 20 da prova branca também é a 14 na azul e 17 na rosa, sendo representada como Q2010BR20/AZ14/RO17.

^c Em outro trabalho, realizamos análise documental ao longo de todo o período.

Categoria A: Produção de Energia Elétrica Bloco 1: Q2006-51

Na avaliação da eficiência de usinas quanto à produção e aos impactos ambientais, utilizam-se vários critérios, tais como: razão entre produção efetiva anual de energia elétrica e potência instalada ou razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório. No quadro seguinte, esses parâmetros são aplicados às duas maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu, no Brasil, e Três Gargantas, na China.

parâmetros	Itaipu	Três Gargantas
potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
área inundada pelo reservatório	1.400 km ²	1.000 km ²

Internet: <www.itaipu.gov.br>.

Com base nessas informações, avalie as afirmativas que se seguem.

- I A energia elétrica gerada anualmente e a capacidade nominal máxima de geração da hidrelétrica de Itaipu são maiores que as da hidrelétrica de Três Gargantas.
- II Itaipu é mais eficiente que Três Gargantas no uso da potência instalada na produção de energia elétrica.
- III A razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório é mais favorável na hidrelétrica Três Gargantas do que em Itaipu.

É correto apenas o que se afirma em

- A I. B II. C III. D I e III. E II e III.

A questão Q2006-51 aborda a produção das duas maiores usinas hidrelétricas em atividade no mundo, para que o estudante compare as eficiências relativas à produção energética do ponto de vista energético e do ambiental. Ou seja, questionava como produzir mais agredindo menos o meio-ambiente. Neste sentido, cada uma das usinas tem uma vantagem: Itaipu na perspectiva da produção energética e Três Gargantas do ponto de vista ambiental. Esta questão também proporciona a oportunidade de conhecer as dimensões de impacto ambiental e da produção elétrica de uma usina hidrelétrica.

Categoria B: Economia Financeira Bloco 1: Q2005-29

O gás natural veicular (GNV) pode substituir a gasolina ou álcool nos veículos automotores. Nas grandes cidades, essa possibilidade tem sido explorada, principalmente, pelos táxis, que recuperam em um tempo relativamente curto o investimento feito com a conversão por meio da economia proporcionada pelo uso do gás natural. Atualmente, a conversão para gás natural do motor de um automóvel que utiliza a gasolina custa R\$ 3.000,00. Um litro de gasolina permite percorrer cerca de 10 km e custa R\$ 2,20, enquanto um metro cúbico de GNV permite percorrer cerca de 12 km e custa R\$ 1,10. Desse modo, um taxista que percorra 6.000 km por mês recupera o investimento da conversão em aproximadamente

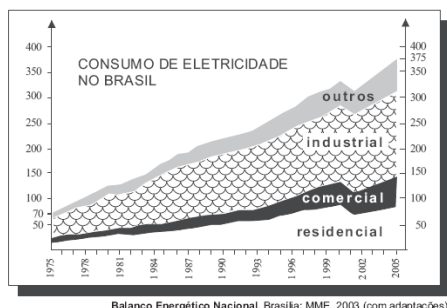
- (A) 2 meses. (B) 4 meses. (C) 6 meses. (D) 8 meses. (E) 10 meses.

A questão Q2005-29 aborda um problema econômico: o preço dos combustíveis veiculares atuais, gasolina e o álcool, na perspectiva de substituição de formas mais eficientes economicamente, como por exemplo, com o uso do gás natural veicular (GNV). Identificamos a influência no aspecto econômico, ao explicitar que esse é mais eficiente economicamente. Contudo, apesar da queima do gás natural acarretar a emissão de menos dióxido de carbono que a gasolina na atmosfera, a queima do GNV é menos eficiente que um biocombustível, como por exemplo, o álcool. Nesta questão a eficiência econômica é muito valorizada, desconsiderando-se a discussão que o GNV é um combustível não renovável e que libera maior quantidade de gases potencializadores do efeito estufa. Em outras palavras, a preocupação com o econômico subvaloriza a questão do impacto ambiental.

