

# Noções de contextualização associadas ao conhecimento químico no Exame Nacional do Ensino Médio<sup>1</sup>

Concepts of contextualization linked to chemistry knowledge for the National Secondary School Examination

*Carolina dos santos Fernandes<sup>1</sup>*

*Carlos Aberto Marques<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, *carolferquimic@hotmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, *beбето@ced.ufsc.br*

## Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as possíveis compreensões de contextualização no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) a partir da análise de questões das provas ligadas ao conhecimento químico de cinco edições do Exame (2005 a 2009). A análise das questões foi orientada pelos pressupostos da Análise Textual Discursiva e são discutidas a partir de categorias de análise, a saber: o contexto como elemento do processo de ensino e aprendizagem; enunciado ilustrativo: contexto como pretexto para uma abordagem conceitual e aproximação com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.

**Palavras-chave:** contextualização, Enem, ensino de Química, avaliação.

## Abstract

This study aims to analyse differing understandings of contextualization for the *Exame nacional do Ensino Médio* (Enem) [National Secondary School Examination] based on analysis of exam questions on knowledge of Chemistry from five samples of the examination (2005 to 2009). Analysis of the questions was guided by theories of Text Discourse Analysis and are described using such analysis categories as: context as an element of the teaching and learning process; illustrative description: context as a pretext for a conceptual approach and approximation with a focus on Science, Technology and Society.

**Keywords:** contextualization, Enem, Chemistry teaching, evaluation.

## Introdução

Os documentos bases do Enem assim como os documentos dirigidos à reforma nacional da educação básica sinalizam a noção de contextualização como uma forma de mudança no ensino, com a intenção de contribuir assim, para um ensino menos fragmentado. É acerca da noção de contextualização presente no Enem que nos destinamos a analisar as questões relacionadas ao conhecimento químico de cinco edições<sup>2</sup> do exame. Nesta direção, o trabalho

---

<sup>1</sup> Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

<sup>2</sup> Escolhemos cinco edições para a análise em razão da necessidade de um recorte.

tem como objetivos analisar as questões do Enem à luz de discussões presentes na literatura relacionadas à noção de contextualização assim como discutir as novas transformações nas questões relacionadas ao conhecimento químico no decorrer das edições do Enem.

A noção de contextualização tem apresentado um caráter polissêmico, pois há diferentes interpretações acerca dessa noção entre autores na área de ensino de ciências que se destinam a discutir tal ideia e até mesmo entre os documentos destinados a reforma da educação básica. Tais documentos foram (re) construindo as caracterizações para a noção de contextualização com o passar do tempo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (1999), por exemplo, a ideia de contextualização ainda está fortemente ligada ao mundo do trabalho, já as Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM+ (2002) essa ideia sofre modificações significativas sendo atribuída a ela uma compreensão mais ampla associada também com questões históricas e sociais. No entanto, embora os documentos do Enem (BRASIL, 2009) explicitem que as questões das provas são contextualizadas, essa descrição ainda permanece vaga em tais documentos. Com base nas afirmações dos documentos do Enem buscamos compreender como a noção de contextualização se apresenta no Enem a partir da análise das questões das provas relacionadas ao conhecimento químico.

## **Caminhos metodológicos**

A análise das provas compreende quatro provas do Enem original<sup>3</sup> correspondentes aos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008, e duas provas do Enem atual do ano de 2009 (a executada e a cancelada). Incluímos na análise a prova cancelada de 2009 por entendermos que constitui um documento que explicita a nova estrutura do exame. Nas quatro provas do Enem original tínhamos um universo de 252 questões, das quais extraímos 44 vinculadas ao conhecimento químico. Nas provas do Enem atual tínhamos um universo de 90 questões vinculadas às Ciências da Natureza e suas Tecnologias — a prova original não era estruturada em áreas — e extraímos 40 relacionadas a conteúdos de Química. Salientamos que parte dessas questões possui interfaces, especialmente com a Biologia e a Física. A somatória das questões das provas atingiu 84 questões, e destas, uma parte era puramente conceitual.

