



## **DISCURSOS DA LINGUAGEM DOS GRÁFICOS: ANÁLISE DE QUESTÕES DO ENEM: LEITURAS, LIMITES, POSSIBILIDADES**

### **GRAPHS LANGUAGE DISCOURSES: ANALYSIS OF ENEM'S QUESTIONS: MEANINGS, LIMITS AND POSSIBILITIES**

**Edson Roberto de Souza<sup>1</sup>**

**Henrique César da Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Unicamp/IG/Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, [fisedson@ige.unicamp.br](mailto:fisedson@ige.unicamp.br)

<sup>2</sup> Unicamp/IG/Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino e PPG em Ensino e História de Ciências da Terra, [henriquecsilva@ige.unicamp.br](mailto:henriquecsilva@ige.unicamp.br)

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta aspectos de uma pesquisa em andamento cujo objetivo é compreender como a linguagem gráfica é trabalhada pelo ENEM, que concepção de leitura da ciência as questões dessa avaliação subentendem e como são significadas por estudantes do ensino médio em sala de aula sob determinadas mediações do professor. Para tanto, foi feito um recorte que possibilitasse trabalhar com questões que contenham gráficos, mais especificamente sobre os temas variações climáticas e aquecimento global. Pautada numa perspectiva discursiva a partir de trabalhos de M. Pêcheux, Orlandi e Ducrot, ela sugere o estabelecimento de critérios para a análise discursiva das referidas questões, de modo a compreender de que maneira o ENEM intervém na constituição do leitor de ciência no que diz respeito a esse tipo de materialidade textual. Esta pesquisa faz parte de uma pesquisa mais ampla envolvendo uma rede de três universidades, no âmbito do Observatório da Educação da Capes.

**Palavras-chave:** ENEM, mudanças climáticas, aquecimento global, discurso, gráficos

#### **Abstract**

This work shows some aspects of a research that has been developed to comprehend how the language of graphs is worked by ENEM, which is the conception of science reading of that evaluation and how those questions are signified by high school students with teacher specific mediation. We made a snip to work questions about two issues: climate variations and global warm. We based on a discursive theoretical approach from Pêcheux, Orlandi and Ducrot works, that suggested criterions for a discursive analysis of those questions. That research is part of a broader research that evolves a web of three universities at the Education Observatory of Capes.

**Key words:** ENEM, climate changes, global warming, discourse, graphs

## INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa mais amplo intitulado “*Processos avaliativos nacionais como subsídios para a reflexão e o fazer pedagógicos no campo do ensino de ciências da natureza*”, com apoio financeiro do Observatório da Educação/INEP/MEC, como parte de uma equipe envolvendo pesquisadores de três universidades (Unicamp, UFSC e UFSCar), constituído por, além dos docentes pesquisadores, estudantes de pós-graduação de três programas, estudantes de IC e professores da educação básica. Tal projeto se propõe a analisar exames institucionalizados do Ministério da Educação e Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, no que diz respeito às provas em si, seus contextos histórico-sociais de produção e seu funcionamento de situações de ensino, inseridas em práticas pedagógicas dos professores. Parte das pesquisas que compõem este projeto têm se pautado em três grandes eixos, aos quais estão associadas e formuladas nossas questões de estudo e pesquisa, derivam nossas noções teórico-metodológicas, estão associados nossos procedimentos analíticos e dão suporte às ações, decisões e interpretações dos professores da rede envolvidos:

### **Geociências (conteúdo e epistemologia)**

- dinâmicas histórico-sistêmicas naturais em múltiplas escalas de tempo e de espaço, incluindo o homem como parte delas (dependendo das escalas de tempo e espaço em questão); sistemas e sub-sistemas naturais em diferentes escalas de campo e suas interconexões; formas fixadas (testemunhos geológicos), ou seja, registros nas rochas de sua história e de seu ambiente; esferas terrestres (geosfera, hidrosfera, atmosfera, biosfera, noosfera) e suas interconexões; ciclos da matéria e energia (ciclos biogeoquímicos); homem como agente geológico; e tempo geológico. Este eixo está associado a uma interpretação específica das noções de contextualização e de interdisciplinaridade.