Categoria C: Historicidade

Bloco 1: Q2008-30

O gráfico a seguir ilustra a evolução do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh, em quatro setores de consumo, no período de 1975 a 2005.



A racionalização do uso da eletricidade faz parte dos programas oficiais do governo brasileiro desde 1980. No entanto, houve um período crítico, conhecido como "apagão", que exigiu mudanças de hábitos da população brasileira e resultou na maior, mais rápida e significativa economia de energia. De acordo com o gráfico, conclui-se que o "apagão" ocorreu no biênio

- A 1998-1999.
- B 1999-2000.
- C 2000-2001.
- D 2001-2002.
- E 2002-2003.

A questão Q2008-30 apresenta a evolução da utilização da energia elétrica no Brasil num período de 30 anos, quando o consumo cresceu quase linearmente, com exceção dos anos de 2000 e 2001, nos quais ocorreu uma grave crise de produção energética designada por "apagão" e logo em seguida a demanda de energia voltou a crescer a mesma taxa. Apesar de a questão referir-se aos "hábitos da população brasileira", também possibilitava que o estudante analisasse qualquer um dos setores individualmente, pois há uma redução do consumo em todos os setores de consumo (residencial; comercial; industrial; outros).

Bloco 2: Q2009-68

Até o século XVII, as paisagens rurais eram marcadas por atividades rudimentares e de baixa produtividade. A partir da Revolução Industrial, porém, sobretudo com o advento da revolução tecnológica, houve um desenvolvimento contínuo do setor agropecuário.

São, portanto, observadas consequências econômicas, sociais e ambientais inter-relacionadas no período posterior à Revolução Industrial, as quais incluem

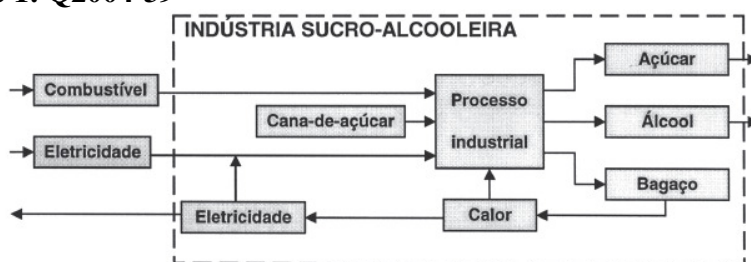
- A a erradicação da fome no mundo.
- B o aumento das áreas rurais e a diminuição das áreas urbanas.
- C a maior demanda por recursos naturais, entre os quais os recursos energéticos.
- D a menor necessidade de utilização de adubos e corretivos na agricultura.
- E o contínuo aumento da oferta de emprego no setor primário da economia, em face da mecanização.

A questão aborda como a necessidade de uma época (Séc. XVII) gerou uma modificação na produção rural, associando a mesma ao desenvolvimento tecnológico, que foi marcado por uma significativa mudança com a Revolução Industrial. Nesta perspectiva, aborda uma questão que se refere à História e à Física, associada aos desenvolvimentos social, político, cultural, econômico e as implicações da evolução tecnológica em cada um desses setores.

Categoria D: Políticas e fontes de energia menos poluentes

Bloco 1: Q2004-39

Os sistemas de cogeração representam uma prática de utilização racional de combustíveis e de produção de energia. Isto já se pratica em algumas indústrias de açúcar e de álcool, nas quais se aproveita o bagaço da cana, um de seus subprodutos, para produção de energia. Esse processo está ilustrado no esquema ao lado.



Entre os argumentos favoráveis a esse sistema de cogeração pode-se destacar que ele

- (A) otimiza o aproveitamento energético, ao usar queima do bagaço nos processos térmicos da usina e na geração de eletricidade.
- (B) aumenta a produção de álcool e de açúcar, ao usar o bagaço como insumo suplementar.
- (C) economiza na compra da cana-de-açúcar, já que o bagaço também pode ser transformado em álcool.
- (D) aumenta a produtividade, ao fazer uso do álcool para a geração de calor na própria usina.
- (E) reduz o uso de máquinas e equipamentos na produção de açúcar e álcool, por não manipular o bagaço da cana.

