

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL PARA A SAÚDE
ALEXANDRE MARQUES JALOTO REGO

SENTIDOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS DO ENEM: uma análise discursiva

RIO DE JANEIRO

2015

Alexandre Marques Jaloto Rego

SENTIDOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS DO ENEM: uma análise discursiva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: Isabel Gomes Rodrigues Martins

RIO DE JANEIRO

2015

R343s

Rego, Alexandre Marques Jaloto.

Sentidos de contextualização nas questões de ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM: uma análise discursiva./ Alexandre Marques Jaloto Rego. – Rio de Janeiro: NUTES, 2015.

122 p.: il.; 30 cm.

Orientadora: Isabel Gomes Rodrigues Martins.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Rio de Janeiro, 2015.

Bibliografia: p. 117-122.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). 3. Tecnologia educacional em saúde – Tese. I. Martins, Isabel Gomes Rodrigues. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. III. Título.

ALEXANDRE MARQUES JALOTO REGO

SENTIDOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS DO ENEM: uma análise discursiva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Aprovada em:

Prof.^a Dra. Isabel Gomes Rodrigues Martins — UFRJ

Prof.^a Dra. Maria Margarida Pereira de Lima Gomes — UFRJ

Prof.^a Dra. Láisa Maria Freire dos Santos — UFRJ

Dedico este trabalho aos “consumidores falhos”, aqueles que, diferente de mim, não tiveram o privilégio de escolher.

AGRADECIMENTOS

Se o que estudei ao longo desses dois anos foram sentidos de contextualização, nada mais justo do que agradecer àqueles e àquelas que de alguma forma me deram alguns sentidos durante esse tempo. Quero agradecer a pessoas de diferentes esferas de minha vida.

Da Biologia, Teo, Karine, Batman, Tio Chico, Oompa, Beavis, Diego, Gabi, Gustavo (já é da casa), Aninha, Juliana, Igor, Iby, Maria, Luiza e Cristiano, por darem muitos sentidos ao termo “formação inicial e continuada”.

Do samba, Leandro (sempre ele representando o Batuque) e Fabiano, por darem mais sentido às batidas da vida.

Do INEP, Raissa, Bartira, Lenice, Dani, Vivi, Vanessa, Andreia, Kátia, Cléia, Simone, João Bacchetto e João Horta, por darem mais sentido às boas disputas travadas nas 40 horas semanais.

Da turma de mestrado, Rosi, Florence e Carol (eleita de forma justa a nossa queridinha), por construirmos juntos o sentido do termo “melhor e menor turma de mestrado de todos os tempos”.

Do LEME e do LLM, professora Vera, professora Cristina, professora Tatiana, Gabriela, Sandra, Daise, Florence, Inez, João, Renata, Renato, Rayssa, Yasmin, Patrícia, Amanda e Francine (as duas últimas também por comporem minha pré-banca), por darem sentidos de construção acadêmica coletiva.

Agradeço aos amigos enquadrados em várias (ou outras? Ou nenhuma?) categorias Titi, Sama, Henrique e Raquel, por trazerem sentidos de fazer sentido.

Agradeço às professoras Laísa, Margarida, Rozana e Guaracira, por me ajudarem a fazer esse texto fazer sentido.

Agradeço à professora Isabel por mostrar o sentido de paixão na pesquisa.

Agradeço aos amigos que não citei. Não foi por mal, espero que entendam.

Agradeço aos tios e às tias Neila, Naira, Hudson, Marquinho, Hermes, Catarina, Lelê, Betânia e Nilo, por darem mais sentido à expressão “exemplos da família”.

Agradeço a meu primo e a minhas primas Juliana, Luísa, Milena, Eduardo e Bia, por darem mais sentido às mudanças que queremos.

À Ana Elena, por me ensinar sentidos de companheirismo.

Agradeço à minha mãe Nadja, à minha irmã Isabela e a meu pai Paulo, por me ensinarem os sentidos. Ponto final.

Sério mesmo, obrigado.

RESUMO

REGO, Alexandre Marques Jaloto. **Sentidos de contextualização nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM:** uma análise discursiva. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) — Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a construção da contextualização nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Quando teve sua primeira edição aplicada em 1998, o exame, de caráter voluntário, tinha como objetivo principal possibilitar aos participantes uma referência para autoavaliação. Em 2009, o ENEM passou por profundas mudanças e foram agregados novos objetivos, como integrar o Sistema de Seleção Unificada e certificar ao nível do ensino médio. Tais mudanças acarretaram uma mudança na organização e apresentação das questões, e o exame passou a contar com quatro provas que reúnem conteúdos disciplinares afins. Desde sua criação, a construção das questões do ENEM objetiva atender orientações curriculares que reforçam concepções de competências e habilidades, situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização. Partimos de três premissas nesse trabalho: o texto do documento que referencia o exame permite diferentes possibilidades de interpretações da concepção de contextualização; a contextualização no ensino constitui um processo de estabelecer uma relação entre um determinado conhecimento e um (ou mais) contexto(s); e a contextualização está presente em todas as questões do ENEM. Identificamos que diferentes discursos sobre o tema circulam na literatura da área de ensino de ciências, os quais agrupamos em três eixos: cotidiano, conhecimento científico e conhecimento pedagógico. Em nossa pesquisa, privilegiamos a análise de relações estabelecidas entre o conhecimento científico abordado no texto e contextos sociais e científicos no tratamento curricular de uma questão socialmente aguda, o consumismo — eleito como nosso recorte temático. Este tema foi definido conjuntamente com

professores da educação básica que participam de grupos colaborativos voltados à inserção curricular destas questões no ensino médio. O *corpus* de nossa pesquisa foi composto de 14 questões de CNT das edições do ENEM a partir de 2009. Inspirados na Análise Crítica do Discurso como referencial teórico-metodológico, caracterizamos como eventos sociais estão representados nas questões em termos de seus atores sociais, processos e circunstâncias. Com isso, explicitamos como as escolhas discursivas presentes nas formulações das questões do ENEM representam discursos que circulam no ensino de ciências sobre contextualização. As análises indicam que os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo cotidiano estão representados nas questões principalmente a partir da presença de situações de tomada de decisão, que em geral são baseadas no conhecimento científico. Os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo conhecimento científico fazem referência principalmente à relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Identificamos que se privilegia uma relação direta entre produção do conhecimento científico, produção tecnológica e bem-estar social. Já os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo conhecimento pedagógico estão representados nas questões principalmente a partir da presença de estratégias pedagógicas como a construção de situações hipotéticas para fins de ensino; explicação de fenômenos sem pressupor conhecimentos prévios; e elaboração de questionamentos sobre textos lidos anteriormente.

Palavras-chave: Contextualização. ENEM. Consumismo.

ABSTRACT

REGO, Alexandre Marques Jaloto. **Sentidos de contextualização nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM:** uma análise discursiva. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) — Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

This study aims to characterize how contextualization is built in the National High School Exam's questions about natural sciences. When applied at first in 1998, the examination, on a voluntary basis, had as main goal enabling participants a reference to self-assessment. In 2009, the exam underwent profound changes and new goals were added, like taking part of the Unified Selection System and certifying at the high school level. These changes have led to a change in the organization and presentation of questions, and the exam now has four tests that bring together related subject matter. Since its creation, the construction of its questions aims to comply with curriculum guidelines that reinforce concepts of skills and abilities, problem situation, interdisciplinarity and contextualization. We started from three premises in this work: the text that references the exam allows different possible interpretations of the concept of contextualization; contextualization in education is a process of establishing a relationship between a certain knowledge and one (or more) context(s); and contextualization is present in all exam's questions. We identified different discourses about this concept that circulate in the literature of science education, which we grouped into three axes: daily life, scientific knowledge and pedagogical knowledge. In our research, we focused on the analysis of relations between scientific knowledge approached in the text and social and scientific contexts in curricular treatment of a socially acute question, consumerism - elected as our thematic focus. This theme has been defined together with basic education teachers who participate in collaborative groups focused on curricular inclusion of these questions in high school. The *corpus* of our research was composed by 14 questions of all exam's editions from 2009 onwards.

Inspired by Critical Discourse Analysis as a theoretical and methodological framework, we characterized how social events are represented on the questions in terms of their social actors, processes and circumstances. So, we underlined how discursive choices present in the formulations of the questions represent discourses about contextualization that circulate in science education. The analyzes indicate that the discourses about contextualization that refer to everyday life axis are represented mainly by the presence of decision-making situations, which are often based on scientific knowledge. The discourse about contextualization referring to scientific knowledge axis refers mainly to the relationship between science, technology and society. We identified that one favors a direct relationship between the production of scientific knowledge, technological production and social welfare. The discourses about contextualization referring to pedagogical knowledge axis are represented on mainly by the presence of pedagogical strategies such as construction of hypothetical situations for educational purposes; phenomena explanation without assuming prior knowledge; and preparation of questions about previously read texts.

Keywords: Contextualization. National High School Exam. Consumerism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Questão 31 da edição de 2009 do ENEM	60
Figura 2. Questão 49 da edição de 2010 do ENEM (1ª aplicação)	64
Figura 3. Questão 90 da edição de 2010 do ENEM (1ª aplicação)	69
Figura 4. Questão 47 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)	73
Figura 5. Questão 57 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)	76
Figura 6. Questão 79 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)	80
Figura 7. Questão 52 da edição de 2011 do ENEM	84
Figura 8. Questão 75 da edição de 2011 do ENEM	89
Figura 9. Questão 79 da edição de 2011 do ENEM	92
Figura 10. Questão 85 da edição de 2011 do ENEM	95
Figura 11. Questão 46 da edição de 2012 do ENEM	98
Figura 12. Questão 52 da edição de 2012 do ENEM	102
Figura 13. Questão 54 da edição de 2013 do ENEM	106
Figura 14. Questão 69 da edição de 2013 do ENEM	111
Quadro 1. Quantitativo de questões que compõem o <i>corpus</i> por edição do ENEM	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACD	Análise Crítica do Discurso
AL	Alternativas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EN	Enunciado
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB/96	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PET	Politereftalato de etileno
PPGECS	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde
TB	Texto-base

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 PROBLEMATIZANDO O TEMA	18
1.1 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENEM.....	18
1.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	21
1.3 O CONTEXTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	26
1.3.1 Perspectiva epistemológica	27
1.3.2 Perspectiva cultural	29
1.3.3 Perspectiva pedagógica	31
1.3.4 Perspectiva discursiva	34
1.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	37
2 A CONTEXTUALIZAÇÃO E AS ESCOLHAS DISCURSIVAS	39
2.1 SITUANDO A ANÁLISE CRÍTICA DO DISCURSO	39
2.2 DISCURSO COMO UM ELEMENTO DA PRÁTICA SOCIAL	40
2.3 REPRESENTAÇÕES DOS EVENTOS SOCIAIS	43
2.3.1 Processos	44
2.3.2 Participantes	45
2.3.3 Circunstâncias	45
2.4 A ACD COMO INSPIRAÇÃO PARA NOSSO ESTUDO	46
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	49
3.1 A ESCOLHA DO TEMA CONSUMISMO.....	49
3.2 SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i> DA PESQUISA	52
3.3 OBJETIVO DA PESQUISA.....	55
4 ANÁLISE TEXTUAL DAS QUESTÕES	57
4.1 EDIÇÃO DE 2009.....	57
4.2 1ª APLICAÇÃO DA EDIÇÃO DE 2010.....	61
4.3 2ª APLICAÇÃO DA EDIÇÃO DE 2010.....	70
4.4 EDIÇÃO DE 2011.....	81

4.5	EDIÇÃO DE 2012.....	96
4.6	EDIÇÃO DE 2013.....	103
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
5.1	COTIDIANO.....	112
5.2	CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	113
5.3	CONHECIMENTO PEDAGÓGICO	114
5.4	LIMITES DO TRABALHO	115
5.5	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	115
	REFERÊNCIAS	117

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta o *produto maior* de uma pesquisa que se realizou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde (PPGECS) e que foi iniciada em março de 2013. Temos como objetivo investigar como a contextualização está construída nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O estudo se justifica pelo grau de importância que tem sido dado ao ENEM, um exame de abrangência nacional que visa a uma indução curricular (BRASIL, 2010b) e que, desde 2009, tem adquirido crescente importância na medida em que se consolida como o processo seletivo único para ingresso nas instituições federais de ensino superior. Assim, considerando que o exame possui impacto pedagógico ao pautar, de certa maneira, o ensino de ciências, faz-se necessário entender melhor como esse processo de significação do conhecimento — contextualização — tem se materializado em suas provas. Essa pesquisa também tem sua importância reconhecida devido à intenção de contribuir para os estudos sobre contexto e contextualização no ensino de ciências, termos reconhecidamente polissêmicos (GILBERT, 2006; KATO; KAWASAKI, 2011; MARTINS, 2013).

As motivações para esta pesquisa são, portanto, de natureza teórica, pedagógica e, também, pessoal. A motivação teórica se relaciona com a existente polissemia, na área de ensino de ciências, em torno do conceito de contextualização. A motivação pedagógica se relaciona com a importância que tem sido dada tanto ao conceito de contextualização nos currículos de ciências, quanto ao ENEM como um dos elementos que orientam práticas pedagógicas. A motivação pessoal se relaciona com a minha atuação profissional no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que será apresentada nas próximas linhas.

Após concluir o curso de licenciatura em ciências biológicas, iniciei em 2008 a docência na rede estadual do Rio de Janeiro em duas escolas de ensino noturno cujo

público era composto por pessoas jovens e adultas. Minha trajetória escolar não foi igual à dos(as) meus(minhas) alunos(as), pois tive a oportunidade de frequentar a escola nas idades consideradas adequadas, ao passo que eles retornaram à escola após algum tempo de lacuna. Além disso, minha formação inicial docente foi predominantemente balizada por discussões voltadas para o ensino de ciências e biologia para os(as) alunos(as) do ensino regular. Portanto, ao me deparar com essa outra realidade da educação básica, percebi na prática que havia especificidades que precisavam ser entendidas. Percebi que o público da Educação de Jovens e Adultos (EJA) não é o mesmo público do ensino regular. São indivíduos com defasagem escolar que buscam a conclusão da educação básica em uma corrida contra a exclusão social. Tal fato me fez entender que era necessário pensar práticas diferentes das práticas que adotaria no ensino regular.

No segundo semestre de 2009 assumi o cargo de Pesquisador-Tecnologista em Informações e Avaliações Educacionais no INEP. Com lotação na Diretoria de Avaliação da Educação Básica, me envolvi com a concepção dos exames e avaliações em larga escala voltados para este nível da educação. Minha atuação antes do início do curso de mestrado (e durante a elaboração do projeto submetido ao processo seletivo) estava relacionada à construção das questões e dos documentos de referência (como as matrizes) de tais exames e avaliações. Apesar de não ser o autor das questões, minhas atividades envolviam a orientação aos(as) autores(as) para que sua elaboração atendesse a alguns parâmetros técnicos e pedagógicos, como os descritos no Guia de Elaboração e Revisão de Itens do INEP (BRASIL, 2010a).

A experiência profissional anterior, como docente da EJA, me chamou atenção especialmente para uma das características do ENEM, a de possibilitar ao(à) participante aproveitar seu rendimento para obter a certificação no nível do ensino médio. Chamou minha atenção por ser um grande desafio um mesmo instrumento se propor a contemplar públicos tão distintos, quais sejam, o do ensino regular e o da

EJA.

A construção das questões do ENEM pressupõe a contextualização do conhecimento avaliado, o que, segundo minhas impressões por conta da trajetória profissional, favorece o processo de ensino-aprendizagem e amplia as possibilidades de acesso a esse conhecimento. Assim, chego ao PPGECS com a proposta de investigar se a contextualização de fato contribui para a construção de questões que contemplem diferentes grupos sociais em termos de especificidades linguísticas. No entanto, ao longo do curso — disciplinas cursadas, discussões dentro do grupo de pesquisa e orientações acadêmicas — percebemos a importância de investigarmos, antes, de que contextualização o ENEM trata. Ou seja, este trabalho reflete um casamento (no sentido de combinação, associação) entre os meus interesses e expectativas e o que o grupo de pesquisa ofereceu como oportunidade de formação. Assim, nos próximos capítulos trazemos os resultados desse processo que constitui parte dessa etapa (mestrado) de minha formação como pesquisador.

No primeiro capítulo, problematizamos o tema “contextualização no ensino de ciências”. Iniciamos com uma apresentação da concepção de contextualização no documento que referencia o ENEM, que fundamenta uma de nossas premissas: o texto do documento que referencia o ENEM permite diferentes possibilidades de interpretações da concepção de contextualização. Além da premissa que apresentamos na primeira parte do capítulo 1 (seção 1.1), partimos de outras duas. A primeira delas é que a contextualização no ensino constitui um processo de estabelecer uma relação entre um determinado conhecimento e um (ou mais) contexto(s). A segunda é que a contextualização está presente em todas as questões do ENEM, uma vez que *ser contextualizada* é uma condição para a questão ser aplicada em uma edição do exame. Em nosso trabalho, investigamos *como* a contextualização está construída nas questões e não *se* as questões atendem a uma determinada concepção de contextualização. Ainda no primeiro capítulo, apresentamos discussões realizadas no âmbito da área de ensino

de ciências que contribuem para a problematização e a conceitualização das noções de contexto e contextualização.

No segundo capítulo, explicamos nossa filiação teórica à Análise Crítica do Discurso (ACD). Primeiramente, situamos nossa posição ontológica; em seguida, apresentamos nossa visão de discurso como um elemento constituinte das práticas sociais; posteriormente, tratamos dos componentes das representações de eventos sociais; por fim, apresentamos de que forma essa escolha teórica contribui para nossa pesquisa.

No terceiro capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos que seguimos. Justificamos o recorte adotado para a determinação do material empírico e enunciamos o objetivo da pesquisa.

O quarto capítulo traz as análises textuais das questões. Cada seção traz a análise das questões de uma das aplicações do ENEM.

Ressaltamos que nesse trabalho não temos como objetivo fomentar a construção de receitas para práticas de ensino que visem a uma preparação para o ENEM. Tampouco tencionamos construir críticas ao exame que não contribuam para um debate que vise a seu aprimoramento. Objetivamos sim, a partir de uma posição crítica, compreender de que maneira um dos pilares do exame se materializa nas questões, e com isso contribuir para reflexões futuras sobre limites e possibilidades de contemplar diferentes grupos sociais em um mesmo instrumento.