### **Linguagem/ discurso/ leitura**

- Papel mediador não neutro dos sistemas simbólicos e dos diversos tipos e formas de textos na produção e circulação dos conhecimentos científicos; o caráter material dos sistemas simbólicos (inscritos na História) como sistemas significantes; a dinâmica própria e relativamente autônoma das linguagens; uma noção discursiva de leitura/interpretação (como fenômeno histórico social e não apenas textual); memória discursiva (interdiscurso); intradiscurso; formação ideológica; formação discursiva; materialidade textual; materialidade discursiva; sujeito (efeito leitor/ forma-sujeito) e textualização.

### **CTSA**

- dimensão sociológica (social, política e imaginária, ideológica) da produção e circulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; implicações nos processos de tomada de decisão e posicionamento.

### **Importância da linguagem gráfica em Geociências**

A proposta do ENEM é ser interdisciplinar. Perspectiva que coincide, em princípio, com a própria natureza das Geociências (ou Ciências da Terra). Prova disso é que várias questões do exame trazem assuntos relacionados com as ciências da Terra, ou se aproximam de aspectos epistemológicos próprios dessa área, quando, por exemplo, há abordagem de fenômenos naturais em sua complexidade ambiental totalizante (e não com recortes redutores). No entanto, se há um potencial de aproximação, é coerente se esperar

também distanciamentos (como a possível ausência de uma perspectiva planetária, a limitação da abordagem dos fenômenos naturais e ambientais apenas em escalas de tempo em que se inclui o homem; a ausência da geosfera como sub-sistema envolvido na complexidade do funcionamento ambiental, entre outros possíveis aspectos).

De todo modo, para a comunicação dos diversos temas tratados pelas Geociências, torna-se indispensável o entrelaçamento entre a palavra escrita e as imagens (mapas, perfis, diagramas, esquemas, gráficos). Tanto que, nos artigos de divulgação científica, nos livros didáticos e na mídia em suas diferentes formas, quando se deseja apresentar assuntos próprios das Geociências, é comum a utilização de fotografias, gráficos, tabelas, diagramas, desenhos, esquemas, mapas, vídeos, animações, simulações, entre outros. Desta forma, várias questões direta ou indiretamente relacionadas com as Geociências das provas do ENEM fazem o uso de representações gráficas em conjunto com a linguagem verbal.

Tal necessidade surge em função dos grandes desafios que os pesquisadores e autores de textos das Ciências da Terra enfrentam ao publicar suas pesquisas e trabalhos. Entre eles, o fato de terem que representar em duas dimensões, geralmente no plano da folha de papel, fenômenos que na realidade são tridimensionais ou se encontram em profundidade fora do alcance de nossos olhos. Outra dificuldade reside no fato de terem que trabalhar a representação de fenômenos que ocorrem em diferentes escalas observacionais (desde escalas micrométricas até escalas astronômicas). E ainda por terem que representar eventos que ocorrem dentro do tempo geológico, como bem destacou Compiani (2006). Desta maneira, a necessidade de associar a linguagem verbal a linguagens não verbais surge de maneira natural como uma ferramenta que pode possibilitar a melhor representação dos assuntos publicados.

Apesar de serem mais ricos e ampliarem as chances de melhor representação de uma situação real, textos com imagens podem gerar automaticamente diferentes interpretações, já que estas, como destacou Silva (2006), concordando com outros autores da área, não são transparentes e carecem de um trabalho específico para que atinjam seus objetivos. Dessa maneira, o êxito na transmissão das idéias do autor vai depender, entre outras coisas, de como o seu texto é estruturado, a partir dos elementos visuais utilizados, os quais devem confirmar e facilitar a observação das hipóteses nele levantadas e defendidas. Fica evidente que deve haver uma harmonia entre as imagens e a palavra escrita. Porém, não se pode ignorar que a capacidade de leitura de imagens e a habilidade para interpretar dados implícitos nelas, são imprescindíveis para boa compreensão dos conceitos tratados nos textos científicos e nas questões de exames tais como o ENEM. Nos trabalhos dos autores citados acima, fica claro que para eles, tal habilidade não é natural e espontânea e sim algo que deve ser trabalhado para que seja aprendido e assim utilizado em toda a sua potencialidade.