A questão Q2004-39 aborda a reutilização de um subproduto, o bagaço da cana, como matéria prima do processo, que é queimada para a geração de calor utilizado na produção de eletricidade e dentro do próprio processo. Assim, evidencia a preocupação com a utilização de um combustível renovável e com a diminuição do desperdício energético na geração de energia.

Bloco 2: Q2009-43

Nas últimas décadas, o efeito estufa tem-se intensificado de maneira preocupante, sendo esse efeito muitas vezes atribuído à intensa liberação de CO₂ durante a queima de combustíveis fósseis para geração de energia. O quadro traz as entalpias-padrão de combustão a 25 °C (ΔH_{25}^0) do metano, do butano e do octano.

composto	fórmula molecular	massa molar (g/mol)	ΔH_{25}^0 (kJ/mol)
metano	CH ₄	16	- 890
butano	C ₄ H ₁₀	58	- 2.878
octano	C ₈ H ₁₈	114	- 5.471

À medida que aumenta a consciência sobre os impactos ambientais relacionados ao uso da energia, cresce a

importância de se criar políticas de incentivo ao uso de combustíveis mais eficientes. Nesse sentido, considerando-se que o metano, o butano e o octano sejam representativos do gás natural, do gás liquefeito de petróleo (GLP) e da gasolina, respectivamente, então, a partir dos dados fornecidos, é possível concluir que, do ponto de vista da quantidade de calor obtido por mol de CO₂ gerado, a ordem crescente desses três combustíveis é

- A gasolina, GLP e gás natural.
- B gás natural, gasolina e GLP.
- C gasolina, gás natural e GLP.
- D gás natural, GLP e gasolina.
- E GLP, gás natural e gasolina.

Na questão Q2009-43, partindo do princípio que o efeito estufa tem se intensificado, e que está associado à liberação do dióxido de carbono por queimas de combustíveis, é pedido para o candidato analisar quanto de calor é produzido em cada mol de CO₂ gerado, para que dessa forma o aluno esteja mais preparado para tomar uma decisão de quais combustíveis escolher segundo esse ponto de vista.

Categoria E: Cientificismo

Bloco 2: Q2010-Branca55/Azul53/Rosa51

O aquecimento global, ocasionado pelo aumento do efeito estufa, tem como uma de suas causas a acelerada de átomos de carbono para a atmosfera. Essa disponibilização de suas causas a disponibilização acontece, por exemplo, na queima de

combustíveis fósseis, como a gasolina, os óleos e o carvão, que libera o gás carbônico (CO₂) para a atmosfera. Por outro lado, a produção de metano (CH₄), outro gás causador do efeito estufa matéria orgânica em aterros sanitários. Apesar dos problemas causados pela disponibilização acelerada dos gases citados, eles são imprescindíveis à vida na Terra e importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico, porque, por exemplo, o

A) metano é fonte de carbono para os organismos fotossintetizantes.

B) metano é fonte de hidrogênio para os organismos fotossintetizantes.

C) gás carbônico é fonte de energia para os organismos fotossintetizantes.

D) gás carbônico é fonte de carbono inorgânico para os organismos fotossintetizantes.

E) gás carbônico é fonte de oxigênio molecular para os organismos aerotróficos aeróbios

Na questão Q2010-Branca55, a abordagem inicial é contextualizada a partir de um texto sobre o efeito global. Nesse texto, o dióxido de carbono e o metano são colocados como os “causadores” do efeito estufa, e não como tem se discutido como intensificadores ou colaboradores deste efeito. Contudo, para resolver a questão, o estudante deveria saber apenas qual é o gás consumido no processo de fotossíntese. Isto é, a questão é sobre fotossíntese, aplicação de um conhecimento praticamente decorado, sem nenhum tipo de aprofundamento sobre o processo em questão e sobre a relação com a questão ambiental em si. Neste sentido, a questão ao parecer abordar algo e depois mudar o foco da questão, dificulta a compreensão do enunciado, podendo confundir o estudante. Assim, a questão foi categorizada na categoria E (Cientificista).