As questões das provas foram submetidas aos procedimentos da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007) que se constitui em um instrumento analítico em que o material de análise é denominado de “corpus”. Este material pode ser produzido para a pesquisa ou podem ser materiais já existentes como é o caso das provas do exame. O *corpus* também pode ser textos, imagens ou qualquer outra expressão linguística (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A análise textual discursiva (ATD) é constituída por três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Na unitarização ocorre a fragmentação do “corpus”, ou seja, nesta etapa o texto analisado é desmontado/fragmentado em unidades de significado. As unidades de significado são partes do “corpus” que possui significado para as questões de pesquisa. Na categorização as unidades de significado são agrupadas de acordo com critérios semânticos, isto é, fragmentos que explicitam compreensões semelhantes. Na comunicação, última etapa da ATD, são construídos os metatextos interpretativos e/ou descritivos. Portanto, a comunicação constitui a etapa em que o pesquisador expressa sua voz no texto, além de possibilitar um novo modo de compreender as informações submetidas à análise. Na ATD as categorias de análise podem ser emergentes, *a priori* ou mista. As categorias *a priori* são as que já existem na literatura, as emergentes, surgem a partir da análise do “corpus”, e as categorias mistas são

---

<sup>3</sup> As provas do Enem original analisadas são as de cor amarela ao passo que as do Enem atual são de cor azul.

formadas por categorias já existentes na literatura e por categorias que emergem a partir da análise do “corpus”. As categorias aqui apresentadas são mistas.

Com base nos pressupostos da ATD, apresentamos as categorias de análise: o contexto como elemento do processo de ensino e aprendizagem; enunciado ilustrativo: contexto como pretexto para uma abordagem conceitual e aproximação com o enfoque CTS.

## **O contexto como elemento do processo de ensino e aprendizagem**

Esta categoria surge a partir da ênfase dada nas questões do Enem a situações relacionadas a aspectos do cotidiano. Como exemplo de questões que pertencem a esta categoria destacamos: questão 31 prova de 2005; questão 39 prova de 2006; questão 47 prova de 2007 e questão 23 prova de 2009.

Há algum tempo, as situações vivenciais dos estudantes, denominadas comumente de “cotidiano”, vêm sendo discutidas como um elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem. A valorização de situações cotidianas no trabalho escolar passou a ter mais evidência após a publicação dos documentos oficiais destinados à reforma da educação básica, disseminando-se também para os livros didáticos. Entretanto, essa prática de relacionar os conteúdos escolares com aspectos do cotidiano antecede a publicação desses documentos.

A esse respeito, Aires (2006), ao referir-se a um trecho extraído dos PCNEM em que estes criticam a redução do ensino de Química à transmissão de informações e definições isoladas sem qualquer relação com a vida do estudante exigindo apenas memorização de conceitos, argumenta:

Este trecho, extraído dos PCNs, se lido por pessoas que não têm conhecimento da história do ensino de Química, pode conduzi-las a pensar que se está inovando nesse ensino, que esta é uma proposta que considera as necessidades de aprendizagem atuais. Porém, para os que conhecem essa história, o impacto é outro, ou seja, aqueles argumentos levam a pensar sobre quais as razões para que o ensino de Química venha apresentando as mesmas características há tanto tempo, uma vez que os problemas e objetivos relativos ao ensino de Química apresentados nos PCNs, com pequenas variações, são os mesmos que vêm sendo repetidos há pelo menos setenta anos [...] (AIRES, 2006, p.217).

A partir do fragmento acima percebemos que o que parece novidade nos documentos destinados à reforma nacional da educação básica como, por exemplo, considerar aspectos do cotidiano dos estudantes durante o desenvolvimento do conteúdo escolar, não se constitui como algo pioneiro como parece ser. Estes aspectos já foram, de certa forma, salientados por autores como Freire (2005), Delizoicov (1991), Angotti (1991), Pierson (1997), entre outros. Nesta direção, Lopes (2002) discorre a respeito da noção de recontextualização apoiada nas ideias de Bernstein:

[...] a recontextualização constitui-se a partir da transferência de textos de um contexto a outro, como por exemplo da academia ao contexto oficial de um Estado ou do contexto oficial ao contexto escolar. Nessa recontextualização, inicialmente há uma descontextualização: textos são selecionados em detrimento de outros e são deslocados para questões, práticas e relações sociais distintas. Simultaneamente, há um reposicionamento e uma refocalização. O texto modificado por processos de simplificação, condensação e reelaboração, desenvolvidos em meio aos conflitos entre os diferentes interesses que estruturam o campo de recontextualização (LOPES, 2002, p. 2).