As publicações científicas que discutem as variações climáticas experimentadas pela Terra ao longo do tempo geológico e também aquelas onde o aquecimento global das últimas décadas é o tema central, são bons exemplos de textos onde os autores normalmente fazem uso generoso de imagens somadas ao texto escrito. Merece destaque a importância dos gráficos, construídos de formas variadas, em diferentes escalas temporais e construídos a partir de diversas técnicas de extração de dados. Tais representações aparecem em quase todos os trabalhos dessa natureza, porque, dentre outras coisas, auxiliam na representação de algo que não se vê de fato, que implica em geralmente em análise de séries temporais.

A presença dos gráficos é notada em quase todos os meios de transmissão de informações, não somente nos artigos científicos. Isso ocorre porque eles possuem a vantagem de contar algo de maneira direta e atrativa, fazendo com que um determinado fenômeno seja compreendido de um jeito que jamais o seria, se outra forma de linguagem fosse utilizada. Porém, para a sua eficácia é preciso tomar algumas precauções e realizar um trabalho cuidadoso. A escolha adequada do tipo de gráfico para a representação do fenômeno é um ponto importante a ser considerado. Como as imagens causam diferentes sensações em quem as observa, é de esperar que gráficos com diferentes traços, mas que representem o mesmo fenômeno, contribuam em um grau maior ou menor para a construção mental da realidade que se queira explicitar. Outro ponto relevante é a nitidez com que as grandezas físicas ali representadas, suas unidades e as escalas de tempo e espaço são utilizadas. Comentários no texto escrito também podem contribuir para a melhor interpretação e leitura gráfica. Finalmente, as técnicas utilizadas para a coleta de dados que geram os gráficos devem ser citadas no texto, já que a veracidade das informações depende, entre outras coisas, da confiabilidade e precisão dos dados que geraram a imagem gráfica. No caso dos gráficos apresentados nos artigos sobre variações climáticas e aquecimento global, os quais são frequentemente utilizados nas questões de provas como a do ENEM, muitas vezes necessitam da reconstituição do clima e temperaturas remotas do planeta. Para tanto, os cientistas se utilizam de medidas indiretas, normalmente capturando informações contidas em sedimentos (paleoclima). Assim, seria desejável que o autor ao fazer uso de tal expediente, deixasse claro a metodologia de aquisição de dados utilizada para a construção dos gráficos contidos em seus trabalhos. O mesmo procedimento deveria valer para as questões do ENEM.

Na publicação de Molion (2008), encontramos um bom exemplo do exposto acima. Ao apresentar um gráfico retirado do artigo de Jean Robert Pettii, publicado na revista *Nature* (nº 399, 1999, p. 433), Molion discute a confiabilidade dos dados ali representados. O referido gráfico comparava a evolução temporal da temperatura com a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Os dados foram gerados a partir da análise da composição química das bolhas de ar aprisionadas em cilindros de gelo retirados de uma perfuração profunda de uma região da Antártida. Molion mostra que o segundo o glaciologista Zbigniew Jaworowski, a metodologia dos cilindros de gelo nunca demonstrou ser confiável. Assim tal gráfico, na verdade, poderia não estar representando a realidade desejada por Petit. Discussões nesse nível são muito importantes para a boa fundamentação e aprofundamento de um tema tão polêmico como o das variações climáticas e do aquecimento global. Neste sentido os gráficos podem ampliar a nossa visão em relação a tais fenômenos, mas precisam, entre outras coisas, conter dados confiáveis.

A leitura de gráficos no discurso científico não se trata apenas de buscar informações, mas de compreender como este foi construído, como dados foram coletados, plotados, trabalhados matematicamente e visualmente.

Pelo que sabemos as variações climáticas são parte dos processos evolutivos dos ecossistemas e elas vêm acontecendo desde a formação do planeta. Sabemos também que alguns aspectos físicos e astronômicos têm influência sobre elas, de tal forma que nos debates científicos estes aspectos têm sido levados em consideração. Porém, curiosamente, o que nos chega através dos livros didáticos, da mídia e também em algumas questões de exames de vestibular e até no próprio ENEM, é quase que um veredicto de que o aquecimento global é fruto do efeito estufa, provocado pela ação humana. Tal hipótese é

posta como conclusiva e verdadeira. As incertezas científicas em torno da questão e outras linhas de pensamentos, na maioria das vezes, são silenciadas.