Categoria F: Outras Bloco 2: Q2009-116

A questão Q2009-116, presente em uma avaliação, evoca intrinsecamente um contexto formal. Contudo, o conceito energia é evocado sem a devida atenção para que o candidato pudesse ler e interpretar este conceito, sabendo que o significado atribuído não era científico, mas referente à crença religiosa dominante em sua cultura. Causando desta forma, limitação no entendimento tanto da cultura indígena, quanto do conceito físico. Além disso, a questão não delimita um foco claro. Isto é, se o objetivo fosse a interpretação de texto, o mesmo não fornece elementos suficientes para se chegar à resposta, se é o conhecimento prévio, o texto foi colocado simplesmente para criar uma contextualização superficial. A questão provavelmente é a tentativa de inclusão de conteúdos relacionados à origem da cultura brasileira preconizada pela LDB.

Questão 116

A dança é importante para o índio preparar o corpo e a garganta e significa energia para o corpo, que fica robusto. Na aldeia, para preparo físico, dançamos desde cinco horas da manhã até seis horas da tarde, passa-se o dia inteiro dançando quando os padrinhos planejam a dança dos adolescentes. O padrinho é como um professor, um preparador físico dos adolescentes. Por exemplo, o padrinho sonha com um determinado canto e planeja para todos entoarem. Todos os tipos de dança vêm dos primeiros xavantes: Wamarĩdzadadzeiwawẽ, Butsẽwawẽ, Tseretomodzatsẽwawẽ, que foram descobrindo através da sabedoria como iria ser a cultura Xavante. Até hoje existe essa cultura, essa celebração. Quando o adolescente fura a orelha é obrigatório ele dançar toda a noite, tem de acordar meia-noite para dançar

e cantar, é obrigatório, eles vão chamando um ao outro com um grito especial.

WÉRÉ É TSIPIRÓBÓ. E. A dança e o canto-celebração da existência xavante. VIS-Revista do Programa de Pós-Graduação em Arte da UnB. V. 5, n. 2, dez. 2006.

A partir das informações sobre a dança Xavante, conclui-se que o valor da diversidade artística e da tradição cultural apresentados originam-se da

- A iniciativa individual do indígena para a prática da dança e do canto.
- B excelente forma física apresentada pelo povo Xavante.
- C multiculturalidade presente na sua manifestação cênica.
- D inexistência de um planejamento da estética da dança, caracterizada pelo ineditismo.
- E preservação de uma identidade entre a gestualidade ancestral e a novidade dos cantos a serem entoados.

Analisando o **Bloco 1**, cujas provas tinham 63 questões por ano, verificamos que a Categorização na *Categoria A (Produção de Energia Elétrica)* oscilou de uma a três questões por ano com uma média no período de uma questão por ano, não ocorrendo nenhuma questão nos anos de 2005, 2007 e 2008. Já na *Categoria B (Economia Financeira)*, a frequência média foi em torno de uma questão por ano da prova. Assim como a *Categoria C (Historicidade)*, também teve em média uma questão por ano. Já a *Categoria D (Políticas e fontes de energia menos poluentes)*, teve uma média de três questões por ano, sendo que nos anos de 2007 e 2008 esta passou a ocorrer com maior frequência. Verificamos que este acréscimo pode ser fruto de um decréscimo nas Categorias A, B e C indicando que a preocupação com as políticas energéticas associadas à questão ambiental ganhou destaque no período. A *Categoria E (Cientificismo)* teve frequências mais ou menos estáveis de duas questões por ano.