Para a autora, o processo de “recontextualização” amplia-se em razão do caráter híbrido da cultura. Propostas destinadas à reforma da educação básica podem ser interpretadas como um

discurso híbrido produzido por processos de “recontextualização” (LOPES, 2002). Isso pode explicar, por exemplo, o fato de os PCNEM não serem precursores em considerar significativa a exploração de aspectos do cotidiano no ensino.

A introdução de aspectos do cotidiano nas aulas pode ser entendida como uma maneira de minimizar o trabalho educacional meramente conceitual. Todavia, a introdução de tais aspectos nas atividades escolares pode mostrar problemas, pois fatores do cotidiano podem ser desenvolvidos no âmbito escolar de forma reducionista, ou seja, uma adesão excessiva na exploração do local sem relação com o todo. Outro fator que pode ocorrer na abordagem do cotidiano é o distanciamento do conhecimento científico. Com base no exposto, Lopes (1999) argumenta que:

[...] os primeiros obstáculos ao desenvolvimento do conhecimento científico são a opinião e o empirismo imediato, característicos do conhecimento cotidiano. O conhecimento científico contradiz o conhecimento cotidiano e suas primeiras impressões, sempre na perspectiva epistemológica de retificação de seus erros primeiros. O conhecimento comum, ao contrário, é feito de observações justapostas, preso ao empirismo das primeiras impressões. Nesse sentido, a ciência se opõe à opinião. Não podemos formular opiniões sobre problemas que realmente não conhecemos, sem que isso apenas redunde em obstáculo ao conhecimento científico (LOPES, 1999, p.141-142).

Concordamos com a autora que o conhecimento cotidiano pode constituir-se como uma barreira para o desenvolvimento científico. No entanto, quando nos referimos à exploração de aspectos do cotidiano nas provas do Enem, estamos tratando da abordagem dos conhecimentos científicos associados a fatores do cotidiano. Isto é, a apropriação do conhecimento escolar para a melhor compreensão do cotidiano a ser abordado.

Em um espectro geral, percebemos em questões de diferentes edições a exploração de aspectos do cotidiano. A exploração de diferentes contextos pode ser um fator positivo. Destacamos a questão 41 da prova de 2006, como um exemplo dessa categoria:

**Questão 41**

A situação atual das bacias hidrográficas de São Paulo tem sido alvo de preocupações ambientais: a demanda hídrica é maior que a oferta de água e ocorre excesso de poluição industrial e residencial. Um dos casos mais graves de poluição da água é o da bacia do alto Tietê, onde se localiza a região metropolitana de São Paulo. Os rios Tietê e Pinheiros estão muito poluídos, o que compromete o uso da água pela população.

Avalie se as ações apresentadas abaixo são adequadas para se reduzir a poluição desses rios.

- I Investir em mecanismos de reciclagem da água utilizada nos processos industriais.
- II Investir em obras que viabilizem a transposição de águas de mananciais adjacentes para os rios poluídos.
- III Implementar obras de saneamento básico e construir estações de tratamento de esgotos.

É adequado o que se propõe

- A** apenas em I.
- B** apenas em II.
- C** apenas em I e III.
- D** apenas em II e III.
- E** em I, II e III.

A questão acima, tanto no enunciado quanto nas alternativas, explora o contexto local da cidade de São Paulo. O problema dos rios Tietê e Pinheiros é reconhecido nacionalmente através dos meios de comunicação, servindo de alerta às demais cidades em que o crescimento urbano tem se apresentado de forma desenfreada e desordenada. Essa questão

explora especificamente o cotidiano da cidade de São Paulo, mas pode ser levada para contextos mais amplos.

A utilização de um determinado contexto como o da questão acima pode ser uma possibilidade de discutir também aspectos mais globais. A respeito da relação entre contexto local e global, Freire (1992) salienta que a compreensão da localidade dos estudantes é ponto de partida para o conhecimento que estes vão criando acerca do mundo.