1 PROBLEMATIZANDO O TEMA

Nesse capítulo problematizamos como o tema “contextualização no ensino de ciências” vem sendo abordado na literatura da área. Iniciamos com uma apresentação do documento¹ que referencia teórica e metodologicamente o ENEM com o objetivo de justificar uma de nossas premissas. Em seguida, discutimos alguns dos discursos sobre contextualização que circulam na área de ensino de ciências.

1.1 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENEM

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB/96) afirma, em seu artigo segundo, que a educação “tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). Em seu artigo terceiro, afirma que o ensino deve ser ministrado com base, entre outros, nos princípios de valorização da experiência extraescolar e vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais (BRASIL, 1996). A mesma lei diz também que os conteúdos curriculares da educação básica devem observar a “difusão de valores fundamentais ao interesse social” (BRASIL, 1996).

A LDB/96 balizou a construção das mudanças curriculares propostas para a última etapa da Educação Básica, consolidadas em 1998² nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM):

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi a principal referência legal para a formulação das mudanças propostas, na medida em que estabelece os princípios e finalidades da Educação Nacional (BRASIL, 2000, p. 8).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), cuja

¹ Apesar de as matrizes de habilidades e competências e o formato do ENEM terem sido alterados em 2009, desde 1998 são os mesmos textos que balizam as concepções teóricas e metodológicas do exame. Por isso, apesar de o documento que apresentamos neste capítulo ser de 2009, ele contém a fundamentação teórico-metodológica que orienta o ENEM desde 1998.

² À época da construção do texto que referencia teórica e metodologicamente o ENEM até hoje, as Diretrizes vigentes eram as de 1998. Por isso, fazemos referência a estas e não às mais atuais.

construção se deu de modo concomitante à elaboração das diretrizes, teve como papel difundir os princípios da reforma curricular, dentre os quais se destaca o balizamento por competências necessárias para a inserção na vida adulta. O documento propõe, com isso, currículos que busquem proporcionar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; promover um diálogo entre os conhecimentos de diferentes áreas, mediante a interdisciplinaridade; incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

É nesse contexto que surge o ENEM, que teve sua primeira versão aplicada em 1998, pelo INEP, autarquia do então Ministério da Educação e do Desporto. O exame, de caráter voluntário, tinha como objetivo principal possibilitar a todos os que dele participavam uma referência para autoavaliação, a partir de indicadores de desempenho e do domínio de competências e habilidades próprias da fase de desenvolvimento cognitivo e social correspondente ao término da educação básica (BRASIL, 2009). A concepção da matriz de competências e habilidades que referencia o exame pressupõe uma integração entre conteúdos das diversas áreas do conhecimento e avalia a construção de conhecimentos por meio de ações dos estudantes diante de situações-problema que se aproximem, ao máximo, das realidades individuais e coletivas (BRASIL, 2009). Emergem, assim, os eixos teóricos que balizam o ENEM: as noções sobre competências e habilidades, situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, desenvolvidas nos textos teóricos e metodológicos do exame (BRASIL, 2009).

Em 2009, o ENEM passou por profundas mudanças, e ficou mais próximo de se tornar o processo nacional de seleção para ingresso no ensino superior por conta da criação do Sistema de Seleção Unificada, por meio do qual são selecionados os candidatos às vagas das instituições públicas deste nível de ensino que utilizam o ENEM como única fase de seu processo seletivo. Além disso, o exame passou a possibilitar a certificação no nível do ensino médio. Esta mudança de caráter e de

objetivos do ENEM acarretou uma mudança na organização e apresentação das questões. Anteriormente, o exame era composto por uma prova de 63 questões interdisciplinares e, com a sua reformulação, passou a se organizar em termos das áreas de conhecimento que reúnem conteúdos disciplinares afins. No caminho de se aproximar da proposta curricular dos PCNEM, que estabelece a divisão do conhecimento escolar em três áreas, o exame passou a contar com a aplicação, além da redação, de quatro provas diferentes, a saber: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Apesar dessa reformulação, atualmente o ENEM continua focalizando as competências e as habilidades básicas desenvolvidas, transformadas e fortalecidas com a mediação da escola (BRASIL, 2009). A avaliação se propõe a ser realizada a partir de questões contextualizadas, interdisciplinares e que apresentem uma situação-problema.

Especificamente sobre contextualização³, o documento que referencia o exame afirma:

[...] sempre conhecemos, sobre qualquer tema, muito mais do que conseguimos expressar, linguística ou conscientemente, e esse conhecimento tácito é absolutamente fundamental para a sustentação daquele que se consegue explicitar. Como as avaliações levam em consideração essencialmente a dimensão explícita, é necessário desenvolver-se estratégias de enraizamento de tais formas de manifestação nas componentes da dimensão tácita do conhecimento, continuamente alimentadas por elementos culturais de natureza diversa. Tal enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam, na trama de relações em que a realidade é tecida; em outras palavras, trata-se de uma contextualização (BRASIL, 2009, p. 47)

E continua:

[...] contextualizar é uma estratégia fundamental para a construção de significações. À medida que incorpora relações tacitamente percebidas, a

³ O documento considera que a palavra *contextualização* não faz parte do vocabulário da língua portuguesa e por isso utiliza *contextuar* e *contextuação*. Os sentidos destes termos são compatíveis com aqueles dos neologismos *contextualizar* e *contextualização*, preferidos neste texto, devido a sua ampla utilização em textos educacionais.

contextuação enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicitáveis de manifestação do conhecimento. (BRASIL, 2009, p. 47-48)

Podemos perceber que o documento, ao fundamentar o processo de contextualização, valoriza elementos culturais no processo de *construção de significado*. Apesar disso, é possível também considerar uma aproximação da concepção de contextualização com outros elementos, na medida em que o texto afirma que esse processo envolve o aproveitamento e a incorporação de relações em que a realidade é construída. Tal fato constitui uma das premissas de nosso trabalho: o texto do documento que referencia o ENEM permite diferentes possibilidades de interpretações da concepção de contextualização que podem envolver, por exemplo, elementos culturais, pedagógicos, políticos, epistemológicos, discursivos e cotidianos. Nesse sentido, acreditamos ser importante problematizar as distintas descrições e definições sobre contextualização no ensino de ciências, construídas a partir de referências a distintos marcos teóricos.

1.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Muitos sentidos de contextualização circulam na área de ensino de ciências, mas não necessariamente ancorados em uma teorização. Covolan e Silva (2005), por exemplo, defendem que a evolução de um determinado conceito ao longo do tempo pode servir como pano de fundo no processo de sua contextualização. Outros trabalhos assumem (ou dão pistas) que o processo de contextualização significa fazer relações entre o conhecimento científico e o cotidiano do(a) aluno(a) (CARVALHO; REZENDE, 2013; SARMENTO et al., 2013).

Abreu (2010) analisa o uso do termo contextualização e destaca como as noções de cotidiano e contextualização têm se articulado na comunidade disciplinar de ensino de química. Na sua análise de textos e discursos curriculares, oficiais ou não, ela percebe que os diferentes discursos da comunidade sobre esses dois conceitos se hibridizam com outros discursos sociais.

Nesse processo de articulação, os sentidos do cotidiano são ressignificados, e tanto os que se baseavam em um viés mais político e crítico, apoiados nas teorias marxistas, quanto os que se baseavam em teorias construtivistas de enfoques mais cognitivos tornaram-se equivalentes na luta contra o ensino de química tradicional. Esses sentidos perdem algumas características e enfoques, e ganham outros. Nesse processo são constituídas novas bases que legitimam os “sentidos no discurso curricular sobre o cotidiano no antagonismo ao currículo tradicional” (ABREU, 2010, p. 5).

A autora argumenta que uma vez que os discursos do cotidiano não são abandonados pela comunidade do ensino de química, a introdução do discurso da contextualização gera um movimento de deslizamento de sentidos pela articulação entre os discursos associados aos dois conceitos. Abreu (2010, p. 7) destaca ainda que esses deslizamentos intensificam-se com a divulgação das propostas curriculares para o ensino médio:

O significante contextualização envolve discursos associados ao sentido mais técnico e instrumental do ensino, como aplicação de um saber-fazer em um contexto, veiculado pelas propostas oficiais; e discursos com um enfoque mais crítico defendidos por perspectivas do ensino de CTS. Essa flutuação de sentidos para o significante contextualização permite articular o discurso do cotidiano presente na comunidade com o discurso mais instrumental e o discurso mais crítico da participação social pela tomada de decisões, de forma que os dois significantes continuem a se opor ao currículo de química tradicional.

Lopes (2002) defende que o discurso dos PCNEM também é híbrido e tem por finalidade a inserção social no mundo produtivo. Ela realiza uma análise desse documento a partir da escolha da concepção de contextualização como exemplo da produção desse discurso híbrido que passou pelo processo de recontextualização, conceito que ela usa de Bernstein (1996). Na construção dessa concepção, há uma apropriação de discursos de diferentes segmentos, produzindo ambiguidades que expressam os conflitos existentes no processo de produção de uma proposta curricular que visa a se legitimar na comunidade educacional. Assim, as concepções de contextualização nesse documento se relacionam com a valorização dos saberes prévios

dos(as) alunos(as) e dos saberes cotidianos, com o caráter produtivo do conhecimento escolar e com princípios do eficientismo social.

Abreu, Gomes e Lopes (2005) realizam uma análise da concepção de contextualização em livros didáticos de biologia e química, com o objetivo de compreender quais (e como) discursos são apropriados e hibridizados na elaboração desses materiais. O trabalho confronta a concepção de contextualização presente nos PCNEM com as que aparecem em livros didáticos nos últimos anos e busca compreender suas relações com as finalidades da reforma do ensino médio no fim da década de 1990.

As autoras percebem que nos PCNEM a contextualização é vista como um recurso capaz de ampliar as possibilidades de interação entre as disciplinas nucleadas em uma área e entre as áreas de nucleação, o que é entendido como uma forma de incorporar o cotidiano social e cultural à escola. Assim, “a contextualização adquire a função de inter-relacionar conhecimentos diferentes para a construção de novos significados” (ABREU; GOMES; LOPES, 2005, p. 411). Elas identificam a apropriação dessa ideia pelos livros didáticos a partir da valorização do vínculo entre os conhecimentos científicos e a realidade.

Contudo, as autoras afirmam que há nos livros didáticos uma grande valorização dos conteúdos disciplinares. Além disso, afirmam que a pretensão expressa nos PCNEM de se combater, por meio da contextualização, a supervalorização dos conteúdos científicos, não se configura nos materiais analisados. Eles apresentam um discurso híbrido que traz marcas tanto do discurso dos PCNEM quanto do discurso dos conteúdos disciplinares. Tal hibridismo é decorrente exatamente da negociação entre sentidos desses diferentes discursos.

Além das concepções de contextualização do ensino apontadas por documentos curriculares oficiais, Kato e Kawasaki (2011) investigam as concepções de contextualização apontadas por professores(as) de ciências e biologia. Os autores

constroem categorias de análise a partir da identificação de concepções de contextualização do ensino presentes em pesquisas no ensino de ciências. As concepções apontadas por professores(as) se relacionam com as categorias *cotidiano do aluno*; *disciplina(s) escolar(es)*; e *contexto histórico, social e cultural*. As concepções presentes nos documentos se relacionam, além dessas categorias, com as categorias *ciência e ensino*. A existência de diferentes concepções de contextualização demonstra que não há “um conceito único e coeso de contextualização, e sim diferentes concepções que, ao serem analisadas, traziam [sic] diferentes implicações para o ensino de ciências” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 40).

A análise de concepções de professores(as) sobre contextualização do ensino de química realizada por Santos, W. L. P. dos e Mortimer (1999) evidencia que a contextualização é descrita como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano e se aproxima da ideia de descrição científica de fatos e processos do cotidiano do(a) aluno(a), o que parece reduzir a contextualização à mera ilustração do conhecimento químico por fatos do cotidiano. Os autores, no entanto, fazem uma diferenciação entre contextualização do ensino e o ensino de ciências relacionado ao cotidiano:

Enquanto a contextualização aborda a ciência no seu contexto social com as suas inter-relações econômicas, ambientais, culturais etc., o ensino de ciências do cotidiano trata dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos do cotidiano. No segundo caso, a abordagem continua centrada nos conceitos científicos e não necessariamente são explicitadas as relações entre ciência e tecnologia, bem como o desenvolvimento de atitudes e valores em relação à ciência e suas implicações na sociedade. (SANTOS, W. L. P. DOS; MORTIMER, 1999, p. 6)

Assim, os autores apresentam o processo de contextualização como uma forma de incluir dimensões sociais no ensino de química, o que contribui para uma formação para a cidadania.

Em trabalho mais recente, Santos, W. L. P. dos (2007) também destaca a importância de se explorar, no processo de contextualização, as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. O autor apresenta três objetivos para a

contextualização:

1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. (SANTOS, W. L. P. DOS, 2007, p. 5)

Assim, acredita que o papel da contextualização pedagógica do conteúdo científico é torná-lo socialmente mais relevante. O autor apresenta a discussão de aspectos sociocientíficos como uma importante contribuição para compreensão dos(as) alunos(as) do mundo social em que se inserem. Além disso, defende a importância da perspectiva CTSA para as discussões de aspectos sociocientíficos.

Assim como Santos, W. L. P. dos (2007), Rodrigues, Zimmermann e Hartmann (2012) sustentam que contextualizar não é sinônimo de relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. Os autores significam a contextualização do ensino de ciências como sinônimo de trazer à tona as relações e inter-relações circunstanciais que acompanham a construção do conhecimento científico. Ou seja, defendem que esse processo envolve a abrangência de aspectos da natureza da ciência. Além disso, argumentam que a abordagem de um tema atual pode contribuir para a motivação dos(as) alunos(as) na aprendizagem de física. Assim, defendem uma abordagem contextualizada histórica e tematicamente, a qual, segundo eles, proporciona maior envolvimento dos(as) alunos(as).

Compiani (2012, 2013), em trabalhos recentes, discute o papel das imagens no ensino de ciências a partir de ideias da teoria da *Gestalt* e argumenta que há uma relação entre contextualização e contexto. O autor analisa desenhos de alunos(as) do ensino fundamental de uma escola de Campinas que participam de uma atividade de campo e percebe elementos que remetem a um contexto específico e outros que remetem a um contexto mais geral.

Nesse sentido, para a realização dos desenhos ocorreram mediações entre particularizar e generalizar, entre contextualizar e descontextualizar. Nesses

movimentos de contextualização e descontextualização, as associações que se formam entre os elementos produzem *gestalten*. No processo de construção e significação desse contexto, percebe-se uma relação entre a forma e o fundo, o que é defendido pelos teóricos da *Gestalt*. Segundo Compiani (2012, p. 137),

a teoria da Gestalt afirma que não se pode ter conhecimento do todo por meio das partes (associacionismo), e sim das partes por meio do todo; que os conjuntos possuem leis próprias e estas regem seus elementos (e não o contrário, como se pensava antes); e que só por meio do pensamento visual de uma totalidade, pois já é um primeiro ato de síntese entre percepção e pensamento é que o cérebro pode de fato perceber, decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito.

É possível perceber que alguns dos autores abordados até este ponto realizam uma construção da concepção de contextualização baseando-se de alguma forma na concepção de contexto, indicando a importância de se considerá-la. Kato e Kawasaki (2011) identificam concepções de contextualização que se originam dos contextos significativos apontados por pesquisadores do ensino de ciências. Lopes (2002) realiza sua análise a partir da identificação de três interpretações para o contexto nas DCNEM: trabalho; cidadania; e vida pessoal, cotidiana e convivência. Compiani (2012, 2013) traz uma perspectiva cognitiva para a discussão ao argumentar que o processo de contextualização se dá por meio de associações entre forma e fundo (*gestalten*).

Isso vai ao encontro do pressuposto do qual partimos, de que a contextualização no ensino de ciências pode ser encarada como um processo de construir uma relação entre o conhecimento científico e o que o cerca. Assim, no processo de contextualização no ensino há uma relação entre o conhecimento científico e o contexto. Portanto, a fim de buscar um entendimento sobre os sentidos de contextualização no ensino de ciências, faz sentido construir uma reflexão sobre a concepção de contexto no ensino de ciências, o que buscamos fazer na seção seguinte.

1.3 O CONTEXTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Gilbert (2006), *contexto* é originário do verbo latino *contexere* (tecer

junto), e seu substantivo, *contextus*, significa coerência, conexão, ou relação. Assim, no sentido dicionarístico, a função do contexto é descrever as circunstâncias que dão significado a palavras, frases e sentenças, deve prover uma estrutura de significado coerente para algo novo. Para esse autor, tais descrições são consistentes com a função do uso de contextos na educação química, pois os estudantes devem ser capazes de prover significado para a aprendizagem em química; devem sentir sua aprendizagem relevante para alguns aspectos de suas vidas; e devem ser capazes de construir mapas mentais coerentes dos conteúdos.

No entanto, esse processo de construir significados do conhecimento científico envolve aspectos de diferentes naturezas, podendo ser analisado a partir de diferentes perspectivas. Assim, com o objetivo de aprofundar os estudos sobre contexto no ensino de ciências, apresentamos, nesta seção, quatro perspectivas de contexto desenvolvidas a partir de estudos recentes na sua conceituação, quais sejam: epistemológica, cultural, pedagógica e discursiva. Tais perspectivas estão baseadas na orientação teórica de problematizar a concepção de contexto a partir de suas vinculações com campos de conhecimento que tradicionalmente dialogam com o ensino de ciências. Essa problematização se fez presente no simpósio organizado por Espinet (2013a) que contou com os trabalhos de Adúriz-Bravo (2013), Candela (2013), Espinet (2013b) e Martins (2013). A seguir, discutimos, com base nestes quatro autores, aportes teóricos para o estudo do conceito de contexto e seus impactos para a compreensão da contextualização no ensino de ciências.

1.3.1 Perspectiva epistemológica

Adúriz-Bravo (2013) identifica em seu trabalho três ideias de contexto epistemológico na literatura do campo da filosofia da ciência ao longo do século XX.

A primeira ideia, neopositivista, é desenvolvida nas décadas de 1920 e 1930 como uma fundação teórica para dar validade ao tipo de análise realizada pelo Círculo de Viena. O contexto é entendido como um cenário que promove significado epistêmico a

alguns aspectos específicos da atividade científica. Metaforicamente, nessa visão o contexto é como uma esfera, um compartimento identificável em que um conjunto de processos científicos ocorre ou é desenvolvido. Por isso, contextos científicos podem ser equiparados a conjuntos de elementos que caracterizam a ciência como uma atividade guiada por diversos objetivos e carregada por uma pluralidade de valores. Tais valores e objetivos estão relacionados com a tentativa de dar significado ao mundo natural. Como um exemplo da ideia da existência de diferentes contextos epistêmicos, Adúriz-Bravo (2013) destaca a separação entre os contextos de descoberta (em que as teorias são descobertas) e justificativa (em que as teorias são logicamente justificadas) proposta pelo filósofo da ciência e neopositivista Hans Reichenbach.