Uma consequência prejudicial de tudo isso, é que, de modo geral, a população, incluindo os estudantes, em seus diferentes níveis de instrução, interage com o assunto de maneira superficial e tendenciosa. Este fato, dentre outras coisas, pode muitas vezes conduzir à idéias errôneas, como por exemplo, associar qualquer catástrofe natural, tais como inundações, terremotos, tsunamis, furacões, com o aquecimento global.

Porém, alguns artigos científicos, como o já citado de Molion (2008), demonstram de forma bastante clara, que a Terra passa por um período de aumento em sua temperatura média quando se leva em consideração as últimas décadas, porém quando a análise é feita em milhares ou milhões de anos fica claro que o planeta, inclusive já foi mais quente que do que é atualmente e ainda quando a escala é de milhares de anos, tais artigos demonstram que este fenômeno parece ser cíclico. Isto não quer dizer que o aquecimento atual não possa estar sendo influenciado pela atuação humana, porém estes dados servem para tornar o debate em torno do tema mais honesto e menos tendencioso. Por outro lado, é de conhecimento geral que a interpretação e construção de gráficos, em diferentes disciplinas da grade curricular do Ensino Médio constituem entraves. Assim, a leitura de dados executada a partir deste recurso nem sempre atinge seus objetivos e nem sempre consegue transmitir ao estudante as informações desejadas. O agravante é que o trabalho de leitura e interpretação de gráficos na escola, segundo Meira e Pinheiro (2007) deve visar, dentre outros aspectos, instrumentalizar os alunos para a utilização posterior desta competência em seu trabalho e também em situações cotidianas. Como professor do referido nível escolar e de uma disciplina de ciências exatas, tenho confirmado a grande dificuldade que a maioria dos estudantes tem para a construção e análise de gráficos e de sua importância na formação para compreensão do discurso científico-tecnológico.

## **Leituras do ENEM**

O ENEM, até o presente momento, porque está em fase de mudanças, segundo seu documento de Fundamentação Teórico- Metodológico, INEP (2005), é um exame nacional, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos alunos concluintes ou egressos do ensino médio, que, supostamente, deve servir tanto para a análise global da educação brasileira, quanto para a análise individualizada dos alunos no que se refere à aquisição de algumas competências e habilidades, intermediadas pela escola ao longo de sua carreira escolar, dando especial atenção ao trabalho desenvolvido no ensino médio. Além das destacadas funções, o ENEM pode servir ainda como o instrumento único ou complementar para os diferentes processos seletivos de ingresso em várias instituições de ensino superior do país.

Quanto à concepção da avaliação, ainda segundo os documentos do próprio INEP, o exame busca medir as habilidades e competências adquiridas pelos alunos relacionadas à sua interação com o mundo físico e social. Vale a pena lembrar que tais habilidades e competências também são desenvolvidas e fortalecidas pela escola, através dos conteúdos trabalhados pelas diferentes disciplinas do ensino médio. Os problemas propostos nas provas do ENEM representam simbolicamente situações reais e espera-se que o aluno seja capaz de acessar informações adquiridas de diferentes maneiras e utilizá-las para realizar a leitura dos códigos e símbolos e a partir daí tomar decisões de forma ágil e correta. Estes problemas visam avaliar um conjunto de cinco competências, distribuídas em um conjunto de vinte e uma habilidades. Alguns exemplos de competências e habilidades a partir das

diferentes matrizes de referências, relacionadas à utilização da linguagem gráfica e apresentadas no documento do INEP, intitulado “Matrizes de referência para o ENEM 2009”, serão expostas abaixo:

### **Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias**

**Competência de área 6** - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

### **Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

**Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

### **Critérios para análise das provas do ENEM**

Os critérios descritos abaixo servirão para a análise de questões específicas que contenham gráficos e que tratem dos assuntos mudanças climáticas e aquecimento global e também para a análise de sentidos produzidos por questões do ENEM em sala de aula. Tais critérios serão apresentados em forma de pergunta. São elas:

Quais habilidades e competências estão sendo avaliadas em uma determinada na questão, segundo os documentos oficiais?

Como que o texto se relaciona com o gráfico na produção de possíveis sentidos (intradiscurso)?