Do mesmo modo, Freire (2006) argumenta que é um limite o trabalho educacional centrar-se somente em discussões acerca de aspectos locais perdendo a visão de totalidade, assim como é um limite tratar apenas do todo sem uma relação com a localidade em que vieram os estudantes. As situações locais para Freire (2006) abrem perspectivas para trabalhar os contextos regionais e nacionais. Portanto, as relações entre contexto local e global não podem ser entendidas de maneira dissociável. Essa é uma questão que permite a discussão das partes com o todo. Contudo, existem questões que abordam contextos globais, mas que igualmente pertencem ao cotidiano da sociedade de modo geral, e que não estão restritas a um contexto em específico. Um exemplo disso é o tema do lixo urbano, reportado na questão 23 da prova de 2009:

<p><b>Questão 23</b></p> <p>Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio, componentes de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. Quando descartadas em lixos comuns, pilhas e baterias vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, e o vazamento de seus componentes contamina o solo, os rios e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna. Por serem bioacumulativos e não biodegradáveis, esses metais chegam de forma acumulada aos seres humanos, por meio da cadeia alimentar. A legislação vigente (Resolução CONAMA nº 257/1999) regulamenta o destino de pilhas e baterias após seu esgotamento energético e determina aos fabricantes e/ou importadores a quantidade máxima permitida desses metais em cada tipo de pilha/bateria, porém o problema ainda persiste.</p> <p><small>Disponível em: <a href="http://www.mma.gov.br">http://www.mma.gov.br</a>. Acesso em: 11 jul. 2009 (adaptado).</small></p>	<p>Uma medida que poderia contribuir para acabar definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados relatado no texto seria</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓐ deixar de consumir aparelhos elétricos que utilizem pilha ou bateria como fonte de energia.</li><li>Ⓑ usar apenas pilhas ou baterias recarregáveis e de vida útil longa e evitar ingerir alimentos contaminados, especialmente peixes.</li><li>Ⓒ devolver pilhas e baterias, após o esgotamento da energia armazenada, à rede de assistência técnica especializada para repasse a fabricantes e/ou importadores.</li><li>Ⓓ criar nas cidades, especialmente naquelas com mais de 100 mil habitantes, pontos estratégicos de coleta de baterias e pilhas, para posterior repasse a fabricantes e/ou importadores.</li><li>Ⓔ exigir que fabricantes invistam em pesquisa para a substituição desses metais tóxicos por substâncias menos nocivas ao homem e ao ambiente, e que não sejam bioacumulativas.</li></ul>
--	--

Essa questão aborda os riscos da presença de resíduos tóxicos no lixo urbano. Ao mesmo tempo, esta questão abre possibilidades de desenvolvimento de conteúdos químicos ligados ao cotidiano da sociedade de forma geral a partir de uma situação mais global.

Consideramos significativa a abordagem de fatores do cotidiano nas questões das provas do Enem de forma a contemplar contextos locais e globais e, sobretudo, que a apropriação do conhecimento escolar seja imperativa na vinculação com o contexto explorado.

## Enunciado ilustrativo: contexto como pretexto para uma abordagem conceitual

As ideias que compõem esta categoria estão em sintonia com as colocações de Santos (2007) e Abreu, Gomes e Lopes (2005) ao enfatizarem a fragilidade do entendimento da contextualização como uma simples descrição e ilustração de acontecimentos do cotidiano. Entre os exemplos de questões que compõem a categoria salienta-se: questão 12 prova oficial de 2009; questão 37 e 41 prova de 2009 cancelada; questão 29 prova de 2005.

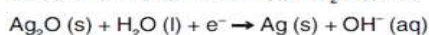
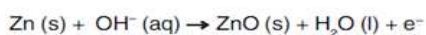
Entretanto, esse entendimento, de acordo com Abreu, Gomes e Lopes (2005), se fortaleceu a partir da publicação dos documentos destinados à reforma nacional da educação básica. As autoras destacam que em livros didáticos a “contextualização” se dá no final dos capítulos logo após os conteúdos terem sido apresentados de forma “tradicional”. Isso é denominado por elas de “marginalização da contextualização”. De forma análoga, parte dos enunciados ilustrativos analisados nas provas do Enem pode ser entendida como uma forma de marginalizar a contextualização reduzindo-a a um acessório da questão. Contudo, existem questões nas provas do Enem em que os enunciados são necessários, logo a crítica centra-se nos enunciados desnecessários à compreensão e resolução das questões.

A contextualização entendida como descrição e ilustração do cotidiano remete, pelo menos, a duas visões que precisam ser “problematizadas”. A primeira está associada à ideia de contextualização como pretexto para um trabalho puramente conceitual mascarando uma prática pedagógica pautada apenas no conteúdo conceitual; a segunda pode remeter à ideia de “esvaziamento” de conteúdo disciplinar.