No ensino de ciências, a ideia da existência de diferentes contextos epistêmicos para a prática científica pode fornecer uma conceituação da ciência que identifica e separa seus vários objetivos, dando uma personalidade própria ao que Izquierdo-Aymerich e Adúriz-Bravo (2003) chamam de atividade da ciência escolar⁴.

A segunda ideia de contexto pode ser considerada pós-positivista. Ela se afasta do empirismo e lança nova luz à racionalidade dos cientistas. A utilização dessa ideia tem a ver com o movimento da perspectiva teórica de um sujeito epistêmico que, a fim de ser estudado, foi captado e separado do pano de fundo — uma abordagem que foi favorecida pela visão positivista — em direção a um sujeito real, cognitivo, criativo e inventivo, inserido em uma comunidade, e limitado e condicionado por diferentes fatores que o influenciam.

Essa nova visão de contexto destaca a atividade situada daqueles que fazem ciência, por exemplo, nas aulas de ciências. A atividade científica escolar, assim como a

⁴ Entendemos que o conhecimento escolar de ciências naturais não se resume a uma transposição dos conhecimentos científicos para a escola. No entanto, consideramos que há uma relação entre esse conhecimento e seu saber de referência, as ciências naturais (LOPES, 1999). Portanto, quando trazemos a noção de *ciência escolar*, o fazemos com tais pressupostos.

ciência dos cientistas, pode ser vista como um produto trabalhoso de indivíduos influenciados por elementos socioculturais do ambiente a que pertencem.

A terceira ideia é, por sua vez, antipositivista. O contexto aponta diretamente para a incorporação de uma perspectiva historicista e externalista (chamada contextualista) na filosofia da ciência. A análise dos produtos da ciência — e, principalmente, das teorias científicas — desde a década de 1950 tem levado em conta cada vez mais a influência que o contexto tem em suas próprias dinâmicas internas. Entende-se que o contexto é constituído por fatores que parecem à primeira vista externos ao conhecimento científico como um objeto epistêmico. Adúriz-Bravo (2013) destaca a ideia khuniana de matriz disciplinar como um bom exemplo dessa abordagem dos contextos, ao examiná-los como estruturas que determinam e são determinadas pela ciência. Em uma abordagem contextualista, o contexto extracientífico interfere na justificação das teorias, especialmente pela linguagem usada para construí-las, formulá-las e testá-las. Metaforicamente, o contexto pode ser encarado como uma rede. O meio social é incorporado não somente nas disciplinas científicas, mas também em produtos científicos: teorias são ligadas à sua história externa, que se torna sua condição de existência.

1.3.2 **Perspectiva cultural**

Assumir que a aprendizagem em ciências envolve uma introdução dos estudantes à cultura científica, ou enculturação, torna necessário buscar contribuições de trabalhos do ensino de ciências que dialogam com estudos culturais. Ou seja, os que apresentem uma perspectiva antropológica para o ensino de ciências.

Para este trabalho, filiamo-nos ao conceito de cultura proposto por Geertz (1989), essencialmente semiótico. Acreditando que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, o autor assume a cultura como sendo essas teias. A cultura é, portanto, um sistema ordenado de significados e símbolos, em torno dos quais a interação social toma lugar (GEERTZ, 1989).

Cobern e Aikenhead (1998) chegam à ideia de subcultura, que é compartilhada por um subgrupo, comumente identificado por raça, gênero, idioma, classe social, religião, etc. Uma pessoa pode pertencer a mais de um subgrupo e cada subgrupo geralmente compartilha um sistema definido de significados e símbolos. Assim, em todas as culturas, existem subgrupos que compartilham subculturas. Nesse sentido, Cobern e Aikenhead (1998) argumentam que a ciência é uma subcultura da cultura ocidental ou euramericana, uma vez que cientistas compartilham um sistema bem definido de significados e símbolos. Os autores argumentam também que a ciência escolar está fortemente alinhada à ciência ocidental e um de seus objetivos tem sido a transmissão da subcultura da ciência.

Cobern e Aikenhead (1998) afirmam em seu trabalho que transmitir uma subcultura científica para estudantes pode ser favorável ou prejudicial. Se a subcultura da ciência de um modo geral está em harmonia com a cultura cotidiana do(a) aluno(a), o ensino de ciências tenderá a apoiar a visão do(a) aluno(a) sobre o mundo, e o resultado é a enculturação (COBERN; AIKENHEAD, 1998). Quando a enculturação ocorre, o pensamento científico reforça o pensamento cotidiano de uma pessoa. Mas se a subcultura da ciência está, de um modo geral, em desacordo com o mundo cotidiano do(a) aluno(a), o ensino de ciências tenderá a perturbar a sua visão de mundo, forçando-o a abandonar ou marginalizar seu modo inicial do saber e reconstruir em seu lugar uma nova forma (científica) de saber. O resultado é o que os autores chamam de assimilação, que tem uma conotação altamente negativa por conta de reflexões que envolvem noções de ideologia e hegemonia. Quando a assimilação ocorre, o pensamento científico domina o pensamento cotidiano de uma pessoa (COBERN; AIKENHEAD, 1998).

Segundo Candela (2013), ao assumirmos que ciência é uma cultura com linguagem, assunções e modos de interpretar a realidade específicos, o ensino de ciências deve ser entendido como uma tarefa intercultural, uma vez que envolve aproximar os estudantes

— os quais desenvolveram diferentes concepções — de uma cultura nova. Podemos assumir, portanto, que a subcultura da ciência escolar possui um sistema bem definido de significados e símbolos, e para que diferentes subgrupos com diferentes subculturas tenham acesso a ela, é preciso um ensino capaz de transitar em diferentes (sub)culturas. Nesse sentido, Aikenhead (1997) alerta para os obstáculos que os estudantes encontram quando viajam da cultura de seu mundo cotidiano para as subculturas da ciência e da ciência escolar. O autor argumenta que o cruzamento das fronteiras culturais é um aspecto cultural crucial da aprendizagem da ciência.

Para Cobern e Aikenhead (1998), o sucesso escolar depende em grande parte de quão bem um estudante aprende a negociar os limites que separam esses mundos culturais. Desse modo, Cobern e Aikenhead (1998) afirmam que a passagem pela fronteira cultural implica uma educação científica multicultural ou intercultural. Os autores salientam que levar em conta os aspectos culturais da aprendizagem da ciência significa compreender que a aprendizagem resulta da interação entre: *(i)* as orientações pessoais de um(a) aluno(a), *(ii)* as subculturas que ele compartilha, *(iii)* a cultura do seu país ou nação, e *(iv)* as subculturas da ciência e da ciência escolar.

1.3.3 Perspectiva pedagógica

Gilbert (2006) traz contribuições para a discussão do significado de *fazer o conhecimento científico fazer sentido*, a partir de reflexões sobre o construtivismo, a aprendizagem situada e o sociointeracionismo que ajudam a pensar o contexto no ensino de química. As abordagens construtivistas, segundo ele, insistem em quatro pontos: o envolvimento ativo dos estudantes; o respeito a suas ideias; um modelo de construção das aulas que considere o que eles sabem; e uma visão da ciência como uma construção humana. Quatro aspectos da ideia de aprendizagem situada são importantes para se pensar uma educação química baseada em contexto: a participação em uma comunidade de prática; interação entre professores(as) e alunos(as) para desenvolvimento de suas identidades; transferibilidade dos resultados da situação

aprendida para outras situações; condicionamento da participação na comunidade à qualidade da tarefa. Sobre o sociointeracionismo, Gilbert (2006) destaca a importância de pensar a relação entre evento focal e zonas de desenvolvimento proximal de diferentes alunos(as).

Relacionando as ideias expostas nos dois parágrafos anteriores, Gilbert (2006) apresenta quatro modelos de contexto que parecem ser usados na educação química e possuem um contínuo de complexidade.

a) Contexto como aplicação direta dos conceitos

Um currículo baseado nessa ideia consiste de situações ou eventos que se remetem ao suposto cotidiano dos estudantes ou à vida industrial em que os conceitos de química são aplicados a fim de que os estudantes possam compreendê-los mais completamente. O contexto é evocado para interpretar como os conceitos são aplicados.

b) Contexto como reciprocidade entre os conceitos e suas aplicações

Nessa visão de contexto, não somente os conceitos estão relacionados com suas aplicações, mas estas também afetam o significado atribuído aos conceitos. O contexto é formado por uma justaposição do conceito a sua aplicação na estrutura cognitiva do estudante. O conhecimento químico é contexto, por exemplo, da bioquímica, da tecnologia ou de questões sociocientíficas.

c) Contexto como resultado de atividade mental pessoal

Essa abordagem consiste em um modelo composto por três elementos:

- situações: aspectos (composição) sociais, espaciais e temporais dos encontros mentais com o evento focal;
- contextos: produzidos pela transformação das situações por meio de atividade mental pessoal; a ênfase está no uso de modelos mentais existentes para impor significado à composição supracitada;

– narrativas: conexões feitas entre contextos e algum tema na vida do estudante; essas conexões implicam a transferência da aprendizagem da composição imediata para outra;

Assim, um evento focal está embutido em uma composição pessoal e a interpretação intrapessoal de uma atividade a partir de um contexto invocará, como segundo plano, um conhecimento.

d) Contexto como relacionado com circunstâncias sociais

Nessa visão, a dimensão social de um contexto é essencial. Um contexto é situado como uma entidade cultural na sociedade e se relaciona com tópicos e atividades considerados importantes para a vida das comunidades. Nesse modelo, o *fazer sentido* pode ocorrer ao tomar o contexto como um circundante social ou como uma atividade social. Esse modelo é baseado na aprendizagem situada e no sociointeracionismo.

Espinet (2012 apud ESPINET, 2013b) traz uma interpretação das visões de ambientes de aprendizagem (cuja organização se dá de um modo progressivo, do menos complexo para o mais complexo) usadas na literatura da pesquisa em ensino de ciências a partir de diferentes perspectivas:

- a) Ambiente de aprendizagem como uma construção psicossocial resultado da interação entre o ambiente e as características pessoais do estudante (FRASER, 2012 apud ESPINET, 2013b);
- b) Ambiente de aprendizagem como um sistema de situações didáticas (OTERO, 2010 apud ESPINET, 2013b); e
- c) Ambiente de aprendizagem como uma comunidade de prática (WENGER, 1998 apud ESPINET, 2013b).

Espinet (2013b) propõe um diálogo entre os quatro modelos de contexto construídos por Gilbert (2006) e as três perspectivas de ambiente de aprendizagem supracitadas. Como resultado, surge um modelo de ambiente de aprendizagem

complexo que considera explicitamente o contexto, o aumento de suas complexidades e a diversidade no ensino de ciências. As características desse modelo são (ESPINET, 2013b):

- a) **Nível do sistema:** o modelo pode ser em geral suficiente para incluir o nível onde é aplicado no ensino de ciências: no nível de uma atividade específica, no nível de uma unidade de ensino, no nível de um processo de pesquisa, ou no nível de uma escola inteira;
- b) **Aprendizagem para toda a vida:** o modelo pode ser aplicável a todos os níveis de ensino, desde o infantil ao ensino médio de modo que seja refletida uma visão progressiva em ambientes de aprendizagem de ciências por toda a vida;
- c) **Contexto:** o modelo compreende o contexto como um evento focal incorporado em sua composição cultural;
- d) **Tempo e espaço:** o modelo considera novos arranjos espaciais e temporais que se afastem das organizações tradicionais de sala de aula;
- e) **Comunidades de alunos(as) e professores(as):** o modelo reconhece comunidades maiores e mais diversas em que se estabelecem relações de aprendizagem entre os(as) alunos(as) e professores(as); e
- f) **Aprendizagem como cruzamento de fronteira:** o modelo compreende a aprendizagem como um processo de cruzamento de fronteiras entre uma diversidade de alunos(as), professores(as) e conteúdo.

1.3.4 **Perspectiva discursiva**

Martins (2013) afirma que no diálogo entre os campos do ensino de ciências e da análise do discurso, a concepção de contexto tem sido muitas vezes mobilizada na análise das relações entre as formas de expressão verbal e aspectos das práticas sociais em que estas expressões ocorrem, havendo uma interdependência entre texto e contexto. A discussão que a autora realiza passa, portanto, pelos significados possíveis que emergem de um texto em relação a diferentes situações sociais. Segundo a autora, a

ideia de contexto remonta à obra de Malinowski em antropologia, que indica a importância (i) da descrição das características espaço-temporais de situações de uso da linguagem e (ii) do conhecimento sobre as relações entre os participantes e sobre o caráter da história da cultura das situações. Halliday (1978 apud Martins, 2013) desdobrou a análise de variáveis contextuais em vários aspectos relacionados com (i) o que está acontecendo e as ações envolvidas na situação de discurso (campo), (ii) os papéis sociais dos participantes (teor) e (iii) o modo e o papel atribuído à linguagem (retórica).

Para Martins (2013), é provavelmente em Bakhtin que podemos encontrar as primeiras formulações de ideias sobre a inseparabilidade da língua, da história e da sociedade, por meio da redefinição do signo, além da relação saussuriana significante-significado, em termos de investimentos ideológicos, da organização social dos participantes e da própria interação discursiva. Para Bakhtin (2010, p. 35),

o ideológico enquanto tal não pode ser explicado em termos de raízes supra ou infra-humanas. Seu verdadeiro lugar é o material social particular de signos criados pelo homem. Sua especificidade reside, precisamente, no fato de que ele se situa entre indivíduos organizados, sendo o meio de sua comunicação.

O autor continua:

Os signos só podem aparecer em um *terreno interindividual*. Ainda assim, trata-se de um terreno que não pode ser chamado de 'natural' no sentido usual da palavra: não basta colocar face a face dois *Homo sapiens* quaisquer para que os signos se constituam. É fundamental que esses dois indivíduos estejam socialmente organizados, que formem um grupo (uma unidade social): só assim um sistema de signos pode constituir-se. (BAKHTIN, 2010, p. 35)

Fairclough (2001), ao propor uma metodologia para a ACD, também trata da concepção de contexto e apresenta contribuições de outros dois teóricos: Foucault e Bernstein. Segundo Martins (2013), a concepção de contexto na obra de Fairclough (2001) aparece indiretamente relacionada com o conceito de recontextualização de Bernstein. Com base neste, o autor indica que o

contexto situacional de um enunciado (a situação social na qual ocorre) e seu contexto verbal (sua posição em relação a outros enunciados que o precedem e o seguem) determinam a forma que ele toma e o modo pelo qual é

interpretado. (...) A relação entre a fala e seu contexto verbal e situacional nem sempre é transparente: a forma como o contexto afeta o que é dito ou escrito, e como isso é interpretado, varia de uma formação discursiva para outra. (FAIRCLOUGH, 2001, p. 72)

Para Martins (2013), van Dijk argumenta, ao contrário de Fairclough, que embora a comunicação tenha uma natureza sociocultural, ela não é completamente determinada por características do “aqui e agora” das interações discursivas ou por estruturas macrossociais que regulam esses eventos. O autor afirma que as representações mentais dos participantes desempenham um papel de interface sociocognitiva entre a expressão verbal e o processamento do discurso (VAN DIJK, 2001 apud MARTINS, 2013). Isso explica por que os participantes que compartilham experiências de natureza sociocultural e situacional produzem diferentes respostas às situações discursivas de que participam.

Martins (2013) traz ainda contribuições de outros três autores para o estudo da concepção de contexto no campo da Análise do Discurso. As discussões de Pêcheux e Orlandi apontam para uma ideia de contexto relacionada com as condições de produção do discurso (ORLANDI, 1983 apud MARTINS, 2013), que incluem elementos históricos, sociais e ideológicos que são constitutivos da situação de enunciação e aspectos da exterioridade. Para Maingeneau, a concepção de contexto, embora não seja pré-estabelecida ou estável, corresponde ao que vai além do ambiente físico e das circunstâncias em torno de enunciados, e inclui tanto as sentenças verbais que os precedem, quanto o conhecimento compartilhado dos participantes (MAINGENEAU, 2008 apud MARTINS, 2013).

Diante do exposto, percebe-se que nenhuma das abordagens admite a independência ou a autonomia do significado sobre o contexto. Ao ler um texto, há um conjunto de relações (sociais) que influenciam na repercussão de certos significados, por serem capazes de construir uma realidade com um poder maior do que outros significados.

1.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo tratamos da problematização do tema “contextualização no ensino de ciências”, o que se fez necessário para nossa pesquisa por conta da referência, no documento que orienta o ENEM, a elementos de diferentes naturezas no processo de contextualização. Partimos da ideia de que há uma relação entre o conhecimento científico e o contexto no processo de contextualização no ensino. Portanto, para o nosso trabalho consideramos tanto as reflexões sobre a concepção de contextualização no ensino de ciências quanto as reflexões sobre a concepção de contexto no ensino de ciências. Tais reflexões trazem aporte para a investigação dos discursos sobre contextualização que circulam na área. Podemos reunir tais discursos em três eixos.

O primeiro eixo reúne discursos sobre contextualização que relacionam o conhecimento científico com o **cotidiano**. Nesse tipo de enquadramento, são consideradas a relação entre o conhecimento científico e diferentes realidades; a aplicação direta do conhecimento científico ou de um saber-fazer em um contexto; a relação entre conhecimento científico e experiências de vida ou conhecimentos prévios; a relação entre o conhecimento científico e a tomada de decisão; e as relações com o mundo do trabalho.

O segundo eixo reúne discursos que tratam da contextualização como um processo que relaciona o conhecimento científico com diferentes aspectos do próprio **conhecimento científico**. Quando o processo de contextualização recebe tal tipo de enquadramento, são estabelecidas relações entre o conhecimento científico e os aspectos epistemológicos de sua produção (como a natureza da ciência e a linguagem); os aspectos tecnológicos (que incluem a produção e o uso de artefatos e algumas práticas); os aspectos culturais (como crenças e religiosidades); e os aspectos sociopolíticos (como as visões sobre a ciência, formas de financiamento e elaboração de políticas de pesquisa e desenvolvimento).