Como o gráfico se relaciona a sentidos que já circulam sobre a questão (interdiscurso ou memória discursiva)?

Dentro do tema variação climática, quais outros temas relacionados ao assunto aparecem na questão?

A fonte do gráfico utilizado na questão é explícita?

A fonte do gráfico utilizado na questão é acessível? Como?

Qual a origem dos gráficos, ou seja, eles são construídos pela banca que prepara a prova do ENEM ou foram retirados de outras fontes, tais como revistas, jornais, sites, entre outros? Existem fontes mais frequentes?

Quando o gráfico é retirado de alguma fonte, ele vem para a prova na íntegra ou sofre alguma mudança? Se ele sofre alguma mudança, essas mudanças produzem que efeitos de sentidos, que deslocamentos em relação ao sentido “original” do gráfico (de acordo com seu contexto de produção e circulação originais)?

Qual o índice de acertos e erros das questões analisadas? Existe alguma alternativa errada que foi mais escolhida pelos avaliados em determinada questão? Se isto ocorrer, que inferências se pode fazer dele sobre os possíveis sentidos produzidos pelos alunos?

Quais idéias sobre os temas variações climáticas e aquecimento global podem ser eventualmente trabalhados através das questões?

Para se resolver o problema proposto, basta efetuar a leitura tipo busca de informação do gráfico, ou é necessário realizar algum outro tipo de procedimento?

Quais possibilidades de mediação do professor em sala de aula as questões podem trazer.

## **REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO**

Como discutido anteriormente, esta pesquisa, visa entre outras coisas, trabalhar o imaginário que relaciona imagens, no caso, gráficos, com a realidade que elas supostamente representam, trabalhando a produção, circulação, textualização enfim, desses discursos sobre a realidade em sua relação com o ensino de ciências. E por entender que tais imagens não carregam sentido em si, mas fazem parte de um conjunto de elementos mais amplo, o qual inclui o sujeito e o contexto sócio-cultural do qual ele está inserido, esta proposta se apoiará nos aportes fornecidos pela Análise de Discurso de origem francesa (PÊCHEUX, 1995; ORLANDI, 1999; ORLANDI, 2005). Assim, a análise dos textos, junto aos alunos deverá ser feita levando-se em consideração não somente o seu conteúdo, mas também o contexto histórico-social no qual eles foram concebidos, textualizados e também lidos. Tal procedimento se justifica se levarmos em conta que quem escreve os artigos científicos ou divulga a ciência o faz de tal maneira que os elementos discursivos que delineiem suas idéias, promovam a materialização de seu discurso a partir dos diferentes símbolos utilizados, num processo que escapa parcialmente ao seu controle. Por outro lado, o leitor ao se deparar com o texto e seus elementos simbólicos os interpreta à luz de sua bagagem social, cultural e histórica, por meio de outros discursos já produzidos (memória discursiva ou interdiscurso). A educação escolar insere-se nesse contexto histórico-social de produção e circulação e ela produz e distribui conhecimento de maneira desigual, tendo em vista as diferentes experiências pessoais de seus alunos e as diferenças do que chega ou não chega a escola, por meio de múltiplas e complexas mediações. As avaliações oficiais, enquanto indutoras de currículos e práticas pedagógicas, fazem parte dessa mediação seletiva da constituição dos currículos escolares. Portanto, os procedimentos metodológicos da pesquisa proposta devem conduzir a análise das imagens gráficas não somente como representação de idéias e conceitos sobre as variações climáticas e o aquecimento global, mas principalmente a sua relação com os objetos que são por elas exteriorizados e a constituição controversa, polêmica, ao mesmo tempo científico, política e discursiva desses objetivos. Desta maneira, a pesquisa proposta insere-se também no campo das discussões sobre a questão dos referentes. Segundo Ducrot (1984), qualquer discurso não é a realidade em si, mas uma alusão a esta realidade. Assim, o referente do discurso não é a situação real que ele quer apresentar, mas sim a realidade que ele escolheu para conduzir a aquilo que ele quer dizer. Todos os artigos que possivelmente serão utilizados nesta pesquisa tratam de um fato real, as variações climáticas, mas o seu discurso trará em si uma certa “realidade” construída de diferentes maneiras num espaço controverso.. Portanto, pretende-se analisar as questões do ENEM que contenham representações gráficas e tratem dos temas variações climáticas e aquecimento global à luz destes referências teórico-