O enunciado se constitui como um acessório, em que sua retirada não implica na perda de sentido da questão. As questões que possuem esse enunciado ilustrativo são predominantemente conceituais. No entanto, parece que o enunciado tem a finalidade de rebuscar características conceituais das questões dando-lhes supostamente outra conotação. Como exemplo, destacamos a questão 36 da prova cancelada de 2009:

### Questão 36

Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Pode-se afirmar que esta pilha

- (A) é uma pilha ácida.
- (B) apresenta o óxido de prata como o ânodo.
- (C) apresenta o zinco como o agente oxidante.
- (D) tem como reação da célula a seguinte reação:  
$$\text{Zn (s)} + \text{Ag}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{ZnO (s)} + 2\text{Ag (s)}$$
- (E) apresenta fluxo de elétrons na pilha do eletrodo de  $\text{Ag}_2\text{O}$  para o Zn.

Percebe-se que a parte inicial do enunciado é apenas ilustrativa, pois o estudante não necessita dessa informação para resolver a questão. A questão poderia começar em: “As semirreações descritas...”, o que não impediria sua compreensão.

Destacamos outro exemplo de questão conceitual com enunciado ilustrativo no Enem 2005:

Texto para as questões 17 e 18.

Na investigação forense, utiliza-se luminol, uma substância que reage com o ferro presente na hemoglobina do sangue, produzindo luz que permite visualizar locais contaminados com pequenas quantidades de sangue, mesmo em superfícies lavadas.

É proposto que, na reação do luminol (I) em meio alcalino, na presença de peróxido de hidrogênio (II) e de um metal de transição ( $M^{II}$ ), forma-se o composto 3-amino ftalato (III) que sofre uma relaxação dando origem ao produto final da reação (IV), com liberação de energia ( $h\nu$ ) e de gás nitrogênio ( $N_2$ ).

(Adaptado. Química Nova, 25, nº 6, 2002, pp. 1003-1011.)



Dados: pesos moleculares: Luminol = 177  
3-amino ftalato = 164

17

Na reação do luminol, está ocorrendo o fenômeno de

- (A) fluorescência, quando espécies excitadas por absorção de uma radiação eletromagnética relaxam liberando luz.
- (B) incandescência, um processo físico de emissão de luz que transforma energia elétrica em energia luminosa.
- (C) quimiluminescência, uma reação química que ocorre com liberação de energia eletromagnética na forma de luz.
- (D) fosforescência, em que átomos excitados pela radiação visível sofrem decaimento, emitindo fótons.
- (E) fusão nuclear a frio, através de reação química de hidrólise com liberação de energia.

18

Na análise de uma amostra biológica para análise forense, utilizou-se 54 g de luminol e peróxido de hidrogênio em excesso, obtendo-se um rendimento final de 70%. Sendo assim, a quantidade do produto final (IV) formada na reação foi de:

- (A) 123,9
- (B) 114,8
- (C) 86,0
- (D) 35,0
- (E) 16,2

Embora o enunciado das questões informe ao leitor uma função interdisciplinar do conhecimento químico, ao mesmo tempo, na resolução da questão, torna-se desnecessário, em particular na questão 18 em que se evidencia um caráter puramente conceitual.

Por conseguinte, a exploração dessas questões em sala de aula pode possibilitar a abordagem histórica do conhecimento químico e a discussão concernente à transformação da linguagem científica ao longo da história. Exemplo disso é o termo usado na questão acima “peso” molecular, que foi substituído pela expressão “massa”, na linguagem química. Portanto, investir na compreensão histórica da linguagem enquanto expressão do conhecimento pode ser também uma possibilidade de contextualização, mas que deve estar associada a um contexto e não ao um pretexto de abordagem puramente conceitual.

Entendemos que a inserção de aspectos cotidianos com o propósito de ilustração e exemplificação da conceituação científica pouco ou nada contribuirá para incentivar um trabalho educacional contextualizado, caracterizando-se apenas como mais uma maneira “tradicional” de desenvolver os conteúdos escolares. Logo, entendemos que os enunciados das questões são importantes na articulação do contexto com o conteúdo escolar e não de forma isolada na resolução da questão.