O terceiro eixo reúne discursos que relacionam o conhecimento científico com o

conhecimento pedagógico. Consideramos que para se contextualizar um conhecimento científico, podem ser utilizadas estratégias didáticas (como a exemplificação); alguns elementos de abordagens curriculares podem ser trazidos à tona (como CTS e história da ciência); e as especificidades do cotidiano escolar e do conhecimento escolar podem ser evidenciadas (como formas típicas de questionamento e interação entre aluno(a) e professor(a)). Além disso, também pode haver referência a interações entre diferentes disciplinas escolares (da mesma área ou de diferentes áreas).

Concluindo este capítulo, ressaltamos que existem diferentes representações da contextualização e contexto no ensino de ciências. Conseqüentemente, percebemos diferentes sentidos atribuídos ao contexto e à contextualização. É possível perceber que na tentativa de construção da contextualização, pode haver referência a um ou mais sentidos de contexto e contextualização abordados anteriormente. Dessa maneira, realizamos nossa análise com o objetivo de identificar como, no processo de contextualização, as escolhas discursivas dos textos das questões de CNT do ENEM contribuem para construir representações de diferentes perspectivas teóricas de contexto e contextualização. Nossas análises não buscam identificar a presença ou a ausência de cada um dos eixos supracitados, mas explorar como os diferentes discursos estão representados nas questões de CNT do ENEM. Por isso, no capítulo seguinte apresentamos nossa filiação teórica à ACD, que contribui para pensar como tais representações se constituem discursivamente.

2 A CONTEXTUALIZAÇÃO E AS ESCOLHAS DISCURSIVAS

Consideramos que uma questão de CNT do ENEM pode ser caracterizada como um gênero de discurso, que possui suas características peculiares (BAKHTIN, 1997). Ela reflete condições específicas e finalidades de esferas da atividade humana por meio de seu conteúdo temático, estilo e construção composicional: objetiva medir um determinado conhecimento de um determinado público; possui estrutura específica (o texto-base, o enunciado e as alternativas); dialoga com os princípios colocados nas políticas e nos documentos de referência. Assim, ela é produzida para alguém e possui finalidades específicas. Para atendê-las, o autor (elaborador) lança mão de recursos linguísticos. Por conta do exposto, entendemos que buscar na ACD uma inspiração teórica pode contribuir para compreender as relações estabelecidas entre as escolhas discursivas e a construção de determinados sentidos de contextualização.

Iniciamos este capítulo situando a perspectiva ontológica da ACD; em seguida, argumentamos que o discurso é um elemento das práticas sociais; posteriormente, indicamos a escolha por focar nossa análise nas representações de eventos sociais; por último, apresentamos como a ACD fundamenta teoricamente nossas análises.

2.1 SITUANDO A ANÁLISE CRÍTICA DO DISCURSO

A ACD situa-se ontologicamente na perspectiva do realismo crítico de Bhaskar (1979). Assim, os eventos sociais, as estruturas sociais e as práticas sociais são parte da realidade. No que diz respeito aos domínios ontológicos, Sayer (2014) faz uma distinção entre: o real, o “actual” e o empírico. O real é o possível, ou seja, o que quer que exista; é o reino dos objetos, que “têm uma certa estrutura e poderes causais, isto é, capacidade de se comportarem de formas particulares, e tendências causais ou poderes passivos, isto é, susceptibilidades a certas formas de mudança” (SAYER, 2014, p. 9). Se o real refere-se às estruturas e poderes dos objetos, o “actual”, por sua vez, “refere-se ao que acontece se e quando estes poderes são ativados, àquilo que estes poderes fazem e

ao que ocorre quando eles o são” (SAYER, 2014, p. 10). O empírico é o

“domínio da experiência e, na medida em que a referência a ele é bem sucedida, ela pode ser feita com relação ao real ou ao actual, embora seja contingente (nem necessário, nem impossível) que nós conheçamos o real ou o actual” (SAYER, 2014, p. 10).

Fairclough (2003) faz uma reformulação dessas distinções entre os domínios ontológicos: o potencial é o que é possível por conta da natureza das estruturas sociais e práticas sociais (constrangimentos e permissões); o “actual” é o que realmente acontece; o empírico é o que sabemos sobre a realidade. Para o autor, a realidade não pode ser reduzida ao nosso conhecimento sobre ela, o que também é aplicável para os textos: não podemos assumir que a realidade dos textos é exaurida por nosso conhecimento sobre eles. Nesse sentido, nenhuma análise de um texto pode nos dizer tudo que há para se dizer sobre ele. Para o autor, texto é qualquer instância real da linguagem, como lista de compras, artigos de jornal, transcrição de entrevista, páginas de internet. Por assumir que nosso conhecimento sobre os textos é parcial e incompleto, e que buscamos constantemente expandi-lo e aprimorá-lo, temos que aceitar que nossas categorias são sempre provisórias e abertas a mudanças.

Na ACD, a análise textual é também inevitavelmente seletiva, pois em qualquer análise escolhemos fazer determinadas perguntas sobre os eventos sociais e os textos, e não outras. Há sempre motivações particulares para escolher formular tais perguntas. Compartilhamos com Fairclough (2003) a crença de que os textos possuem efeitos sociais, políticos, cognitivos, morais e materiais. O que nos motiva em nossas análises é a crença de que os textos do ENEM possuem efeitos para o ensino de ciências e que é importante entendê-los se quisermos levantar questões sobre as mudanças nessa prática social. Nesse sentido, buscamos situar o referencial teórico da ACD em uma pesquisa na área de ensino de ciências.

2.2 DISCURSO COMO UM ELEMENTO DA PRÁTICA SOCIAL

Para a ACD, estruturas sociais são entidades bastante abstratas e podemos pensá-

las como definidoras de um potencial, um conjunto de possibilidades. No entanto, a relação entre estruturas e eventos, ou seja, entre o que é estruturalmente possível e o que de fato acontece, é bastante complexa. Eventos não são simplesmente os efeitos das estruturas sociais, a relação entre ambos é mediada pelas práticas sociais. As práticas sociais podem ser pensadas como meios de controle e seleção de certas possibilidades estruturais e de exclusão de outras. Assim, os eventos sociais são moldados pelas práticas sociais.

A ACD considera as linguagens como componentes das estruturas sociais; elas definem determinado potencial, determinadas possibilidades e excluem outras — algumas combinações de elementos linguísticos são possíveis, outras não (“aquecer a água” é possível, porém “água aquecer a”, não). Os textos, entendidos como elementos dos eventos sociais, não são simplesmente efeitos dos potenciais definidos pelas linguagens: é preciso reconhecer as entidades intermediárias pertencentes a um conjunto especificamente linguístico, os elementos linguísticos das práticas sociais, que constituem as ordens do discurso. Os elementos das ordens de discurso não são elementos de estruturas linguísticas (como substantivos e frases), mas discursos, gêneros e estilos. Eles selecionam certas possibilidades definidas pelas linguagens e excluem outras. Ou seja, controlam variabilidades linguísticas para áreas particulares da vida social. As ordens do discurso organizam e controlam socialmente as variações linguísticas.

Concordamos com Fairclough (2003) que a linguagem é uma parte irreduzível da vida social, conectada com outros elementos da vida social, por isso a pesquisa social deve levar em consideração a linguagem. Isso não significa que se deve reduzir a vida social à linguagem e afirmar que tudo é discurso, mas sim que este constitui um elemento da prática social.

Práticas sociais podem ser vistas como articulações de tipos diferentes de elementos sociais que se associam com áreas particulares da vida social. Na perspectiva

da ACD que adotamos, as práticas sociais articulam elementos discursivos (e por isso, linguagem) com outros elementos não discursivos. Podemos encarar a prática social como uma articulação entre os seguintes elementos: relações sociais; fenômeno mental; atividade material; e discurso (RESENDE; RAMALHO, 2006). O discurso é visto como um momento da prática social que também é influenciado por outros elementos da prática social, uma vez que os outros momentos são igualmente importantes. Os elementos da vida social que configuram a prática social são os momentos da prática e são articulados, ou seja, estabelecem relações como momentos da prática e podem ser transformados quando há recombinação entre os elementos. Cada momento é formado pela articulação interna de elementos que se relacionam. O momento discursivo de uma prática, por exemplo, é formado pela articulação dos elementos *gênero, discurso e estilo* (FAIRCLOUGH, 2003; RESENDE; RAMALHO, 2006).

Adotamos a perspectiva de Fairclough (2003) que entende o discurso como um meio de representar aspectos do mundo — os processos, as relações e as estruturas do mundo material, os pensamentos, sentimentos, crenças e o mundo social. Discursos diferentes constituem perspectivas diferentes sobre o mundo, e são associados com as diferentes relações que as pessoas têm com o mundo, que por sua vez dependem de suas posições no mundo, suas identidades e as relações sociais que estabelecem com outras pessoas. Discursos não só representam o mundo como ele é, mas também representam mundos possíveis, diferentes do mundo real, e estão ligados a projetos de mudança do mundo em direções específicas. Os discursos constituem parte dos recursos que as pessoas investem ao se relacionar com os outros (separando-se, cooperando, competindo ou dominando) e ao buscar mudar o modo como se relacionam com os outros (FAIRCLOUGH, 2003).

Para Fairclough (2003), as características vocabulares são aquelas que mais distinguem os discursos, pois eles “palavreiam” ou “lexicalizam” o mundo de modos particulares. No entanto, os discursos se caracterizam e se diferenciam não somente por

aspectos vocabulares, mas também por relações semânticas, pressuposições e aspectos gramaticais. Assim, as diferenças no modo como os discursos representam elementos dos eventos sociais (processos, pessoas, objetos, significados, tempos, espaços) podem ser gramaticais ou lexicais. Diferenças gramaticais podem ser, por exemplo, a diferença entre um verbo e uma nominalização. A seguir tratamos das características dos modos como os eventos sociais podem ser representados nos textos.

2.3 REPRESENTAÇÕES DOS EVENTOS SOCIAIS

Fairclough (2003) afirma que existem três tipos de significado nas orações: significados que um texto tem como parte da ação em eventos sociais (acional); significados que se referem à representação do mundo (representacional); e significados que pertencem à construção das identidades das pessoas (identificacional). Estes três tipos ou aspectos de significado estão sempre presentes nos textos. Em nossas análises, focamos nos significados representacionais nas orações. O que é possível de se representar nas orações inclui aspectos do mundo físico (processos, objetos, relações, parâmetros espaciais e temporais); aspectos mentais de pensamentos, sentimentos e sensações; e aspectos do mundo social. A ACD se concentra na investigação das representações dos aspectos do mundo social, e os aborda em termos das representações dos eventos sociais.

Quando olhamos para o significado representacional das orações, podemos identificar três tipos principais de elementos: processos, participantes e circunstâncias. Normalmente os processos são compreendidos por verbos; os participantes, por sujeitos ou objetos (direto ou indireto) dos verbos; e as circunstâncias, por advérbios (ou locuções adverbiais) de tempo e lugar. Ao olharmos o texto a partir de uma perspectiva representacional, podemos identificar que elementos dos eventos foram incluídos e quais foram excluídos na sua representação. Não se pretende comparar a *verdade* sobre um evento com o modo como está representado no texto, mas comparar com diferentes modos de representá-lo. Os elementos que Fairclough (2003) enumera dos eventos

sociais incluem formas de atividade; pessoas (com crenças, desejos, valores); relações sociais; objetos; meios (como tecnologias); tempos e espaços; linguagem (e outros tipos de semiose).

2.3.1 Processos

Fairclough (2003) afirma que se podem distinguir dois tipos de representações de eventos: as congruentes e as metafóricas. Apesar de ser uma distinção problemática, por dar a impressão de que as representações congruentes apresentam de fato como os eventos, as práticas e as estruturas sociais *realmente* são, podemos recorrer a uma concepção de “congruente” mais frouxa de como os eventos são representados. Isso pode tornar útil a distinção entre os dois tipos de representação porque, por exemplo, diferencia o ato de representar processos como processos do ato de representar processos como entidades, que é uma das formas metafóricas de representação mais significativas. Os processos tendem a ser representados de forma congruente como verbos associados a sujeitos e objetos; já as entidades, as coisas e as pessoas, como substantivos. A representação de um processo (verbo) por um substantivo caracteriza uma nominalização, que constitui a conversão semântica de um processo em entidade.

A nominalização envolve a perda de alguns elementos semânticos das orações, como o tempo verbal (“aquecimento” pode representar “foi aquecido”, “será aquecido”, etc.) e a modalidade (distinções entre “ser”, “deve ser” e “pode ser”, por exemplo, são perdidas). A nominalização pode acarretar também na exclusão dos participantes das orações, conseqüentemente excluindo os agentes, que normalmente são os sujeitos gramaticais. Nominalização é um recurso para generalizações e abstrações de eventos particulares ou séries de eventos. Uma vez que ofusca a agência, apaga a responsabilidade e as divisões sociais.

As representações dos eventos, atividades e processos ocasionam escolhas, que podem ser congruentes ou metafóricas. Para a ACD, traçar a natureza e a distribuição das metáforas gramaticais pode ser um modo produtivo para investigar a efetividade

dos textos em uma determinada ordem social e em processos de mudança social.

2.3.2 Participantes

A representação dos atores sociais também é permeada de escolhas. Normalmente os atores sociais são participantes nas orações, porém nem todos os participantes são atores sociais (em “o refrigerante faz decrescer o pH da placa bacteriana”, por exemplo, os participantes do processo não são atores sociais). A análise da representação dos atores sociais inclui observar alguns pontos:

- a) inclusão ou exclusão: se os atores estão presentes ou ausentes.

Em caso de exclusão, os atores podem ter sido suprimidos do texto ou mencionados em algum ponto do texto, tendo que ser inferidos;

- b) pronome ou substantivo: se os atores são representados por pronomes (eu, ele, nós, etc.) ou substantivos;
- c) papel gramatical: se a atividade que os atores sociais desempenham nas orações é a de participante, relacionada a circunstâncias (por exemplo a advérbios de tempo ou preposições) ou relacionada a pronomes (por exemplo pronomes possessivos);
- d) atividade ou passividade: se os atores sociais são os atores nos processos ou os afetados

2.3.3 Circunstâncias

Na análise das representações dos eventos sociais, também é importante olhar para as representações do tempo e do espaço. Para Harvey (2012), as concepções do tempo e do espaço são criadas a partir de práticas e processos materiais que servem à reprodução da vida social. Uma vez que as práticas podem variar geográfica e historicamente, o tempo social e o espaço social são construídos diferentemente em distintos grupos sociais. Assim, cada modo de produção ou formação social incorpora um agregado próprio de práticas e conceitos de tempo e espaço. Conseqüentemente,

mudanças nas construções das concepções de tempo e espaço são parte da mudança social.

Dentre os aspectos linguísticos que contribuem para a representação do tempo, destacamos: o tempo verbal; as formas nominais dos verbos (gerúndio e particípio); advérbios; e conjunções e preposições que marcam relações temporais (como “enquanto” e “após”).

Segundo Fairclough (2003), as construções de tempo e de espaço estão conectadas, assim faz sentido focar na sua interseção, ou seja, na construção de diferentes conjuntos de espaço-tempo. Em qualquer ordem social, existem diferentes conjuntos de espaço-tempo construídos e na análise é importante buscar entender as relações entre eles. Uma possibilidade de descrever essa relação é identificar nos textos conexões entre diferentes escalas da vida social (local, nacional, regional e global).

2.4 A ACD COMO INSPIRAÇÃO PARA NOSSO ESTUDO

A análise textual é uma parte essencial da análise do discurso, mas esta não se resume à análise linguística. Para Fairclough (2003), a análise do discurso envolve transitar entre textos específicos e a ordem do discurso na qual foram produzidos. A ACD se ocupa tanto com a continuidade e a mudança nesse nível mais abstrato e estrutural quanto com o que ocorre nos textos. A ligação entre ambos — nível estrutural e texto — é feita por meio do modo como os textos são analisados. Para a realização desse estudo, apesar de não seguirmos à risca todas as etapas propostas por Fairclough (2001, 2003) para operacionalizar a ACD, buscamos nesse referencial uma inspiração para compreender como a contextualização está construída nas questões de CNT do ENEM.

Em nossas análises, descrevemos como os eventos sociais estão discursivamente representados nas questões. Especificamente, realizamos nossas análises a partir da descrição da representação dos processos, dos participantes e das circunstâncias dos eventos. Descrevemos os processos em termos das representações metafóricas ou

congruentes; para tal, olhamos principalmente para as nominalizações. Os participantes estão descritos em termos de inclusão/exclusão, do uso de pronomes/substantivos, de seus papéis gramaticais e de atividade/passividade. Descrevemos as circunstâncias em termos da construção da noção de espaço-tempo; o olhar para os tempos verbais, os advérbios (e locuções adverbiais) de tempo e de lugar e as conjunções contribui para tal.

Ressaltamos que nossa inspiração na ACD não nos torna linguistas. Além disso, as análises que Fairclough (2001, 2003) realiza ao apresentar o referencial objetivam compreender as disputas que ocorrem dentro de práticas sociais diferentes daquela em que nossos textos se inserem. O que nos motiva neste estudo, especificamente, é contribuir para entender como ocorrem as disputas de alguns discursos dentro do ensino de ciências. Portanto, as perguntas que nos fazemos ao longo das análises têm como fundo algumas especificidades de nossa área. Por exemplo, quando olhamos para “demissão do funcionário”, utilizamos uma lente para questionar a exclusão do ator social por conta da nominalização. Por outro lado, quando olhamos para “aquecimento da água”, em que a nominalização também se faz presente, utilizamos outra lente para questionar a exclusão do ator social. Enquanto no primeiro caso a exclusão pode estar relacionada com um movimento de naturalizar a exclusão de trabalhadores característica de nosso sistema político-econômico, no segundo ela pode estar relacionada com aspectos epistemológicos da produção do conhecimento científico — a nominalização é um recurso na linguagem científica (HALLIDAY, 1993). Nesse sentido, a escolha por essa filiação teórica tem como objetivo construir um estudo que possa contribuir para pensar algumas questões da área de ensino de ciências.

Entendemos que os textos que analisamos estão inseridos na prática social *ensino de ciências* e uma das ordens de discurso que a permeiam é constituída por discursos sobre a contextualização no ensino de ciências. Assim, ao contextualizar um determinado conhecimento na construção da questão da prova, algumas escolhas

discursivas são realizadas e podem representar discursos que circulam sobre contextualização no ensino de ciências. Assim, apostamos na ideia de que diferentes sentidos de contextualização constituem as questões de CNT do ENEM. No próximo capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos que adotamos para investigar tais sentidos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos o caminho percorrido para efetuarmos nossas análises das questões de CNT do ENEM. Iniciamos com a justificativa da necessidade de um recorte temático para a seleção do *corpus*, explicitando as razões para a escolha do tema consumismo; em seguida explicitamos nosso entendimento de consumismo, que balizou a seleção das questões a serem analisadas; finalizamos apresentando os objetivos da pesquisa.