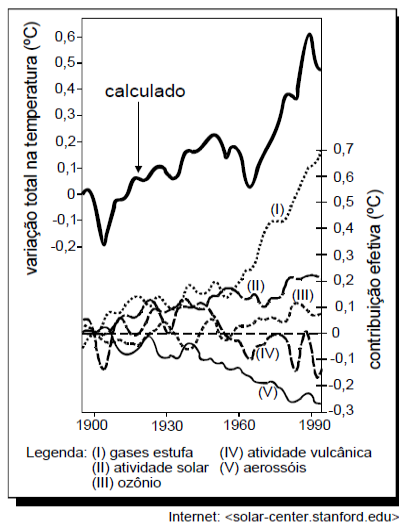
metodológicos e dos critérios já citados anteriormente. Pretende-se trabalhar com os gráficos enquanto versões, textualizações com direções específicas em meio a múltiplas direções possíveis, engendradas em espaços controversos, em meios aos quais, os leitores são posicionados enquanto efeitos-leitor (ORLAND, 2005). Efeitos que, se conhecidos, podem ser trabalhados em sala de aula.

## ANÁLISE

A seguir será apresentada a análise da questão 42 da prova do ENEM de 2007, que servirá como exemplo das possibilidades que este trabalho pode trazer em termos reflexões e discussões relevantes a partir das situações-problemas representadas através do texto escrito e de imagens gráficas.

Questão 42

O gráfico abaixo ilustra o resultado de um estudo sobre o aquecimento global. A curva mais escura e contínua representa o resultado de um cálculo em que se considerou a soma de cinco fatores que influenciaram a temperatura média global de 1900 a 1990, conforme mostrado na legenda do gráfico. A contribuição efetiva de cada um desses cinco fatores isoladamente é mostrada na parte inferior do gráfico.



(Figura 1)

Os dados apresentados revelam que, de 1960 a 1990, contribuíram de forma efetiva e positiva para aumentar a temperatura atmosférica:

- A aerossóis, atividade solar e atividade vulcânica.
- B atividade vulcânica, ozônio e gases estufa.
- C aerossóis, atividade solar e gases estufa.
- D aerossóis, atividade vulcânica e ozônio.
- E atividade solar, gases estufa e ozônio.

Se considerarmos que nos discursos que têm chegado à escola, tanto pela mídia quanto pelos próprios livros didáticos (Boveloni e Silva, 2008) predomina o sentido de que só há uma causa excludente para as mudanças climáticas, e esta seria o aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico, esta questão aponta para um deslocamento desse sentido ao listar diferentes fatores (tecnicamente, forçantes) que, fazendo parte de diferentes sub-sistemas terrestres, que se relacionam entre si e interferem de forma decisiva para as constituição e variações climáticas do planeta. Tais fatores contribuem simultaneamente, positiva ou negativamente, para a variações climáticas, no caso, um possível aquecimento global, estando associados ao funcionamento dinâmico das esferas fluidas da Terra (no caso, a atmosfera), às geosferas



(incluindo o interior da Terra, manto e crosta, em relação as atividades vulcânicas) e ao fato da Terra não ser um sistema isolado, já que a energia solar é parte fundamental do nosso sistema climático. Pensar em sistemas e sub-sistemas que se relacionam entre si e que são interdependentes, faz parte da natureza dos conhecimentos geocientíficos, assim como pensar os fenômenos naturais como decorrentes de causas múltiplas e simultâneas e que interagem entre si em feedbacks positivos e negativos. Detectamos assim, a partir de um olhar geocientífico, um possível conjunto de sentidos que a questão permitiria trabalhar enquanto inserção curricular fundamental, e diferenciada da textualização quase que exclusivamente midiática na escola atualmente (BOVELONI e SILVA, 2008). Esse potencial demandaria outros estudos sobre sua efetividade em sala de aula. Esta discussão demandaria um trabalho específico, intermediado pelo professor, já que estes sentidos não são imediatamente evidentes, nem são tratados pela mídia em geral.