Tabela 1: Frequência e porcentagem de categorização das questões do Enem que abordam o conceito energia no período 2004 a 2010

Bloco	Cat. / Que.	A	B	C	D	E	F	Total
Bloco 1	2004	3 (33%)	2 (22%)	1 (11%)	2 (22%)	0 (0%)	1 (11%)	9
	2005	0 (0%)	2 (29%)	0 (0%)	3 (43%)	2 (29%)	0 (0%)	7
	2006	3 (38%)	0 (0%)	2 (25%)	1 (13%)	2 (25%)	0 (0%)	8
	2007	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	5 (50%)	2 (20%)	2 (20%)	10
	2008	0 (0%)	0 (0%)	2 (17%)	6 (50%)	3 (25%)	1 (8%)	12
	Média	1 (14%)	1 (12%)	1 (11%)	3 (36%)	2 (20%)	1 (8%)	9
Bloco 2	2009	3 (13%)	3 (13%)	1 (4%)	7 (30%)	9 (39%)	0 (0%)	24
	2010 (Branca)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	6 (60%)	1 (10%)	10
	Média	5 (17%)	3 (6%)	1 (2%)	8 (20%)	15 (50%)	1 (5%)	17

Tomando o Bloco 1 como um todo, verifica-se que a frequência média de questões abordando o conceito energia no período é nove. Contudo, identificamos uma tendência de aumento no número de questões nos dois últimos anos do período, dez e doze itens, respectivamente para 2007 e 2008. Além disso, assumindo que cada prova possui 63 questões, cerca de 19% das questões aborda, o conceito energia, provavelmente sendo um dos mais importantes de todo o exame.

Analisando o Bloco 2, identificamos que o número de questões abordando o conceito energia dobrou, passando de 12 em 2008 para 24 em 2009 e caindo para 10 (prova branca) em 2010. Identificamos um decréscimo percentual significativo, uma vez que o número de questões do Enem passou a ser 180 em 2009, representando apenas 13% do total de questões em 2009 e 6% em 2010, significativamente inferior aos 19% de 2008. Isto pode indicar que o tema passou a ser menos importante na agenda educacional ou que outra espécie de questão foi incluída ocupando o espaço antes das questões sobre energia. Cabe destacar que, em 2009, todas as categorias estiveram presentes, o que não ocorreu em nenhum dos anos anteriores. Já em 2010, a Categoria D (*Políticas e fontes de energia menos poluentes*) altamente presente nos anos anteriores não aparece na prova branca^d.

Ao compararmos os Blocos 1 e 2, identificamos que as questões na *Categoria E* foram significativamente mais frequentes no Bloco 2 em 2009 (39%) e 2010 (60%) do que a média no Bloco 1 (20%). O Bloco 2 teve aproximadamente a mesma frequência percentual nas Categorias A (17% contra 14%) e B (6% contra 12%).

Já a *Categoria E (Cientificista)* recebeu um significativo acréscimo percentual no segundo período em relação ao primeiro, o que ocasionou a redução da frequência das *Categorias C, D e F*. Esta categoria, como abordamos anteriormente, valoriza apenas o conteúdo e a resolução mecânica de exercícios, sem buscar avaliar as competências e habilidades em contraposição ao que o preconiza o “Novo Ensino Médio” (BRASIL, 1988; 1996; 2000; 2002). Como esta categoria já era presente nos exames anteriores e quase dobrou – em relação à média do bloco 1 – em 2009 e triplicou em 2010, identificamos um indicativo de mudança. O que de alguma forma, pode ter sido influenciada com a inclusão de tópicos de conteúdo ao final das diretrizes para o Novo Enem (BRASIL, 2002).

Resultados

Identificamos ainda que em 2009 o conceito energia foi menos abordado no Exame, passando de 19% das questões até 2008 para 13%. Além disso, identifica-se cerca de 19% das questões migraram das *Categorias C, D e F* para a *Categoria E*. Isto indica uma valorização das questões puramente disciplinares e com abordagem mais ligada à aplicação mecânica de conhecimentos e mais próximas aos exames vestibulares tradicionais foram aplicadas. De alguma forma, parece que o Enem mudou parte de sua estrutura e manteve boa parte. Talvez indicando novos focos de avaliação em 2009 e mudando extensivamente em 2010 para uma abordagem tradicional.

^d Identificamos 4 questões nesta categoria das 26 identificadas em todo o Exame.