3.1 A ESCOLHA DO TEMA CONSUMISMO

Nossa pesquisa se insere no projeto “Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino” (MACHADO; MARTINS; SANTOS, 2012) aprovado pelo Observatório da Educação, Edital CAPES nº 049/2012. Em uma de suas fases, buscamos desenvolver sequências didáticas visando à inserção curricular de questões socialmente agudas — QSA (SIMONNEAUX; LEGARDEZ, 2010). Isto é feito no âmbito de atividades desenvolvidas por um grupo colaborativo, composto por professores(as) da educação básica de uma escola estadual no município de Niterói (RJ) e pesquisadores do ensino de ciências, durante o processo de produção de materiais didáticos.

Em consonância com os objetivos do projeto que destacavam a importância das orientações curriculares, do livro didático e do ENEM como elementos norteadores do trabalho escolar, decidiu-se caracterizar como as QSA estão representadas nestes documentos. QSA são definidas em termos de seu caráter: (i) social, pois têm importância pública e recebem atenção da mídia; (ii) epistemológico, na medida em que envolvem debate e controvérsia entre especialistas de diferentes campos científicos e disciplinares; e (iii) pedagógico, por refletirem valores e desafiam práticas estabelecidas tanto na sociedade, em geral, como na escola, em particular.

Além disso, QSA apresentam uma controvérsia em sua natureza e suscitam

posicionamentos diversos por parte dos diferentes atores sociais envolvidos. A origem da controvérsia desse tipo de questão pode estar associada a fatores epistêmicos — intrínsecos ao processo de elaboração do conhecimento científico — ou a fatores não epistêmicos (BARBOSA, L. G. D.; LIMA; MACHADO, 2012)⁵. Como exemplo do primeiro grupo de fatores, temos as discordâncias metodológicas e sobre alcance de modelos elaborados; e a negociação e rejeição de teorias. Associados ao segundo grupo de fatores, citamos os interesses em disputa e seus atores sociais (cientistas, ambientalistas, políticos, grupos econômicos); as discussões éticas, filosóficas e religiosas sobre a moralidade de determinadas pesquisas; e a dissonância entre a produção científica e sua divulgação.

Estas considerações sobre a natureza das QSA sugerem um amplo espectro de possíveis articulações curriculares e, por esta razão, decidimos pela pertinência de um recorte temático no sentido de permitir uma análise mais aprofundada. A escolha se deu com base em análises de questões que perpassam o cotidiano da escola, realizadas pelos(as) professores(as) integrantes do grupo colaborativo, que sugeriram abordar os seguintes temas em suas aulas: consumo de medicamentos alopáticos e homeopáticos; consumo e produção de alimentos; e consumo de organismos geneticamente modificados. A escolha foi amadurecida ao longo das reuniões do grupo com base em discussões pautadas por leituras de documentos curriculares oficiais e trabalhos acadêmicos (BARBOSA, L., 2004; BRASIL, 2000; BRELAZ; CHAVES, 2011; SANTOS, D. A. DOS; BOMFIM, 2011; SILVA, 2000; TRINDADE; FESTA; CLARO, 2013). Tais reuniões consistiram em encontros semanais que ocorreram tanto no espaço escolar quanto na universidade e envolveram quatro etapas: aproximação entre os

⁵ Diferentemente de nossa opção teórica, os autores adotam o termo *problemas sociocientíficos controversos*. No entanto, entendemos que suas reflexões também se prestam para pensar a origem da controvérsia de uma questão socialmente aguda.

participantes do grupo; estudo dos documentos curriculares e de temas caros ao ensino (como currículo, interdisciplinaridade e contextualização); elaboração das sequências didáticas; e avaliação da implementação dessas sequências⁶.

Consumo é aparentemente algo banal, uma atividade que fazemos todos os dias na maioria das vezes de modo prosaico, rotineiro, sem muito planejamento antecipado nem reconsiderações. No limite, consumo pode ser considerado uma condição biológica, uma vez que integra o metabolismo (BAUMAN, 2008). Nessa perspectiva, *consumo* não se trata de uma QSA. No entanto, a escolha dos respectivos temas pelos(as) professores(as) se deu a partir do consenso do grupo sobre a importância de se abordar na escola a questão da *sociedade de consumo* e de sua base, o *consumismo*. Portanto, assumimos para nosso trabalho que os temas escolhidos pelos(as) professores(as) podem ser agrupados em torno do consumismo como a QSA selecionada pelo grupo. Uma vez que integrei o grupo ao longo das interações que levaram à escolha do tema, por considerarmos que isso traria contribuições positivas para minha formação como pesquisador, decidimos por adotar o consumismo como recorte temático de nossa pesquisa.

As ideias de Bencze e Krstovic (2013) nos ajudam a caracterizar o consumismo como uma QSA. Diversos pesquisadores apontam para problemas pessoais, sociais e ambientais que se relacionam com a produção e o consumo de determinadas mercadorias (como eletrônicos, organismos geneticamente modificados, tabaco e remédios). No entanto, há muita discordância quanto ao grau e às causas desses problemas, e uma das razões para tal parece ser o fato de grupos e indivíduos poderosos darem passos para lançarem dúvida sobre a possibilidade de associar os danos com muitas mercadorias. Segundo Bencze e Krstovic (2013), há sugestões fortes, por exemplo, do emprego de cientistas respeitáveis para diminuir a credibilidade tanto dos

⁶ Lima e Martins (2014) trazem maiores informações sobre as interações estabelecidas pelo grupo.

resultados que associam tais mercadorias a uma imagem negativa quanto da própria ciência como uma disciplina. O fato de observarmos controvérsias que envolvem os problemas relacionados ao consumismo e por conta de se associarem com distintos campos do saber e esferas sociais faz deste tema uma QSA.

Diante do exposto, justificamos nosso recorte temático a partir de dois pontos. Primeiro, porque entendemos que por conta da controvérsia existente em QSA, sua abordagem no ensino de ciências pode envolver a referência aos diferentes contextos que trazemos nesse texto. Assim, consideramos que ela permite a construção de situações nas questões do ENEM que se relacionam com os distintos âmbitos contextuais tratados nas seções 1.2 e 1.3. E segundo, porque a escolha do grupo de se abordar a questão do consumismo aponta para o entendimento de que tal tema é caro para a educação básica. Na próxima seção descrevemos os procedimentos para selecionar o *corpus* que compõe nossa pesquisa.

3.2 SELEÇÃO DO *CORPUS* DA PESQUISA

A fim de esclarecermos o recorte de nossa pesquisa, nos próximos parágrafos explicitamos o que estamos entendendo por consumismo, assumindo que tal fenômeno constitui a base da sociedade de consumo.

Barbosa, L. (2004) afirma que o consumo é central no processo de reprodução social de qualquer sociedade. As atividades que envolvem consumo (como comer, beber e se vestir) reproduzem e estabelecem mediações entre estruturas de significados e o fluxo da vida social. É por meio dessas estruturas e desse fluxo que identidades, relações e instituições sociais se formam, se mantêm e se alteram. Assim, os atos de consumo são essencialmente culturais. No entanto, como afirmamos anteriormente, consumo pode ser considerado algo rotineiro, banal, trivial. No limite, pode ser considerado uma condição, um elemento inseparável da sobrevivência biológica (BAUMAN, 2008).

Historicamente a passagem do consumo ao consumismo se dá quando aquele se

torna especialmente importante para a vida da maioria das pessoas, o que caracteriza um ponto de ruptura nomeado como “revolução consumista” (BAUMAN, 2008). Na sociedade moderna contemporânea, que pode ser caracterizada como uma sociedade de consumo, este preenche uma função além da de satisfazer as necessidades materiais e de reprodução social comum aos grupos sociais (BARBOSA, L., 2004). O consumismo é assim definido por Bauman (2008, p. 41, grifo nosso):

Pode-se dizer que o “consumismo” é um tipo de arranjo social resultante da reciclagem de vontades, desejos e anseios humanos rotineiros, permanentes e, por assim dizer, “neutros quanto ao regime”, transformando-os na *principal força propulsora e operativa* da sociedade, uma força que coordena a reprodução sistêmica, a integração e a estratificação sociais, além da formação de indivíduos humanos, desempenhando ao mesmo tempo um papel importante nos processos de autoidentificação individual e de grupo, assim como na seleção e execução de políticas de vida individuais.

A capacidade profundamente individual de querer, desejar e almejar é alienada dos indivíduos e reciclada/reificada numa força que movimenta a sociedade de consumidores e a mantém em curso. Essa força, uma forma específica de convívio humano, “estabelece parâmetros específicos para as estratégias individuais de vida que são eficazes e manipula as probabilidades de escolha e conduta individuais” (BAUMAN, 2008, p. 41). Por isso, o consumismo é um atributo da sociedade de consumidores.

Se antes (sociedade de produtores) a satisfação residia na promessa de segurança em longo prazo, agora o consumismo associa a felicidade a um volume e uma intensidade de desejos sempre crescentes, o que implica o desfrute imediato de objetos e sua rápida substituição (BAUMAN, 2008). Isso se relaciona com a ideia que tem sido apontada nas pesquisas acadêmicas de que no capitalismo se investe cada vez mais na criação de mensagens semióticas positivas — como legal, poderoso, prestígio e sofisticado — associadas com mercadorias do que na qualidade dos produtos e serviços, porque, simplesmente, imagem vende (BENCZE; KRSTOVIC, 2013).

A chegada do consumismo anuncia uma era de obsolescência embutida dos bens

oferecidos no mercado e aponta para um aumento da produção e remoção de lixo. Os produtos perdem sua atração com rapidez e podem se tornar inadequados antes mesmo de serem desfrutados. A economia consumista se baseia no excesso e no desperdício para atender às novas necessidades, impulsos, compulsões e vícios (BAUMAN, 2008). O aumento do descarte tem como consequência o aumento de danos ambientais.

A sociedade de consumidores promete felicidade na vida terrena, aqui, agora e a cada agora; uma felicidade instantânea e perpétua. No entanto, a promessa de satisfação só permanece sedutora enquanto o desejo se mantém insatisfeito, quando o cliente não está plenamente satisfeito; ou seja, enquanto não se acredita que os desejos que estimularam o consumismo tenham sido totalmente realizados (BAUMAN, 2008). Assim, a sociedade de consumo prospera enquanto a não-satisfação de seus membros se tornar perpétua. Quanto maior a procura do consumidor (ou seja, quanto mais eficaz a sedução do mercado), mais essa sociedade é segura e próspera. Ao mesmo tempo, maior é a lacuna entre os que desejam e os que podem satisfazer seus desejos. Há mais daqueles que podem ouvir os impulsos sedutores do mercado do que aqueles que podem reagir da maneira esperada pela mensagem enviada. Os primeiros são bombardeados pelo deslumbrante espetáculo destes últimos, e o consumo abundante é mostrado como a marca do sucesso e o caminho para alcançar o reconhecimento público. Nesse sentido, a existência de excluídos neste jogo constitui um produto inevitável da sociedade de consumidores. A exclusão, portanto, não é um obstáculo para o desenvolvimento desta sociedade, mas seu acompanhamento e pré-requisito (BAUMAN, 1998).

Entendemos, portanto, que o consumismo se relaciona com um aumento do consumo de bens que não são compreendidos como necessários para a sociedade, mas supérfluos. Esse consumo excessivo acarreta o aumento no descarte de material, o que provoca alguns problemas ambientais. O motor da sociedade de consumidores se relaciona também com a existência daqueles que Bauman (1998) chama de “consumidores falhos” (aqueles cujos meios não estão à altura dos desejos) e,

consequentemente, com o aumento das desigualdades sociais.

O *corpus* de nossa pesquisa é constituído a partir das reflexões sobre consumismo trazidas nesta seção. Realizamos uma leitura das questões de CNT em todas as edições do ENEM a partir de 2009 e selecionamos as que trazem aspectos relacionados com o consumismo na forma como o entendemos. Ou seja, selecionamos as questões que trazem elementos que fazem referência ao consumo de bens supérfluos; ao descarte de material ou aos problemas ambientais dele decorrentes; e/ou às consequências das desigualdades sociais. A opção por olhar para as edições do ENEM a partir de 2009 se justifica por ter sido este o ano em que o exame passou a contar com uma prova específica de CNT, como explicado em 1.1. Assim, o *corpus* da pesquisa é composto por questões da prova de CNT das edições do ENEM a partir de 2009 que se relacionam com o tema consumismo.

Ao todo foram selecionadas 14 questões de CNT, distribuídas ao longo dos anos de aplicação de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1. Quantitativo de questões que compõem o *corpus* por edição do ENEM

Edição do ENEM	Questões analisadas
2009	1
2010 (1ª aplicação)	2
2010 (2ª aplicação)	3
2011	4
2012	2
2013	2
Total	14

3.3 OBJETIVO DA PESQUISA

Nossa pergunta de pesquisa está formulada da seguinte maneira: como a contextualização está construída nas questões de CNT do ENEM? Para respondê-la,

devemos seguir o seguinte objetivo geral: caracterizar a construção da contextualização nas questões de CNT do ENEM. Para isso, contemplaremos dois objetivos mais específicos, quais sejam:

- a) caracterizar como os eventos sociais estão representados nas questões de CNT do ENEM em termos de atores sociais, processos e circunstâncias;
- b) explicitar como as escolhas discursivas presentes nas formulações das questões do ENEM representam discursos que circulam no ensino de ciências sobre contextualização.

4 ANÁLISE TEXTUAL DAS QUESTÕES

As questões das avaliações produzidas pelo INEP possuem uma regularidade estrutural e vinculação a uma prática discursiva específica. São construídas com base no Guia de Elaboração e Revisão de Itens (BRASIL, 2010a), segundo o qual cada uma é dividida em três partes: o texto-base, o enunciado e as alternativas. O texto-base compõe a situação-problema a ser formulada na questão; o enunciado é constituído pela instrução da tarefa a ser realizada pelo(a) participante do teste; as alternativas são possibilidades de respostas para a situação-problema apresentada, dividindo-se em gabarito — alternativa correta — e distratores — alternativas incorretas (BRASIL, 2010a). No texto a seguir, em que apresentamos nossas análises, utilizamos os mesmos termos utilizados por esse documento. No entanto, com o intuito de diferenciar tais nomenclaturas de outras palavras homônimas, algumas que inclusive constituem conceitos referentes ao nosso referencial teórico (enunciado; texto), denominamos texto-base de TB, enunciado de EN e alternativas de AL. Na transcrição das questões, a seguir, a resposta correta aparece circundada.

4.1 EDIÇÃO DE 2009

A questão 31 (Figura 1) trata do conhecimento sobre a intensidade de ondas eletromagnéticas no contexto da instalação de antenas transmissoras de sinais. Percebemos três movimentos distintos no texto: o estabelecimento da relação entre criação de novos artefatos e o progresso tecnológico; a explicação do funcionamento da transmissão do sinal de aparelhos celulares no Brasil; e a criação de uma situação em que um engenheiro escolhe a tecnologia adequada para garantir tal transmissão.

O “progresso tecnológico” é representado como um processo que não envolve atores sociais. Tal processo é transformado em uma entidade na medida em que ele é o sujeito gramatical dessa oração e é aquele que “introduziu diversos artefatos”, ou seja, o ator social que realizou esta ação (introduzir) também está ausente. Desse modo, a tecnologia não é vista como algo construído socialmente e, conseqüentemente,

tampouco os artefatos produzidos o são.

Ao longo de praticamente todo o texto, os atores sociais estão ausentes dos processos. Além disso, em muitos dos processos os aparatos tecnológicos e a própria tecnologia são personificados (“transmissão”; “contemplam”; “ocupa”; “opera”). Assim, os atores envolvidos na transmissão do sinal e na operação dos artefatos são apagados. Portanto, essa característica do texto contribui para construir a visão de que a tecnologia chega à sociedade pronta e acabada, e não é socialmente construída.

Somente no EN é anunciado o único ator social da questão: o engenheiro, um especialista, é o responsável por escolher uma das duas tecnologias disponíveis para transmissão de sinal de celular em algum local do Brasil. Nesse sentido, o único ator social do texto é o especialista que tomará a decisão de selecionar uma das tecnologias produzidas anteriormente para atender a determinado objetivo, qual seja, transmitir sinal de celular em uma determinada área.

O verbo introduzir (“introduziu”) na primeira oração do texto encontra-se no pretérito perfeito. Já nas orações seguintes, o tempo dos verbos é o presente do indicativo (“são”; “contemplam”; “constitui”; “ocupa”) e o advérbio de tempo dá um sentido de atualidade (“atualmente”). Se as primeiras orações do texto trazem a representação de um processo global, que ocorre mundialmente (“progresso tecnológico”; “uma das mais empregadas invenções nessa área”), as seguintes representam processos locais, que ocorrem especificamente no Brasil (“no Brasil”). Assim, o texto traz um sentido de que primeiro ocorre o avanço tecnológico com introdução de artefatos; em seguida, com o uso desses artefatos, tem-se o bem-estar da sociedade. Mais do que isso, esse progresso ocorre em uma escala global para que localmente a população possa usufruir do avanço tecnológico.

O gerúndio do verbo considerar (“considerando”) caracteriza uma representação de condições e/ou limites dentro dos quais deve se dar a solução de um problema (“considerando que a intensidade e o nível de recepção ‘celular’ sejam os mesmos...”).

Este é um elemento discursivo identificado com práticas que permeiam formulações encontradas em materiais didáticos, como livros didáticos e textos produzidos pelos(as) professores(as). Isso traz para o processo de contextualização a representação de um discurso escolar.

Ao analisarmos a questão com um olhar para o eixo cotidiano, vemos que o único ator social envolvido nos processos é o especialista que tomará uma decisão com base em características técnicas, o que se aproxima do modelo de decisões tecnocráticas (AULER; DELIZOICOV, 2006). Assim, nessa questão o processo de contextualização envolveu representações de discursos sobre tecnologia e tomada de decisão relacionados com uma centralidade nos conceitos científicos. Tais discursos enfatizam a relação direta entre ciência, tecnologia e bem-estar social.

Ao olharmos para o eixo conhecimento científico, vemos que estão representados discursos sobre contextualização que relacionam o conhecimento científico com a tecnologia. Ao apagar os sujeitos envolvidos nos processos científico-tecnológicos, o texto contribui para a crença de que a tecnologia é autônoma e independente das influências sociais.