## Aproximação com o enfoque CTS

O movimento CTS surge na década de 1960 na Europa e em países da América do Norte. A tradição européia e a tradição norte-americana possuíam olhares diferenciados acerca das relações CTS, mas compartilhavam a ideia de questionar visões “tradicionais” de ciência e tecnologia como fontes absolutas de bem-estar social (LINSINGEN *et al.*, 2003).

De acordo com Auler e Delizoicov (2001), o movimento<sup>4</sup> CTS pode ser entendido em duas perspectivas: a ampliada e a reducionista. A perspectiva ampliada discute a superação de construções históricas ligadas à ciência e à tecnologia, tais como: superação da visão tecnocrática, que entende que assuntos referentes à ciência e à tecnologia devem ser discutidos apenas por especialistas na área, isentando o restante da sociedade de tomada de decisões; superação da visão salvacionista, que centra na ciência e na tecnologia a solução de todos os problemas de forma a proporcionar bem-estar social; e por fim a superação do determinismo tecnológico em que as mudanças sociais são entendidas como decorrência exclusiva das mudanças tecnológicas (AULER; DELIZOICOV, 2001). A visão reducionista defende essas construções históricas. Assim como os autores, nos posicionamos em favor da visão ampliada do enfoque CTS.

Surgem ainda outras denominações na literatura que possuem convergências com o enfoque CTS, quais sejam, os aspectos sociocientíficos (SANTOS, 2008), a alfabetização científico e tecnológica (AULER, 2003) e o letramento científico tecnológico (SANTOS, 2007). Diante da expansão de tal enfoque, os documentos destinados à reforma da educação básica, especialmente os PCNEM — com o qual o Enem possui convergências —, defendem a inserção de aspectos ligados à ciência e à tecnologia em componentes curriculares da educação básica. Destacamos um trecho dos PCNEM da área de Ciências da Natureza e Matemática, mais especificamente da componente curricular de Química, em que fica mais “evidente” uma aproximação com o enfoque CTS:

A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento por diferentes meios (BRASIL, 1999, p.239).

Assim como os PCNEM, os PCNEM+ e as OCEM também apontam como algo significativo perspectivas ligadas ao enfoque CTS. Embora não exista menção ao enfoque CTS nos documentos do Enem, podemos perceber, ainda que de forma incipiente, uma significativa presença de características CTS nas questões analisadas. Como exemplo: questões 31 e 62 da prova de 2005; questões 30,38 e 39 prova de 2006; questões 40,42,48 e 59 prova de 2007 e questão 23 da prova oficial de 2009. Talvez essa vinculação ocorra pela referência feita em documentos oficiais supracitados quanto à exploração de aspectos científicos e tecnológicos associados aos conhecimentos escolares. Abaixo segue a questão 47 do Enem de 2007 onde se apresenta aproximações com o enfoque CTS:

---

<sup>4</sup> O movimento CTS espalhou-se por diferentes campos de atuação, dos quais destacamos o da educação. Segundo Auler (2007), o termo “movimento” destina-se à discussão de questões relacionadas a políticas sociais, enquanto as expressões “enfoque” e “abordagem” destinam-se a discussões na área da educação. Por esta razão optamos por usar a expressão enfoque e/ou abordagem CTS.

Questão 47

Quanto mais desenvolvida é uma nação, mais lixo cada um de seus habitantes produz. Além de o progresso elevar o volume de lixo, ele também modifica a qualidade do material despejado. Quando a sociedade progride, ela troca a televisão, o computador, compra mais brinquedos e aparelhos eletrônicos. Calcula-se que 700 milhões de aparelhos celulares já foram jogados fora em todo o mundo. O novo lixo contém mais mercúrio, chumbo, alumínio e bário. Abandonado nos lixões, esse material se deteriora e vaza. As substâncias liberadas infiltram-se no solo e podem chegar aos lençóis freáticos ou a rios próximos, espalhando-se pela água.

Anuário Gestão Ambiental 2007, p. 47-8 (com adaptações).

A respeito da produção de lixo e de sua relação com o ambiente, é correto afirmar que

- A as substâncias químicas encontradas no lixo levam, freqüentemente, ao aumento da diversidade de espécies e, portanto, ao aumento da produtividade agrícola do solo.
- B o tipo e a quantidade de lixo produzido pela sociedade independem de políticas de educação que proponham mudanças no padrão de consumo.
- C a produção de lixo é inversamente proporcional ao nível de desenvolvimento econômico das sociedades.
- D o desenvolvimento sustentável requer controle e monitoramento dos efeitos do lixo sobre espécies existentes em cursos d'água, solo e vegetação.
- E o desenvolvimento tecnológico tem elevado a criação de produtos descartáveis, o que evita a geração de lixo e resíduos químicos.