Já a análise das questões na categoria científicista, percebe-se que algumas das questões poderiam ser resolvidas se as fórmulas estivessem memorizadas e se o estudante soubesse aplicá-las adequadamente.

Além disso, em algumas questões (e.g. Q2009-30; Q2009-35; Q2009-116) a contextualização de conceitos físicos foi limitada, e muitas vezes dispensável para a resolução da questão.

Considerações Finais

Com os resultados obtidos neste trabalho, voltamos à nossa pergunta de pesquisa. E consideramos que o SiSU influenciou a quantidade de questões sobre energia e também na forma de abordagem, uma vez que percentualmente este conceito foi menos frequente nas provas de 2009 e 2010. Além disso, identificamos que existiram questões representativas de cada uma das categorias propostas em 2009, com uma maior valorização da Categoria Científicista, que teve sua frequência quase que dobrada em 2009 e triplicada em 2010. Peixoto e Linhares (2010) também detectaram que os conteúdos de física apareceram mais intensamente em 2009 que nos anos anteriores, o que concorda com o que encontramos.

Isso nos leva a considerar que existem indícios que o Enem se afastou em 2009 de sua proposta inicial (BRASIL, 1998). Isso pode ser fruto da pressão das universidades por avaliações que sustentadas em um currículo tradicional, que valoriza o conteúdo e não o desenvolvimento de competências e habilidades. Assim, parece que a função diagnóstica do Exame é minimizada frente a uma demanda classificatória e seletiva.

Se essa mudança no tipo de avaliação for implementada e, sobretudo ampliada, traz sérias implicações a todo sistema educacional. Uma vez que pode indicar um retrocesso no que foi duramente conquistado ao longo das últimas duas décadas, na direção de busca e materialização de processos de ensino-aprendizagem mais voltados para o desenvolvimento humano e menos dirigido para a memorização e aplicação de conhecimento descontextualizado desprovido de significado no mundo contemporâneo em que os estudantes estão imersos.

Referências

BRASIL – **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Matriz de referência para o Enem 2009**. Brasília: MEC, 2009.

_____. Ministério da Educação e Cultura, **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília. 1996.

COUTURE, Jean; MARTIN, Jean-Marie; KLEINPETER, Maxime & CHATEAU, Bertrand **ENERGIA: Perspectivas Globais 1985-2000, workshop on alternative energy strategies**. (Trad. Luiz Cintra do Prado), São Paulo: CESP/Cultura, 1979.

GUARIGLIA, C.E.; VIGGIANO, E.; MATTOS, C.R. Categorias de questões sobre energia no ENEM. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Atas...** 2009.

PEIXOTO, K.C.Q.C.; LINHARES, M.P., Novo Enem: o que mudou? uma investigação dos conceitos de física abordados no exame. In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Águas de Lindóia. **Atas...** 2010

SANTOS, M.E.V.M. **A cidadania na voz dos manuais escolares**. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da Educação brasileira. **Ensaio**. v. 2, n. 2, Dez, p. 1-23, 2002.

SILVA A.M.M.; PRESTES, R.F. Conhecimentos de física nas questões do exame nacional do ensino médio. In XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009, Vitória: SBF. **Atas...**, 2009.

SOARES; OLIVEIRA Avaliações Externas no Brasil: uma análise entre ENEM, SIMAVE e Vestibulares. In: XIII CIAEM – I ACME, Recife, Brasil. **Atas...**, 2011

STRIEDER, R.S. **Abordagem CTS e o ensino médio: espaços de articulações**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências, modalidade Ensino de Física) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VIANNA, H.M. Avaliações nacionais em larga escala: análises e propostas. **Estudos em Avaliação Educacional**, n.27, jan-jun de 2003.

VIGGIANO, E.; GUARIGLIA, C.E.; MATTOS, C.R. O Exame Nacional do Ensino Médio: avaliação institucional ou seleção para o ensino superior?. In: V Congresso Luso Brasileiro e IX Colóquio sobre questões curriculares, Porto (Portugal). **Atas...** 2010.