Ao olharmos para o eixo conhecimento pedagógico, localizamos no texto a representação de uma interação discursiva presente em materiais didáticos, o que demonstra que também estão sendo representados discursos sobre contextualização que relacionam o conhecimento científico com especificidades do cotidiano escolar.

Figura 1. Questão 31 da edição de 2009 do ENEM

Questão 31

O progresso da tecnologia introduziu diversos artefatos geradores de campos eletromagnéticos. Uma das mais empregadas invenções nessa área são os telefones celulares e *smartphones*. As tecnologias de transmissão de celular atualmente em uso no Brasil contemplam dois sistemas. O primeiro deles é operado entre as frequências de 800 MHz e 900 MHz e constitui os chamados sistemas TDMA/CDMA. Já a tecnologia GSM, ocupa a frequência de 1.800 MHz.

Considerando que a intensidade de transmissão e o nível de recepção “celular” sejam os mesmos para as tecnologias de transmissão TDMA/CDMA ou GSM, se um engenheiro tiver de escolher entre as duas tecnologias para obter a mesma cobertura, levando em consideração apenas o número de antenas em uma região, ele deverá escolher:

- A a tecnologia GSM, pois é a que opera com ondas de maior comprimento de onda.
- B a tecnologia TDMA/CDMA, pois é a que apresenta Efeito Doppler mais pronunciado.
- C a tecnologia GSM, pois é a que utiliza ondas que se propagam com maior velocidade.
- D qualquer uma das duas, pois as diferenças nas frequências são compensadas pelas diferenças nos comprimentos de onda.
- E qualquer uma das duas, pois nesse caso as intensidades decaem igualmente da mesma forma, independentemente da frequência.

4.2 1ª APLICAÇÃO DA EDIÇÃO DE 2010

A questão 49 (Figura 2) trata do conhecimento sobre crescimento de bactérias no contexto do surgimento da cárie. Percebemos dois movimentos no texto: a descrição dos processos químicos e biológicos envolvidos na cárie; e a relação da cárie com a alimentação diária.

Na primeira parte do TB, as orações do texto possuem verbos no presente do indicativo (“degradam”; “transformam”; “correm”; “agem”; “acumulam-se”). O texto constrói uma localização específica dos processos, os dentes (“porção mineralizada dos dentes”; “aderem aos dentes”; “neles acumulam-se”). Além disso, faz uma relação entre o aparecimento da cárie e a má higienização bucal (“Quando não se escovam os dentes corretamente e neles acumulam-se restos de alimentos”). Dessa maneira, é estabelecida uma relação de causa e efeito entre um determinado comportamento cotidiano e o desenvolvimento de determinados processos químicos e biológicos nos dentes de uma pessoa. A forma como a noção de espaço-tempo nesse texto é construída contribui para a descrição do fenômeno da cárie, que inclui a apresentação tanto dos processos químicos e biológicos envolvidos quanto das suas causas. Assim, a cárie é explicada sem pressupor conhecimentos científicos, o que remete a um estilo característico de textos didáticos, que explicam um determinado conceito que não faz parte dos programas curriculares quando o demandam.

Os atores sociais dos processos que descrevem a cárie (“destruição”; “corrosão”) estão ausentes. Podemos atribuir tal característica a um processo de nominalização, o que caracteriza uma aproximação com a linguagem científica, em que a representação de processos físicos, químicos e biológicos é feita a partir dessa metáfora gramatical (HALLIDAY, 1993). Além disso, percebemos a presença de vocabulário específico (“xilitol”; “placa bacteriana”; “biofilme”) entre os sujeitos e objetos das orações que descrevem a cárie bem como a substituição de entidades cotidianas por entidades científicas (dentes por “porção mineralizada dos dentes”; açúcares por “carboidratos

fermentáveis”).

Em muitos processos apresentados pelo TB (“corroem”; “agem inibindo”; “formando”), percebemos que as substâncias químicas (“ácidos”; “flúor”; “cálcio”; “xilitol”) são os sujeitos das orações, ou seja, são personificados ao serem transformados em atores dos processos. Tal forma de representação do discurso científico é tipicamente escolar e possui finalidades de ensino.

Outro processo (“chamado”) também aproxima o texto do discurso escolar, porque ele caracteriza uma representação tipicamente escolar do discurso científico. Em um artigo científico, por exemplo, o trecho “um açúcar chamado xilitol” poderia ser reescrito como “o xilitol”. Há, portanto, a inserção de um novo processo (chamar) e seus atores sociais podem ser os cientistas. Ao inserir o processo “chamado” no texto, está-se indicando que alguém (cientista) chama o açúcar de xilitol. Nesse sentido, a oração do texto poderia ser substituída por “um açúcar que os cientistas chamam de xilitol”. Por isso, entendemos que tal forma de representação traz uma dimensão pedagógica à contextualização ao se aproximar o texto do discurso escolar.

A expressão “vale lembrar” compõe um enunciado direcionado àqueles que estão aprendendo sobre os processos químicos e biológicos da cárie e que por ventura tenham construído o sentido de que ela se forma somente em caso de ingestão de carboidratos. Esses aprendentes são os atores sociais que constituiriam um objeto do verbo “lembrar”, caso estivessem presentes na frase. Portanto, trata-se de mais uma aproximação com o discurso escolar.

O EN demanda sobre as causas da cárie com base na consideração das definições apresentadas no TB. O conjunto das AL localiza as ações no cotidiano das pessoas em geral, pois os atores sociais dos processos não se restringem a um grupo social específico (“população brasileira”; “indivíduo”) e é feita referência direta à alimentação diária (“alimentação diária”; “dieta alimentar diária”; “má alimentação”).

Ao analisarmos a questão a partir do eixo cotidiano, vemos que os discursos sobre

contextualização representados relacionam o conhecimento científico com práticas não específicas, como hábitos alimentares e de higiene. Relacionam o conhecimento também com discursos sobre tomada de decisão que envolvem escolhas individuais baseadas em conhecimento científico.

A análise a partir do eixo conhecimento científico revela que o TB está fortemente identificado com definições de conceitos. A questão faz uma relação entre esses conhecimentos e o entendimento das causas da cárie a partir do uso da linguagem científica e de vocabulário específico.

Ao olharmos para a questão a partir do eixo conhecimento pedagógico, vemos que algumas especificidades do conhecimento escolar são evidenciadas, como a didatização ao tratar do xilitol e a personificação de substâncias químicas. Identificamos também um aspecto tipicamente escolar, a expressão “vale lembrar”, que caracteriza um diálogo entre o(a) professor(a) (neste caso, o(a) autor(a) da questão) e o(a) aluno(a) (neste caso, o(a) participante do teste). No texto também é possível perceber que o processo de contextualização evidencia a interação entre duas disciplinas escolares, a química e a biologia. Além disso, o processo de contextualização privilegia também alguns recursos didáticos, como a explicação de um fenômeno (cárie) sem pressupor conhecimentos científicos.

Figura 2. Questão 49 da edição de 2010 do ENEM (1ª aplicação)

Questão 49

A cárie dental resulta da atividade de bactérias que degradam os açúcares e os transformam em ácidos que corroem a porção mineralizada dos dentes. O flúor, juntamente com o cálcio e um açúcar chamado xilitol, age inibindo esse processo. Quando não se escovam os dentes corretamente e neles acumulam-se restos de alimentos, as bactérias que vivem na boca aderem aos dentes, formando a placa bacteriana ou biofilme. Na placa, elas transformam o açúcar dos restos de alimentos em ácidos, que corroem o esmalte do dente formando uma cavidade, que é a cárie. Vale lembrar que a placa bacteriana se forma mesmo na ausência de ingestão de carboidratos fermentáveis, pois as bactérias possuem polissacarídeos intracelulares de reserva.

Disponível em: <http://www.diariodasaude.com.br>. Acesso em: 11 ago 2010 (adaptado).

cárie 1. destruição de um osso por corrosão progressiva.
* cárie dentária: efeito da destruição da estrutura dentária por bactérias.

HOUAISS, Antônio. *Dicionário eletrônico*. Versão 1.0. Editora Objetiva, 2001 (adaptado).

A partir da leitura do texto, que discute as causas do aparecimento de cáries, e da sua relação com as informações do dicionário, conclui-se que a cárie dental resulta, principalmente, de

- A falta de flúor e de cálcio na alimentação diária da população brasileira.
- B consumo exagerado do xilitol, um açúcar, na dieta alimentar diária do indivíduo.
- C redução na proliferação bacteriana quando a saliva é desbalanceada pela má alimentação.
- D uso exagerado do flúor, um agente que em alta quantidade torna-se tóxico à formação dos dentes.
- E consumo excessivo de açúcares na alimentação e má higienização bucal, que contribuem para a proliferação de bactérias.

A questão 90 (Figura 3) trata do conhecimento sobre os aterros sanitários no contexto da produção de chorume. Percebemos dois movimentos no texto: a descrição da transformação de um lixão em aterro sanitário; e o questionamento sobre uma das características do aterro.

O texto inicia trazendo um processo (“recebia”) sem atores sociais presentes; seus participantes são um local — “o lixão” — e os objetos descartados — “130 toneladas de lixo”. O lixão é um participante passivo do processo, pois ele recebe o lixo de outro participante (ausente do texto), que o deposita no local; o lixo chega até ele. O texto não traz a forma como se dão os processos relacionados com esse depósito, tampouco seus participantes e atores sociais. No entanto, no processo seguinte (“contaminava”) o lixão se torna um participante ativo: era ele quem contaminava a região com o chorume do lixo. Na medida em que há a construção de um sentido em que o lixão é o responsável pela contaminação, percebemos a isenção da responsabilidade daqueles que produzem o lixo, o destinam inadequadamente ou gerem o local.

É possível perceber que há o emprego do pretérito imperfeito nesses processos (“recebia”; “contaminava”), o que traz um sentido de uma ação que se prolonga no passado — período em que havia contaminação. Contudo, no texto também há o emprego do pretérito perfeito em “foi”, o que caracteriza uma ação mais pontual. Tal ação se relaciona com a tomada de uma decisão no sentido de procurar eliminar esse problema ambiental. Os processos “recuperado”, “transformando” e “controlado”, que não trazem seus atores sociais, se relacionam com tal decisão. Entendemos que essa decisão — a recuperação do lixão — só pode ter sido tomada por um grupo restrito de pessoas: aquelas que gerem o lixão e/ou aquelas que ocupam determinados cargos da administração pública (como secretaria de meio ambiente municipal ou estadual). Nesse sentido, acreditamos que essas pessoas podem ser os atores sociais desses três processos. Os processos seguintes (“mudando” e “proporcionando”) integram representações de consequências positivas dessa decisão. Alguns dos participantes desses processos

remetem ao envolvimento de pessoas (“qualidade de vida”; “condições dignas de trabalho”) e um deles (“paisagem”), não. Assim, entendemos que o texto constrói um sentido de que poucas pessoas tomaram uma decisão que impactou positivamente tanto o ambiente quanto aqueles que se relacionam com ele — os quais se constituem em maior número do que os primeiros.

Há dois destaques a fazer ainda sobre o TB. O primeiro se relaciona com a representação que o texto faz da produção de chorume (“líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos”). Tal representação é um artifício do texto para explicar o significado de chorume. Identificamos a presença de vocabulário específico (“compostos orgânicos”) e de processos representados por nominalização (“derivado”; “decomposição”). Assim, a explicação é realizada a partir de escolhas que aproximam o texto da linguagem científica.

O segundo destaque que fazemos se refere ao fato de o único problema apresentado no TB se relacionar com a contaminação decorrente da produção de chorume. A quantidade de lixo (“130 toneladas”) não é abordada criticamente pelo texto, ou seja, não se questiona, por exemplo, o que esse número representa em relação à quantidade de pessoas que o produz. Outra situação que não é criticamente abordada pelo texto é a representação feita das pessoas que obtêm recursos financeiros a partir do material depositado no lixão ou no aterro sanitário. Essas pessoas estão representadas por “os” e são os atores sociais dos processos “trabalho” e “subsistiam”. Apesar de o texto afirmar que com a recuperação do lixão (que solucionou o problema da contaminação por chorume), esses processos se dão em “condições dignas”, as circunstâncias espaço-temporais relacionadas a eles estão ausentes. Ou seja, não se especifica como é o ambiente de trabalho, que tipo de lixo é descartado no local, os equipamentos utilizados para recolhimento de material, ou a duração da jornada de trabalho; todos os aspectos sociais relacionados a esse evento social estão apagados no texto. Essa descrição que fazemos aqui é importante para a análise porque permite perceber que os

impactos positivos, decorrentes da decisão tomada, para as pessoas que se relacionam com o lixão se referem exclusivamente à ausência do chorume e não a possíveis transformações sociais. Não é apresentado outro problema a ser resolvido além deste, seja de ordem ambiental, social ou econômica.

Mais adiante, nas AL (especificamente no gabarito), percebemos a representação de como se solucionou o problema da contaminação: “o chorume [sic] canalizado para ser tratado e neutralizado”. Nesse sentido, uma vez que o chorume constitui o problema a ser solucionado, entendemos que a decisão se dá com base em conhecimento científico sobre a decomposição.

Identificamos a presença de metadiscursos no EN ao ser introduzido o processo “abordadas”, uma vez que o próprio texto é seu participante ativo — é ele que aborda as problemáticas do lixão, ou seja, nesse caso o texto trata dele mesmo. Trata-se da representação de uma estratégia pedagógica presente em ambiente escolar, em que o(a) professor(a) lê um texto e formula um questionamento sobre ele. Contribuem para a construção dessa estratégia a diferença entre os tempos verbais do TB e do EN, tempo passado (“recebia”; “foi”; “subsistiam”) e tempo presente (“tornam”), respectivamente; e a especificação da circunstância do processo “abordadas” (“no texto”). Assim, percebemos uma aproximação do texto com o discurso escolar.

O texto relaciona a transformação do lixão em aterro sanitário com a melhoria na qualidade de vida das pessoas que obtêm recursos financeiros com o material depositado no local. Por isso, entendemos que segundo o texto, a decisão tomada teve impacto positivo para a população. No entanto, há uma construção de sentido no texto de que a melhoria na qualidade de vida está relacionada com a ausência de contaminação pelo chorume. No texto, não é trabalhada alguma possibilidade de transformação social da situação das pessoas que subsistem do lixo. Isso afasta os sentidos de contextualização nessa questão de alguns discursos sobre o tema presentes na literatura, como o observado em Santos, W. L. P. dos (2007).

Nesse sentido, ao analisarmos a questão com um olhar para o eixo cotidiano, vemos que a tomada de decisão é realizada por um grupo restrito de pessoas e tem impacto sobre um outro coletivo, que se constitui em maior número. A decisão é baseada em conhecimento científico e apesar de promover uma melhoria para um grupo social, não se relaciona com transformações estruturais.

Ao olharmos para o eixo conhecimento científico, identificamos uma aproximação com a linguagem científica na explicação de um fenômeno natural. O conhecimento científico utilizado para tal explicação baliza a tomada de decisão que tem impacto positivo para um determinado grupo social. Assim, o bem-estar social está relacionado com o conhecimento científico.

A análise a partir do eixo conhecimento pedagógico evidencia o uso de uma estratégia didática para tratar o conhecimento abordado na questão. Identificamos a aproximação com o discurso escolar por conta da elaboração de um questionamento sobre informações científicas abordadas em um texto lido anteriormente.

Figura 3. Questão 90 da edição de 2010 do ENEM (1ª aplicação)

Questão 90

O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com o seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam.

Revista Promoção da Saúde da Secretaria de Políticas de Saúde.
Ano 1, nº 4, dez. 2000 (adaptado).

Quais procedimentos técnicos tornam o aterro sanitário mais vantajoso que o lixão, em relação às problemáticas abordadas no texto?

- A O lixo é recolhido e incinerado pela combustão a altas temperaturas.
- B O lixo hospitalar é separado para ser enterrado e sobre ele, colocada cal virgem.
- C O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.
- D O lixo orgânico é completamente separado do lixo inorgânico, evitando a formação de chorume.
- E O lixo industrial é separado e acondicionado de forma adequada, formando uma bolsa de resíduos.

4.3 2ª APLICAÇÃO DA EDIÇÃO DE 2010

A questão 47 (Figura 4) trata do conhecimento sobre transmissão de doenças no contexto das enchentes em cidades. Percebemos três movimentos no texto: descrição de uma situação de enchente em uma cidade; indicação da possibilidade de aparecimento de doenças como consequência; e proposição de ações para evitar o aumento dessas doenças.

O texto inicia com a construção de uma noção bem específica de espaço-tempo. As circunstâncias presentes nas representações dos eventos sociais contribuem para tal: “em 2009”; “de Bacabal”; “local”; “durante algum tempo”; “na ocasião”. Trata-se de uma enchente ocorrida no ano de 2009 no município de Bacabal que afetou a população local. Por conta dessa enchente, os agentes promotores de saúde deveriam sugerir algumas ações para evitar o aumento de determinadas doenças. Tais sugestões são baseadas nos conhecimentos sobre a transmissão de doenças infecciosas. Assim, o texto constrói um cotidiano específico no qual são aplicados conhecimentos científicos sobre doenças infecciosas.

Uma das representações que o texto faz é a do modo como as pessoas passaram a viver após a referida enchente: “a população local a viver em precárias condições durante algum tempo”. Apesar de não especificar como eram tais condições, o texto as relaciona com as doenças cujos casos poderiam aumentar (como a leptospirose), o que nos indica que a rede de saneamento não é adequada na localidade e no caso de enchente a água poderia estar contaminada. Uma vez que o texto especifica a circunstância temporal em que as condições são precárias (“durante algum tempo”), não se aborda a situação da ineficiência da rede sanitária do município antes ou depois desse período. Ao contrário, o texto traz propostas de ações que não se relacionam com tal aspecto, mas contribuem para amenizar algumas situações pontuais, sem compromisso com uma transformação mais profunda da realidade dos atores sociais “população local”.

O EN da questão convida o(a) participante para ocupar o lugar de um ator social com poder de tomada de decisão que impacta um grande coletivo, “o responsável pela promoção da saúde da população”. No entanto, o processo com o qual esse ator está relacionado, “sugerir”, indica que a responsabilidade da implementação das ações será repassada para outro ator social. Se “o responsável pela promoção da saúde da população” irá sugerir algumas ações, então cabe a cada indivíduo avaliar a viabilidade ou até mesmo o desejo de implementá-las. A decisão tomada pelo agente, nesse caso, não tem largo impacto e alto poder de transformação.