A questão acima explora explicitamente as relações CTS, uma vez que aponta as repercussões sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico. Percebemos que grande parte das questões que abordam relações CTS está vinculada à discussão de “problemas ambientais”, a exemplo da questão 8 do Enem 2009:

Questão 8

A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais.

RICARDO, B.; CAMPANILI, M. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007 (adaptado).

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se

- A a poluição da água por metais da usina.
- B a destruição do *habitat* de animais terrestres.
- C o aumento expressivo na liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.
- D o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- E o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

No entanto, parece que o trabalho educacional na perspectiva do enfoque CTS constitui-se como um obstáculo a ser superado. Um exemplo clássico disso são as discussões relacionadas à problemática ambiental e, especificamente, ao polêmico aquecimento global. Esse assunto é geralmente abordado pela mídia em uma perspectiva unilateral e até mesmo reducionista,

sendo sucessivamente apreendido por educadores e disseminado aos estudantes, legitimando, de certo modo, os discursos acerca da ciência e da tecnologia veiculados pela mídia.

Não se está afirmando, porém, que todos os discursos divulgados na mídia são equivocados e não merecem ser debatidos no espaço escolar ou que todos os educadores são ingênuos ao se apropriarem de tais discursos. Entretanto, é preciso problematizar essas visões que muitas vezes estão alicerçadas no conhecimento de senso comum, constituindo-se em um obstáculo.

Além disso, é de conhecimento notório que alguns educadores e educandos entendem os problemas ambientais como uma “desgraça” advinda do desenvolvimento científico e tecnológico, assumindo assim uma visão catastrofista a respeito da ciência e da tecnologia (LINDEMANN *et al*, 2007). De outra parte, há os que compreendem a ciência e a tecnologia como redentoras da humanidade. Ambas as perspectivas constituem formas equivocadas de compreender as relações CTS. Logo, é preciso trabalhar no âmbito educacional um balanço entre os benefícios e os malefícios emergentes dos processos de desenvolvimento científico e tecnológico (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCO, 2002).

Articular a tríade CTS no âmbito educacional, embora pareça trivial, demanda estudo aprofundado dessas relações para não remeter a um senso comum pedagógico. Nesta direção, Santos e Mortimer (2002) afirmam:

Um estudo das aplicações da ciência e da tecnologia, sem explorar as dimensões sociais, podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia. Esse tipo de abordagem pode gerar uma visão deturpada sobre a natureza desses conhecimentos, como se estivessem inteiramente a serviço, do bem da humanidade escondendo e defendendo, mesmo sem intenção, os interesses econômicos daqueles que desejam manter o *status quo* (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

Faz-se imperativa a chamada de atenção destes autores para a importância de explorar aspectos sociais relacionados à ciência e à tecnologia. Do mesmo modo, corroboramos com Santos (2007) que o enfoque CTS pode auxiliar no desenvolvimento de um trabalho contextualizado.

Em certa medida, as questões analisadas apresentam limitações em razão do espaço e da dificuldade de materializar uma perspectiva contextualizada em associação ao enfoque CTS. Porém, no geral, há questões que exploram as relações CTS, sendo pertinente sua discussão também em sala de aula, de forma a ampliar olhares críticos acerca da ciência e da tecnologia e de propiciar a discussão de aspectos além dos conceituais. De outra parte, o enfoque CTS também pode representar uma abertura para discussões histórico-filosóficas para o ensino de ciências da educação básica e superior (MATTEWS, 1995). Portanto, o enfoque CTS prevê a aprendizagem de atitudes vinculada a uma abordagem conceitual, ambas significativas para a caracterização de uma abordagem contextualizada.