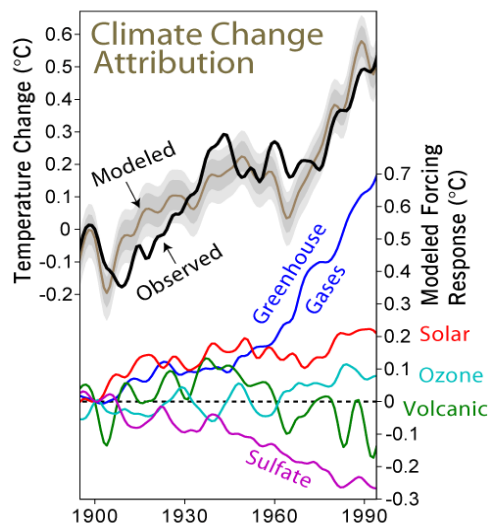
O gráfico utilizado na questão não foi produzido pelo INEP, órgão do governo federal que produz elabora e aplica os exames, mas retirado de um site de divulgação científica, o qual é citado como fonte da representação gráfica. O referido site trás esse gráfico, mas não cita e nem discute como os dados para a geração deste foram obtidos, os métodos, pressupostos teóricos e procedimentos. Esta postura envolve valoração, credibilidade, legitimidades dos dados ali representados, aspectos que constituem as condições de produção de discursos científico-tecnológicos, e estão associados a concepções e conhecimentos sobre a própria natureza da ciência, da produção do conhecimento científico. Este trabalho já discutiu a importância de se saber as técnicas utilizadas na geração dos gráficos. No entanto, na leitura dentro do domínio do discurso científico-tecnológico, esses aspectos seriam fundamentais e muito frequentemente os debates e controvérsias científicas em torno dessas temáticas se dão em torno de gráficos<sup>1</sup>.

Em relação a curva que representa o crescimento da incidência dos gases de efeito estufa na atmosfera de 1960 a 1990, não se discutem as fontes geradoras de tais gases. Esta omissão pode acarretar distorções de compreensão do problema por parte dos estudantes, tendo em vista que a mídia, de forma maciça aponta a queima de combustíveis fósseis pelo homem como sendo o principal causador do aumento do efeito estufa e este a principal, quando não única, causa de uma possível mudança climática em estadia em curso ou em proeminência. Será que ao se depararem com este gráfico os estudantes não saem da prova com um reforço em seu possível imaginário já existente de que o aquecimento global é fruto de fatores antropogênicos? Ou seja, contribuindo para reafirmar (reproduzir) o sentido de gases estufa como exclusivamente de origem antropogênica e maléfica ao meio ambiente e não como parte natural do funcionamento do sistema terrestre, inclusive com grandes variações naturais em sua história? É bom destacar que futuramente esta pesquisa pretende investigar esta hipótese ao se deter sobre a produção de sentidos pelos alunos.

Outro fato que merece atenção é que no gráfico da prova do ENEM foi suprimida uma linha, que aparece no gráfico original (figura 2) e representa os valores realmente observados e não somente os dados modelados. Com qual objetivo e segundo qual critério a escolha da linha a ser suprimida do gráfico no ENEM foi determinada? Abaixo está apresentado o gráfico original.

---

<sup>1</sup> Confira por exemplo, as controvérsias em torno do famoso “taco de hoquei”), e as argumentações e questionamentos levantados por Molion (1995) e Molion (2008).



fonte: <http://solar-center.stanford.edu/>

(Figura 2)

## CONCLUSÃO

Dessa maneira esta pesquisa pretende analisar as provas não somente na expectativa do que têm, como na perspectiva do que poderiam ter, e na perspectiva de que podem funcionar eventualmente de outras maneiras em situações concretas de ensino dependendo da intermediação do professor.

Essas considerações analíticas, associadas a leituras do ENEM como um todo, verificando outras questões, e seus documentos oficiais, indicam a concepção de leitura e de leitor de ciência pressuposto pelo ENEM. Parece se entender por leitura a simples tomada de informação de um texto, ou seja, o texto em si como fonte inquestionável e tendo seu processo de construção, produção, e portanto, a própria textualização do conhecimento científico em questão, apagados, desviados do olhar, do imaginário e da constituição desse leitor. É um leitor que sabe buscar informação e não que sabe se interrogar sobre a natureza da informação disponibilizada. De fato, nos documentos oficiais do ENEM, encontramos trechos que apontam para essa concepção. Concepção muito distante do que preconizam autores que vêm no ensino de ciências, um importante espaço para a formação de pessoas para o exercício da tomada de decisão em questões científico-tecnológicas (ACEVEDO et al., 2005).