As AL trazem representações de processos cujos atores sociais estão ausentes (“evitar o contato”; “combater”; “eliminar”). Evitar o contato com água acumulada e combater ou eliminar pequenos invertebrados pode estar ao alcance de uma grande parcela da população atingida pela enchente. Nesse sentido, o texto generaliza a possibilidade de participação nesses processos, que constituem as ações a serem implementadas com o objetivo de evitar o aparecimento de determinadas doenças. A responsabilidade do agente promotor de saúde, portanto, restringe-se a sugestões de ações que podem ser implementadas por uma grande parcela da população, incluindo moradores e gestores públicos.

De volta ao EN, identificamos a presença de metadiscorso ao ser introduzido o processo “mencionadas”, uma vez que o próprio texto é seu participante ativo — é ele que menciona as doenças. Assim como na questão 90 da primeira aplicação da edição de 2010 (seção 4.2), percebemos aqui uma estratégia pedagógica presente em ambiente escolar. Aqui, a diferença entre os tempos verbais do TB (pretérito perfeito — “foi”; “manifestaram”) e do EN (futuro do pretérito — “deveria”), a modalização no EN (“deveria sugerir”) e a especificação da circunstância do processo “mencionadas” (“no texto”) contribuem para a construção dessa estratégia. Assim, percebemos uma aproximação do texto com o discurso escolar.

Ao analisarmos a questão com um olhar para o eixo cotidiano, percebemos que sua

contextualização envolve a tomada de uma decisão que contribui para amenizar problemas pontuais de um grupo social, mas não transforma profundamente sua realidade. Além disso, trata-se de uma decisão tomada por uma única pessoa que individualiza a responsabilidade da promoção do bem-estar social. Outro aspecto observado é a aplicação de conhecimento científico em um cotidiano específico de transmissão de doenças infecciosas em caso de enchente.

Ao olharmos para o texto a partir do eixo conhecimento pedagógico, identificamos que o processo de contextualização envolve o uso de uma estratégia didática para tratar do conhecimento abordado na questão, a elaboração de um questionamento sobre informações científicas abordadas em um texto lido anteriormente.

Figura 4. Questão 47 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)

Questão 47

Em 2009, o município maranhense de Bacabal foi fortemente atingido por enchentes, submetendo a população local a viver em precárias condições durante algum tempo. Em razão das enchentes, os agentes de saúde manifestaram, na ocasião, temor pelo aumento dos casos de doenças como, por exemplo, a malária, a leptospirose, a leishmaniose e a esquistossomose.

Cidades inundadas enfrentam aumento de doenças **Folha Online**. 22 abr. 2009.
Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>.
Acesso: em 28 abr. 2010 (adaptado).

Que medidas o responsável pela promoção da saúde da população afetada pela enchente deveria sugerir para evitar o aumento das doenças mencionadas no texto, respectivamente?

- A** Evitar o contato com a água contaminada por mosquitos, combater os percevejos hematófagos conhecidos como barbeiros, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria* e combater o mosquito *Anopheles*.
- B** Combater o mosquito *Anopheles*, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes, combater o mosquito flebótomo e eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*.
- C** Eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*, combater o mosquito flebótomo, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes e combater o mosquito *Aedes*.
- D** Combater o mosquito *Aedes*, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria* e combater os percevejos hematófagos conhecidos como barbeiros.
- E** Combater o mosquito *Aedes*, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*, combater o mosquito flebótomo e evitar o contato com a água contaminada por mosquitos.

A questão 57 (Figura 5) trata do conhecimento sobre cargas elétricas no contexto de artefatos tecnológicos de uso cotidiano. Percebemos dois movimentos no texto: a explicação do funcionamento dos mecanismos de reconhecimento em telas sensíveis ao toque; e a apresentação de artefatos tecnológicos que utilizam mecanismo semelhante.

O texto inicia realizando um juízo de valor ao indicar a importância de se conhecer as diferenças entre os tipos de tela sensível ao toque existentes atualmente. Apesar de não estar presente nesta parte do texto, é possível inferir que o ator social do processo de escolha (“para decidir qual escolher”) é o usuário do celular (consumidor), pois ele é apresentado posteriormente em outro processo (“toca”). O consumo desse celular é, portanto, inespecífico, pois não percebemos referências a grupos sociais específicos, mas a indivíduos de uma maneira geral (“uma pessoa”; “o usuário”).

O modo como é feita a descrição dos processos que ocorrem ao usuário tocar a tela contribui para a construção de um espaço-tempo específico. Trata-se do momento específico em que ocorre o contato entre o dedo do usuário e a tela, quando é desencadeada uma série de mecanismos elétricos, que culmina no reconhecimento do local exato onde foi realizado o toque. Apesar de esse tempo ser extremamente curto, ele é expandido aqui, por conta da quantidade de processos descritos no texto (“fazem contato”; “é percebida”; “são calculadas”; “é transferida”; “a carga (...) diminui”; “é medida” “calcula”). Isso ocorre em decorrência da didatização do processo de percepção do toque do usuário, pois é necessária uma descrição dos fenômenos elétricos que acontecem.

No texto, os componentes do artefato tecnológico (“camada”; “tela”; “computador”; “espaçadores”) são os agentes dos processos que ocorrem (“afastadas”; “está operacional”; “são calculadas”; “armazena”; “é medida”). Além disso, também estão ausentes os atores sociais dos processos que representam a produção (montagem) dos aparelhos (“recoberto”; “é colocada”). Os processos em que estão presentes os atores sociais são os relacionados ao toque na tela do celular (“quando um usuário toca

a tela”; “quando um usuário toca o monitor”). Tais atores (usuários) são os mesmos que participam do processo de “decidir qual escolher”. Ou seja, há o sentido de que as duas tecnologias abordadas já chegam prontas para o usuário (consumidor), que pautará a tomada de decisão (escolher uma tecnologia) nos conhecimentos científicos sobre o funcionamento da tecnologia *touchscreen*.

Um dos processos apresentados no EN (“aplicação”) envolve artefatos tecnológicos (“televisor”; “chuveiro elétrico”; “telefone celular”; “caixa de força residencial”; “flash de máquina fotográfica”) que contribuem para a construção de um cotidiano que abrange um grande número de pessoas, pois se tratam de aparelhos utilizados em residências de grupos sociais não específicos.

Ao olharmos para a contextualização nessa questão a partir do eixo cotidiano, vemos que estão presentes representações de discursos que associam o conhecimento científico com a tomada de decisão. Tal decisão é de caráter individual no que se refere tanto ao impacto que ela trará (bem-estar), quanto aos envolvidos no processo decisório. Além disso, ela é baseada somente em conhecimentos técnico-científicos, os quais o texto julga como importante de serem entendidos. O texto constrói um cotidiano abrangente ao relacionar o conhecimento científico com o consumo de artefatos tecnológicos por grupos inespecíficos e com artefatos tecnológicos presentes em diversas residências.

No que diz respeito ao eixo conhecimento pedagógico, vemos que a contextualização evidencia especificidades do conhecimento escolar ao construir uma noção espaço-tempo expandida para atender a fins de ensino.

Figura 5. Questão 57 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)

Questão 57

Atualmente, existem inúmeras opções de celulares com telas sensíveis ao toque (*touchscreen*). Para decidir qual escolher, é bom conhecer as diferenças entre os principais tipos de telas sensíveis ao toque existentes no mercado. Existem dois sistemas básicos usados para reconhecer o toque de uma pessoa:

- O primeiro sistema consiste de um painel de vidro normal, recoberto por duas camadas afastadas por espaçadores. Uma camada resistente a riscos é colocada por cima de todo o conjunto. Uma corrente elétrica passa através das duas camadas enquanto a tela está operacional. Quando um usuário toca a tela, as duas camadas fazem contato exatamente naquele ponto. A mudança no campo elétrico é percebida, e as coordenadas do ponto de contato são calculadas pelo computador.
- No segundo sistema, uma camada que armazena carga elétrica é colocada no painel de vidro do monitor. Quando um usuário toca o monitor com seu dedo, parte da carga elétrica é transferida para o usuário, de modo que a carga na camada que a armazena diminui. Esta redução é medida nos circuitos localizados em cada canto do monitor. Considerando as diferenças relativas de carga em cada canto, o computador calcula exatamente onde ocorreu o toque.

Disponível em: <http://eletronicos.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 18 set. 2010 (adaptado).

O elemento de armazenamento de carga análogo ao exposto no segundo sistema e a aplicação cotidiana correspondente são, respectivamente,

- A receptores — televisor.
- B resistores — chuveiro elétrico.
- C geradores — telefone celular.
- D fusíveis — caixa de força residencial.
- E capacitores — *flash* de máquina fotográfica.

A questão 79 (Figura 6) trata do conhecimento sobre propriedades químicas da matéria no contexto da bioacumulação de substâncias formadas após a queima de materiais. Percebemos três movimentos no texto: a descrição da formação de dioxinas a partir da queima de materiais; a apresentação da bioacumulação desta substância; e o estabelecimento da relação entre a sua bioacumulação e suas propriedades químicas.

O texto inicia com uma descrição de como as dioxinas são formadas a partir da queima de materiais. Todos os processos envolvidos não apresentam seus atores sociais. A primeira frase do texto constrói uma noção de espaço-tempo mais global e a segunda, mais local. Enquanto a primeira frase não especifica as condições de queima e simplesmente indica que ela existe (“vários materiais, quando queimados”), a segunda apresenta as especificações em que ela ocorre (“mesmo quando (...) ocorre em incineradores”). Mais adiante, há a especificação do tipo de material que, quando queimado, pode levar à produção de dioxina: “matéria orgânica em presença de produtos que contenham cloro”. Ou seja, ao mesmo tempo em que especifica os materiais cuja queima pode liberar dioxinas, o texto não especifica as condições em que esta queima ocorre. Essa construção de espaço-tempo aliada ao apagamento dos atores de alguns desses processos (“queimados”; “queima”) traz a possibilidade de generalizar a responsabilização pelo impacto ambiental, pois aparentemente ele pode ocorrer em decorrência de qualquer queima que envolva matéria orgânica e produtos que contenham cloro. No entanto, o apontamento do problema ambiental não é acompanhado por uma proposição para solucioná-lo, fato caracterizado pela ausência de tomadas de decisões. Assim, ao mesmo tempo em que o texto constrói um cotidiano abrangente relacionado à queima de resíduos sólidos, ele silencia possíveis decisões que eliminariam ou amenizariam os seus impactos.

A ausência do ator social de “magnificação” caracteriza uma nominalização, o que aproxima o texto do discurso científico. Mais especificamente, o aproxima da área de biologia. Essa metáfora gramatical representa o processo de acúmulo de determinadas

substâncias em organismos vivos ao longo da cadeia alimentar. No caso, “as dioxinas sofrem magnificação trófica” pode representar “os diferentes organismos consumidores de uma cadeia alimentar acumulam as dioxinas após ingerirem outros organismos que as haviam acumulado anteriormente”. Ainda ao tratar do acúmulo das dioxinas nos organismos, o texto generaliza a possibilidade de exposição às dioxinas para toda a população (“exposição humana”), ou seja, não especifica que grupo social está abordando. Mais do que isso, por conta da nominalização em “magnificação”, torna os seres humanos os únicos participantes explícitos de todo o processo e exclui os outros organismos vivos — que não constituem atores sociais do processo, mas participam dele. Nesse sentido, há o apagamento de como os outros organismos participam desse processo de contaminação, o que direciona o foco da preocupação para as consequências sobre o bem-estar dos seres humanos. Esse foco é reforçado pela escolha do texto de apresentar o único participante (e ator social) quando trata das consequências do impacto ambiental. Assim, vemos que há uma visão antropocêntrica de meio ambiente, uma vez que a emissão de dioxina se torna um problema na medida em que é incorporada pelos seres humanos. Ao utilizar uma lente antropocêntrica para compreender esse problema, suas questões de fundo (como o consumo exacerbado) não são levantadas, e mudanças estruturais se tornam mais difíceis.

Outro processo cujo ator social está ausente é o “atribuída”. No entanto, o texto especifica com dados a proporção da exposição humana que se relaciona com a magnificação trófica (“mais de 90%”). Portanto, é possível inferir que aqueles que participam da ação de atribuir são os mesmos que constroem esses dados: os cientistas. Assim, é com base em informações produzidas por pesquisas científicas que o texto justifica a preocupação com a magnificação trófica das dioxinas. Isso caracteriza uma importância dada à voz da ciência na descrição de problemas que a sociedade enfrenta.

Na frase do EN da questão, é estabelecida uma relação entre dois processos, “permitem” e “bioacumulação”, pois o segundo constitui objeto direto do primeiro; e o

participante que permite a bioacumulação são “as propriedades químicas das dioxinas”. Nesse sentido, o texto relaciona o conhecimento construído sobre propriedades químicas da matéria com o conhecimento construído sobre magnificação trófica. Tal aspecto aproxima a questão do discurso escolar, uma vez que mobiliza conhecimentos de diferentes áreas (no caso, da química e da biologia) para abordar um tema.

Ao analisarmos o texto a partir do eixo cotidiano, vemos que a contextualização contribui para a construção de uma situação abrangente de queima de materiais descartados. É abrangente, pois se pode generalizar tanto a própria queima, quanto os impactos ambientais decorrentes dela. No entanto, percebemos uma visão antropocêntrica ao tratar desses problemas, pois ele se torna uma preocupação somente porque afeta os seres humanos. Além disso, não identificamos a referência a situações de tomada de decisões que eliminem ou amenizem tais impactos. Por consequência, entendemos que as questões estruturais dessa situação, que envolvem o modelo de desenvolvimento de sociedade e suas consequências, são silenciadas nesse texto.

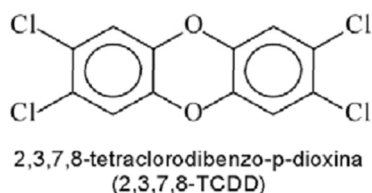
Se olharmos para o texto a partir do eixo conhecimento científico, vemos que estão representados discursos sobre contextualização que fazem referência à natureza da ciência. Identificamos também a representação de discursos que remetem a aspectos sociopolíticos por conta da presença da voz de autoridade do cientista ao pautar as preocupações da sociedade.

A análise a partir do eixo conhecimento pedagógico revela a representação de discursos que remetem a relações estabelecidas, na abordagem do conhecimento científico, entre diferentes disciplinas escolares da área de ciências naturais.

Figura 6. Questão 79 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)

Questão 79

Vários materiais, quando queimados, podem levar à formação de dioxinas, um composto do grupo dos organoclorados. Mesmo quando a queima ocorre em incineradores, há liberação de substâncias derivadas da dioxina no meio ambiente. Tais compostos são produzidos em baixas concentrações, como resíduos da queima de matéria orgânica em presença de produtos que contenham cloro. Como consequência de seu amplo espalhamento no meio ambiente, bem como de suas propriedades estruturais, as dioxinas sofrem magnificação trófica na cadeia alimentar. Mais de 90% da exposição humana às dioxinas é atribuída aos alimentos contaminados ingeridos. A estrutura típica de uma dioxina está apresentada a seguir:



A molécula do 2,3,7,8 - TCDD é popularmente conhecida pelo nome 'dioxina', sendo a mais tóxica dos 75 isômeros de compostos clorados de dibenzo-p-dioxina existentes.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 1, maio 2001 (adaptado).

Com base no texto e na estrutura apresentada, as propriedades químicas das dioxinas que permitem sua bioacumulação nos organismos estão relacionadas ao seu caráter

- A básico, pois a eliminação de materiais alcalinos é mais lenta do que a dos ácidos.
- B ácido, pois a eliminação de materiais ácidos é mais lenta do que a dos alcalinos.
- C redutor, pois a eliminação de materiais redutores é mais lenta do que a dos oxidantes.
- D lipofílico, pois a eliminação de materiais lipossolúveis é mais lenta do que a dos hidrossolúveis.
- E hidrofílico, pois a eliminação de materiais hidrossolúveis é mais lenta do que a dos lipossolúveis.

4.4 EDIÇÃO DE 2011

A questão 52 (Figura 7) trata do conhecimento sobre possibilidades de tratamento de água no contexto da ausência de saneamento básico. Percebemos dois movimentos no texto: a descrição dos problemas decorrentes da falta de saneamento básico para um grupo de pessoas; e a apresentação de um procedimento para tratar a água a fim de atenuar esses problemas.

O início do texto traz processos cujos participantes e cujas circunstâncias em que ocorrem estão presentes. O texto trata de um local específico (as 39 ilhas que cercam — e formam — a cidade de Belém) cujos moradores (“suas populações”; “ribeirinhos”; “crianças”) não têm acesso à rede de saneamento básico (“falta de saneamento básico”; “não tem acesso à água de boa qualidade”; “não há água potável”). Uma vez que essas pessoas consomem a água do rio, que é poluído, é comum a presença de doenças (“convivem com ameaças de doenças”; “a diarreia é frequente”). A forma como é descrita essa situação contribui para a construção de uma noção específica de espaço-tempo e conseqüentemente para a descrição de um cotidiano específico.

A causa das doenças que ameaçam a população em questão está apresentada no texto: “a poluição da água do rio”. Para embasar tal afirmação, o texto apresenta um argumento de autoridade, representado pela presença do participante “especialistas” no processo “apontado”. Percebemos, portanto, a voz de autoridade de um especialista na explicação das causas das doenças. É com base nessa informação que se propõe a solução para as doenças frequentes.

O uso de conjunções causais (“já que”; “como”) contribui para construir o argumento que justifica o consumo de água poluída pelos ribeirinhos. Uma vez que não há acesso à água potável, a população consome a água do rio poluído. Há uma relação estabelecida entre a representação de dois eventos: “falta de saneamento básico” e “consumir a do rio”. O segundo evento é, de acordo com o texto, a alternativa para o primeiro. Por conta desse encadeamento que parte da ausência de saneamento básico

até a ameaça de doenças, entendemos que o texto traz uma dimensão social para a abordagem do problema, embora não questione diretamente o tema de forma crítica. Acreditamos que tal questionamento não é realizado porque a questão se propõe a refletir sobre ações que não configuram uma possibilidade de transformação social profunda.

A ação que deve ser realizada para minimizar os problemas de saúde dessa população é trazida no EN e nas AL. Tal ação é representada de duas maneiras distintas: “procedimento adequado” e “cloração”; para efeitos de análise do texto, nos ateremos à segunda. A ausência do ator social do processo “cloração” caracteriza uma nominalização de processos químicos e biológicos, o que aproxima o texto da linguagem científica. Esses processos se relacionam com a eliminação de microorganismos da água por conta da aplicação de cloro. O texto propõe, portanto, a aplicação desse conhecimento científico em um contexto específico.