## **Considerações Finais**

Ao analisarmos as provas e os relatórios pedagógicos do Enem, percebemos que as questões com menor índice de acertos, ou seja, as difíceis, são as puramente conceituais. Está tácito que a valorização ao ensino conceitual ainda predomina na seleção para os candidatos a vagas no ensino superior. Cabe ressaltar que com a reformulação, a prova do Enem não abandonou completamente suas características anteriores, pois ainda existem questões interpretativas que exigem compreensão de conteúdos escolares – isso explicita as relações de continuidade e descontinuidade presentes no Enem. A esse respeito, são interessantes as reflexões levantadas no editorial da revista Química Nova na escola:

O novo ENEM, ao se propor a manter as suas virtudes, voltado para avaliar competências cognitivas mais amplas, superando a prática escolar tradicional de cobrar com muita ênfase uma ou duas habilidades, como a memorização mecânica dos conteúdos e a resolução de exercícios com base em modelos fechados, poderá criar o impulso inicial de romper com os programas tradicionais de ensino. Estes são, na escola e em cursos preparatórios para o curso vestibular, simples desdobramentos dos itens de conteúdo propostos pelas instituições, que se repetem com grande frequência em todos os seus itens. Não por acaso, são os mesmos itens dos sumários dos livros didáticos mais utilizados! Ao menos é o que se observa no componente disciplinar da Química.

A esperança no novo ENEM, como indutor da nova educação básica, mediante novo ensino, aviva-se quando se analisam as provas anteriores desse exame e a Matriz de Referência para o Enem 2009. Os cinco eixos cognitivos – dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentação, elaborar propostas – são competências comuns a todas as áreas do conhecimento e podem ser desenvolvidas em todos os itens de conteúdo. Não se consegue fazê-lo se a preocupação central é dar conta de um item de conteúdo em cada aula, por exemplo. A expectativa é que professores tenham autonomia suficiente e sabedoria necessária para escolher conteúdos ou objetos de conhecimento que melhor atendam ao desenvolvimento das competências comuns e específicas da química. Para isso, espera-se que os anexos, que trazem os objetos de conhecimento de cada matéria escolar, não sejam vistos como os mais importantes. Se esses objetos se constituírem, novamente, em programas de ensino e se os livros didáticos forem escritos como que “normatizando” as aulas de química exclusivamente para atenderem a mais um exame de seleção nada vai mudar. (Editorial da Revista Química Nova na Escola, 2009).

O editorial explicita a aposta no Enem atual como processo avaliativo que pode enfrentar os modelos tradicionais de ensino pautado excessivamente nos conteúdos disciplinares. De outra parte, salienta a preocupação com a listagem de conteúdos apresentada na matriz de referência do Enem atual, como uma forma de manutenção enrustida de um ensino puramente conceitual.

Em síntese, o Enem explicitamente possui a intenção de ser um processo seletivo menos conceitual que os tradicionais vestibulares (BRASIL, 2009) e de fato parece ser, embora tenha acentuado o caráter conceitual – após a sua redefinição. A menção feita pelos documentos do Enem em relação à presença da noção de interdisciplinaridade e contextualização nas provas parece sinalizar também uma preocupação com a presença dessas noções na educação básica. Em suma, as categorias apresentadas, permitem apontar uma caracterização da contextualização no Enem. Essa análise possibilita reflexões acerca das modificações ainda necessárias em tal processo avaliativo.

## Referências

AIRES, A. J. **História da Disciplina Escolar Química: o caso de uma instituição de ensino secundário de Santa Catarina 1909- 1942.** 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Centro de Ciências Física e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no Ensino de Ciências.** São Paulo, 1991. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n.1, p-105-115, 2001.

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um novo “Paradigma”? **Ensaio. Belo Horizonte**:v.5,n.1,mar 2003.

- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: Pressuposto para o contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol.1, nº especial, novembro de 2007.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL, MEC/ INEP. **Textos Teóricos e Metodológicos ENEM 2009**.
- DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões, e transições**. São Paulo, 1991. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP.
- DELIZOICOV, D. ANGOTTI, A. J.; PERMANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.
- EDITORIAL. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 47ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, P. **Educação Como prática da liberdade**. 29 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- LOPES, A.C. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro, Ed.UERJ, 1999.
- LOPES, A. C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v.23, n.80, Campinas, Setembro de 2002.
- MATTHEWS, M.R. História, Filosofia e Ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.12, n.3, p.164-214, 1995.
- MORAES, M. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o Ensino de física**. São Paulo, 1997. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1 nº especial, nov. 2007.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia** v.1 n1, p.109-131, mar.2008.