## REFERÊNCIAS

- AMADOR, F.; CARNEIRO, H. (1999). O papel das imagens nos manuais escolares de ciências naturais no ensino básico: uma análise do conceito de evolução. **Revista de Educação**, 8 (2), p. 119-129.
- ACEVEDO, J; VÁSQUEZ, A; MARTÍN, M; OLIVA J; ACEVEDO P; PAIXÃO M; MANASSERO M. (2005) Naturaleza de la ciencia y educacion científica para la participación ciudadana. Uma revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Vol. 2, Nº 2, pp. 121-140
- CAILLON, N., et al, (2003). Timing of Atmospheric CO<sub>2</sub> and Antarctic Temperature Changes across Termination III. **Science**, nº 299, 2003, pp. 1728-1731.

- COMPIANI, M. (2006). Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. **Pro-posições**, v.17, n. I (49) – jan./abr.2006
- DUCROT, O. (1984). Referente. In: Enciclopédia Einaudi: linguagem e enunciação. Lisboa: **Imprensa Nacional** – Casa da Moeda, v.2
- DUCROT, O. (1972). Princípios de Semântica Lingüística. São Paulo: **Cultrix**.
- HIEB, M. & HIEB, H. (2007). Walter Vapor Rules the Greenhouse System, 2006, disponível em <http://mysite.verizon.net/mhieb/WVFossils/greenhousedata.html>, acesso em 6-8-2007.
- INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change – IPCC. First Assessment Report – Climate Change 1990 – Scientific Assessment of Climate Change. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- \_\_\_\_\_ Second Assessment Report – Climate Change 1995: the Scientific Assessment of Climate Change. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- \_\_\_\_\_ Third Assessment Report – Climate Change 2001: the Scientific Assessment of Climate Change. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- \_\_\_\_\_ Fourth Assessment Report – Climate Change 2007: the Physical Science Basis. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- JAWOROWSKI, Z. (2007). CO2: the Greatest Scientific Scandal o four times, em **EIR Science**, 16-3-2007. PP. 38-53.
- MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. L.; ABREU, T.; LENTO, C. R. (2003) Uma análise de imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Bauru, SP: ABRAPEC, 2003.
- BRASIL. MEC/INEP (2009). MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA O ENEM 2009.** Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=841&Itemid](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=841&Itemid)>. Acesso em 17/05/09.
- MOLION, L. C. B. (2008). Aquecimento Global: uma visão crítica. **Aquecimento global: frias contendas científicas**. José Eli da Veiga (org.). São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- MEIRA L. L; PINHEIRO L. A. (2007). Produção de sentidos no uso que se faz de gráficos. **Estudos psicológicos**. (Natal), vol.12, n.2, 2007.
- OLIVEIRA, S. M. B. (2008). Base científica para a compreensão do aquecimento global. **Aquecimento global: frias contendas científicas**. José Eli da Veiga (org.). São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- ORLANDI, E P. (1999). **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes.
- ORLANDI, E. P. (2005). **Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos**. 2ª ed. Campinas, SP: Pontes.
- PÊCHEUX, Michel. (1995). **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. 2a ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. (2002). Las ilustraciones em la enseñanza-aprendizaje de las ciências: análisis de libros de texto. **Enseñanza de las ciências**, 20, (3), p. 369-386, 2002.
- PETIT, J. R. et al., (1999). Climate and Atmospheric History of the Past 420,000 Years from the Vostok Ice Core Antártica. **Nature**, nº 399, 1999, PP. 429-436.
- SILVA, Henrique C. (2006). Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Pro-posições**, v.17, n. I (49) – jan./abr.2006
- Moura, R. Taco de hóquei. In: **Mitos Climáticos** (blog). Postagem de 18/04/2007. Disponível em: <<http://mitos-climaticos.blogspot.com/2007/04/taco-de-hquei.html>>. Acesso em 17/05/09.