Destacamos que cada uma das AL traz um processo que representa um procedimento tecnológico envolvido com o tratamento da água (“filtração”; “cloração”; “coagulação”; “fluoretação”; “decantação”) — todos sem participantes por conta de uma nominalização que representa processos químicos e biológicos. Portanto, a decisão a ser tomada envolve a escolha de uma tecnologia com base em conhecimento científico para proporcionar um bem-estar para a população. O processo de cloração — que constitui o gabarito da questão e a solução apresentada para atenuar o problema — pode ser realizado após a captação da água para consumo na própria residência por meio de artefatos de pequeno porte. Nesse sentido, os atores sociais desse processo são os próprios moradores das localidades que sofrem com o problema e não necessariamente pertencem a grupos que poderiam eliminá-lo com a implementação de saneamento básico. Assim, o bem-estar, como dito anteriormente, não se relaciona com uma transformação profunda da situação social da população, pois não elimina o problema. A decisão nesse caso é tomada pelos próprios moradores do local, o que

individualiza a responsabilidade pelo tratamento da água.

Ao analisarmos o texto a partir do eixo cotidiano, vemos que o processo de contextualização da questão inclui a referência a uma realidade específica de ausência de saneamento e envolve a aplicação de um conhecimento científico nesse contexto. Percebemos que há um processo de tomada de decisão que se baseia no conhecimento científico para proporcionar bem-estar para um grupo social. Essa decisão não implica transformações profundas e, da forma como é apresentada, individualiza a responsabilidade sobre o problema. No entanto, consideramos que a contextualização nessa questão traz uma dimensão social na medida em que relaciona a ineficiência de serviços básicos de saúde com a situação em que aquele grupo social se encontra.

Se olharmos para o texto a partir do eixo conhecimento científico, identificamos que a construção da contextualização envolve a aplicação de uma tecnologia com base em conhecimento científico para proporcionar um bem-estar para a população. A necessidade de tal aplicação se constrói a partir da voz de autoridade de um especialista. Assim, vemos que há uma relação direta entre conhecimento, tecnologia e bem-estar.

No que diz respeito à análise a partir do eixo conhecimento pedagógico, identificamos que a contextualização evidencia uma interação entre duas disciplinas escolares, a química e a biologia.

A questão 75 (Figura 8) trata do conhecimento sobre deslocamento de equilíbrio químico no contexto do consumo de refrigerantes. Percebemos dois movimentos no texto: a apresentação da existência de políticas públicas que têm como alvo os refrigerantes; e a explicação do processo da cárie.

O texto inicia apresentando um processo cujo ator social está ausente: a elaboração de políticas públicas que têm como alvo os refrigerantes. O uso da palavra “alvo” constitui uma metáfora relacionada com os objetivos das políticas públicas. As orações seguintes justificam a necessidade da adoção de tais políticas, apesar de essa relação não ser explícita — não há, por exemplo, conjunções explicativas entre elas e a primeira oração. Tal justificativa se dá pela apresentação de ações envolvidas na cárie, um processo que ocorre no dente. Nesse sentido, o texto faz o movimento global-local ao transitar das esferas de produção de políticas públicas (global) para o efeito dos refrigerantes de cola nos dentes dos consumidores (local). Esse movimento indica que o objetivo dessas políticas é reduzir o consumo desses produtos ou amenizar os efeitos que eles podem ocasionar em quem os consome.

Percebemos que neste texto há dois momentos que envolvem uma tomada de decisão. Em um primeiro momento, ela se dá em esfera global e não está ao alcance de todos, somente dos formuladores de política pública. Em um segundo momento, ela se dá em uma esfera local e está ao alcance de muitas pessoas, pois cabe a cada consumidor (representado no texto por “uma pessoa”) decidir sobre o consumo de refrigerantes. Ambas as tomadas de decisão se dão com base nos conhecimentos científicos (especificamente equilíbrio químico) sobre os efeitos do consumo desses produtos nos dentes das pessoas. No que diz respeito ao segundo momento, ele constitui a única representação no texto cujo processo (“consoma”) traz o ator social: “uma pessoa”. Ou seja, o texto generaliza a possibilidade de aplicação desse processo a qualquer indivíduo que tenha acesso a refrigerantes, o que engloba grande parte da população mundial.

O texto descreve a cárie por meio de processos cujos sujeitos estão ausentes (“desequilíbrio”; “desmineralização”; “fixação”; “perda”). Podemos atribuir tal característica a um processo de nominalização, o que caracteriza uma aproximação com a linguagem científica.

Percebemos no texto aproximação também com o discurso escolar. Após apresentar o processo que caracteriza o efeito do refrigerante sobre os dentes (“desmineralização dentária”), ele é representado em outros dois momentos posteriores: inicialmente de forma resumida (“perda de minerais em razão da acidez”) e posteriormente de forma mais detalhada (com as ações que envolvem redução do pH e deslocamento de equilíbrio). Nessas representações, identificamos a explicação desse fenômeno sem pressupor conhecimentos científicos, o que remete a um estilo característico de textos didáticos.

Em um dos momentos em que ocorre essa explicação, é utilizada a expressão “sabe-se que”. O uso do pronome passivador exclui os atores sociais desse processo, porém podemos inferir que são aqueles envolvidos nas atividades de produção de conhecimento sobre este assunto. Apesar de essa formulação incluir os leitores — estudantes — entre aqueles que estariam cientes desta informação, não são eles os que sabem sobre o principal componente do dente, tampouco a maioria dos indivíduos, mas sim aqueles envolvidos nas atividades de produção de conhecimento sobre este assunto; são estes últimos os atores sociais desse processo. Contudo, entendemos que não é *sabido* que o principal componente é a hidroxiapatita, e sim que a expressão “sabe-se que” é uma representação dos diversos processos de natureza científica que ocorreram durante a produção de conhecimento sobre a composição química do dente, como elaboração e teste de hipóteses, análise e discussão de dados e divulgação de resultados. Acreditamos que o conhecimento científico não é pronto e acabado, portanto, não se sabe em definitivo sobre algo. No entanto, entendemos que em alguns momentos esse conhecimento chega à escola de maneira estabilizada. Assim, identificamos uma

ausência dos processos envolvidos na produção desse conhecimento por conta de uma didatização para atender a fins de ensino, o que aproxima o texto do discurso escolar.

Outro processo (“denominado”) também aproxima o texto do discurso escolar, porque ele caracteriza uma representação tipicamente escolar do discurso científico, assim como o processo “chamado” presente na questão 49 da primeira aplicação da edição de 2010 (seção 4.2). Nesse caso, a oração do texto poderia ser substituída por “o principal componente do esmalte do dente é um sal que os cientistas denominam hidroxiapatita”.

Nos processos das AL, percebemos que os íons (OH^- ; H^+ ; Ca^{2+}) são os sujeitos das orações, ou seja, são personificados ao serem transformados em atores do processo “reage”. Tal forma de representação do discurso científico também é tipicamente escolar e possui fins de ensino.

Ao olharmos para essa questão a partir do eixo cotidiano, vemos que há a representação de discursos que relacionam o conhecimento científico com situações de tomada de decisão. Uma delas envolve uma realidade bem específica pertencente a um pequeno grupo de pessoas (formuladores de políticas); a outra constitui uma realidade abrangente (pessoas que consomem refrigerante). Ambas se dão com base em conhecimentos científicos.

No que diz respeito ao eixo conhecimento científico, percebemos a aproximação com aspectos epistemológicos da sua produção, especificamente a linguagem científica. Isso aproxima a descrição da cárie do discurso científico, o que traz a voz autorizada para servir de base para as tomadas de decisão descritas anteriormente.

Olhando para a questão a partir do eixo conhecimento pedagógico, podemos identificar algumas evidências das especificidades do conhecimento escolar, como a personificação de íons. Outra especificidade evidenciada é o processo de mediação didática (LOPES, 1997) ao se tratar da hidroxiapatita: utilizam-se os termos “chamado”, que traz para a escola a voz do cientista, e “sabe-se que”, que contribui

para estabilizar um determinado conhecimento científico. Além disso, o processo de contextualização privilegia também alguns recursos didáticos, como a explicação do processo que caracteriza o efeito do refrigerante sobre os dentes sem pressupor conhecimentos científicos.

A questão 79 (Figura 9) trata do conhecimento sobre decomposição da matéria orgânica no contexto dos impactos socioambientais dos lixões. Percebemos dois movimentos no texto: apresentação de uma tragédia social; e estabelecimento de uma possível relação entre ela e os processos biológicos ocorridos no local.

O texto inicia trazendo os únicos atores sociais presentes na questão, moradores do Morro do Bumba⁷. Eles são os atores que participam do processo de defender uma hipótese: a tragédia ocorrida no Morro do Bumba foi causada “por uma explosão provocada por gás metano”. Tal aspecto aproxima o texto do discurso científico, uma vez que se relaciona com a natureza da ciência. O argumento para defender tal hipótese se baseia em duas premissas apresentadas pelo texto: “esse local foi um lixão entre os anos 1960 e 1980”; e o metano “é produzido pela degradação anaeróbia de matéria orgânica por bactérias”. Por dedução, chega-se à conclusão de que naquele local houve ao longo do tempo produção de gás metano. Nesse sentido, utiliza-se do pensamento científico para argumentar.

No início do texto é construída uma noção de espaço-tempo local e presente. O uso do advérbio “ainda” e o tempo verbal do processo do qual os moradores são sujeitos gramaticais (“defendem”), presente do indicativo, contribuem para tal. Em seguida, percebemos uma outra construção temporal, uma vez que o texto usa verbo no pretérito perfeito (“foi”) e menciona tempos passados (“entre os anos 1960 e 1980”). A relação entre as duas construções se dá pela expressão “visto que”, trazendo o sentido de que, segundo os moradores, o fato de no passado o local ter sido um lixão ocasionou uma tragédia social. No entanto, todos os processos que têm dimensão social ocorridos entre 1980 e a explosão não são tratados no texto. Nesse sentido, há uma lacuna entre

⁷ O Morro do Bumba situa-se na cidade de Niterói, RJ, e em abril de 2010 — quando o estado do RJ passou por fortes chuvas que ocasionaram grandes inundações — sofreu um grande deslizamento de terra em que cerca de 50 pessoas morreram.

uma construção espaço-tempo e a outra, que envolve aspectos sociais relacionados à implementação da comunidade do Morro do Bumba nesse local. Tais aspectos se relacionam com os fatores que levam um grupo a escolher residir em determinadas condições e incluem, por exemplo, distâncias percorridas entre local de trabalho e residência, dinâmicas de fluxo populacional e renda familiar.

Nas AL, os atores sociais também estão ausentes dos processos (“respiração”; “degradação”; “transformação”; “conversão”; “oxidação”) por conta da nominalização dos processos biológicos e químicos, o que aproxima o texto do discurso científico. Além disso, tais processos constituem a explicação para a produção de metano no local e, conseqüentemente, a causa da explosão defendida pelos moradores. Nesse sentido, a explicação para a explosão é dada a partir de conhecimentos científicos sobre transformação da matéria.

Por conta do exposto nos dois parágrafos anteriores, entendemos que o texto foca na explicação da tragédia a partir dos conhecimentos científicos sobre transformação da matéria e silencia aspectos da dimensão social envolvida no problema.

Ao analisarmos a questão a partir do eixo cotidiano, vemos que a contextualização privilegia a explicação de um problema social a partir do uso do conhecimento científico sobre transformação da matéria. Nesse sentido, identificamos o silenciamento da dimensão social contida nessa problemática de um cotidiano específico e a aplicação do conhecimento referido anteriormente.

Se olharmos a questão a partir do eixo conhecimento científico, vemos que há uma aproximação com a natureza da ciência, uma vez que o processo de contextualização traz elementos do pensamento científico, mais especificamente a argumentação e elaboração de hipóteses.

Ao olharmos para o eixo conhecimento pedagógico, percebemos que a contextualização privilegia a interação entre a disciplina escolar química e a disciplina escolar biologia.

A questão 85 (Figura 10) trata do conhecimento sobre a emissão de poluentes atmosféricos no contexto da incineração. Percebemos três movimentos no texto: a descrição da incineração como uma possibilidade no tratamento do lixo; a apresentação de um impacto ambiental decorrente desse processo; e a proposição de formas para minimizar esse impacto.

O TB inicia com a representação de processos envolvidos na queima de materiais descartados (“usados”; “tratamento”; “incineração”; “queimado”; “transformada”), cujos atores sociais estão ausentes. O texto especifica as condições em que esses processos ocorrem (“incineração”; “altas temperaturas”; “transformada em energia elétrica”), portanto não é possível generalizar as possibilidades de participação para qualquer tipo de queima. Assim, os possíveis atores sociais pertencem a um grupo restrito que detém os meios para incinerar o lixo. As esferas de atuação social desse grupo são distintas, pois os atores podem ser aqueles que elaboram planos para manejo de lixo ou que operam a tecnologia de incineração, por exemplo; no entanto, ainda assim há uma restrição de atuação.

A ausência de atores sociais associados ao processo “incineração” contribui para transformá-lo em uma entidade, na medida em que ele constitui o participante de outros dois processos: “apresenta” e “provoca”. Especificamente no que diz respeito ao último, transformar “incineração” em entidade apaga os atores envolvidos na emissão de poluentes atmosféricos. Ou seja, percebemos a escolha de não focar na responsabilização do impacto ambiental que o processo de incineração pode ocasionar. A escolha é por focar na maneira como tal impacto pode ser minimizado a fim de tornar esse tipo de tratamento mais vantajoso.

O EN da questão propõe que se adote uma ação para minimizar os impactos da incineração. Mais uma vez os atores dos processos que constituem possíveis ações nesse sentido (“aumentar”; “fomentar”; “diminuir”) estão ausentes. Ressalta-se que independentemente dos atores sociais envolvidos (que no caso não estão presentes no

texto), se o objetivo é realizar o processo “minimizar”, parte-se do pressuposto que o processo “incineração” irá ocorrer. Portanto, silencia-se qualquer questionamento sobre este último ou sobre aqueles envolvidos na produção e coleta de lixo. As ações possíveis passam a ser os processos presentes nas AL, que, apesar de não trazerem seus atores sociais, vemos que são desempenhadas por grupos sociais específicos. Os atores de dois dos processos (“aumentar o volume do lixo” e “diminuir a temperatura de incineração do lixo” — que contemplam três AL), só podem ser aqueles que integram as atividades de uma usina de incineração. Os atores de outros dois processos (“fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades” e “fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores” — que contemplam as outras AL) só podem ser aqueles que ocupam espaços de tomada de decisão de largo impacto, como os formuladores de política pública e legisladores.

Assim, o texto privilegia a discussão sobre as possíveis ações para aumentar as vantagens de se incinerar o lixo, em detrimento da discussão sobre a sua produção e seu descarte apropriado. Tais ações são desempenhadas por um grupo social restrito e não atingem a maior parte das pessoas responsáveis pela produção e descarte do lixo.

Ao analisarmos a questão a partir do eixo cotidiano, vemos que a contextualização contribui para a construção de uma situação real específica, a incineração de resíduos urbanos. Nessa situação é posta a necessidade de se tomar uma decisão para amenizar um problema ambiental, ação desempenhada por um grupo social restrito constituído pelos formuladores de políticas públicas e pelos detentores da tecnologia de incineração. A decisão não elimina o problema ambiental tampouco afeta a produção e o descarte dos resíduos sólidos. Ou seja, não há uma crítica ao modelo de desenvolvimento da sociedade ou às consequências que dele decorrem.

4.5 EDIÇÃO DE 2012

A questão 46 (Figura 11) trata do entendimento do conceito de reciclagem em um contexto de construção de políticas ambientais. Podemos perceber três movimentos nesse texto: a apresentação de problemas ambientais; a indicação de uma política para amenizá-los; e possíveis ações que constituem essa política.

Algumas ações apresentadas constituem problemas ambientais (“acúmulo”; “desperdício”; “exploração”). Apesar de não serem apontados os atores sociais envolvidos nelas, tais problemas são dados como fatos e pertencentes a uma escala global, já que os complementos que se referem a tais ações (“lixo”; “materiais de valor econômico”; “recursos naturais”) constituem materiais abrangentes e pouco específicos.

O pronome apassivador da forma verbal “adotou-se”, ao apagar o sujeito da oração, contribui para uma representação metafórica do processo de construção de uma determinada política ambiental, que sugere o estabelecimento de consensos entre diferentes setores políticos e sociais. Sabe-se que tal construção envolveu debates e acordos entre representantes de diferentes nações e se consolidou em uma conferência internacional em 1992, a Cúpula da Terra.

O tempo do verbo adotar (“adotou-se”), pretérito perfeito, em comparação com o tempo do verbo ser (“é”), presente do indicativo, denota um sentido de que a política pensada precede algumas possíveis ações que a respondem, como a reciclagem de alguns materiais. No texto, a forma como essa política é apresentada remete a uma escala global (“escala internacional”). Já as ações que sucedem essa política se dão em escalas locais pois, apesar de não serem feitas menções diretas a um local específico, o texto apresenta processos que envolvem objetos e materiais que se remetem ao cotidiano de uma residência (“vassouras”; “lixo caseiro”; “garrafas de vidro”; “latas de alumínio”) ou de uma indústria (“fabricação de lingotes”; “fabricação de cerdas de vassouras”). Além disso, “utilização”, “acondicionar” e “fabricação” se remetem a ações individuais ou que se dão em escala local e tratam de possíveis cenários cotidianos que constituem uma

das soluções apresentadas anteriormente, a reciclagem. Apesar de os atores sociais estarem apagados, é possível perceber uma tentativa de generalização para moradores de cidades urbanizadas, por conta da presença de algumas escolhas vocabulares (“retornáveis”; “supermercado”), o que abrange uma grande parcela da população mundial.

Nesse sentido, a política dos três erres é representada no texto em diferentes contextos de tomada de decisão associados à solução dos problemas ambientais apresentados. Estes contextos dizem respeito a diversas situações que englobam, por exemplo, a formulação de políticas em nível institucional, distintas etapas da cadeia produtiva bem como situações tipicamente vivenciadas por indivíduos em cotidianos urbanos.

No caso da tomada de decisão individual, o texto privilegia situações em que a agência dos indivíduos está mais fortemente localizada na execução e não na formulação das propostas envolvidas nessa política, especificamente nessa questão, a reciclagem.

Nesse texto, percebemos a presença de representações de discursos sobre contextualização relacionados ao eixo cotidiano. O conhecimento abordado na questão está relacionado com situações de tomada de decisões. Uma delas possui impacto coletivo, uma vez que são políticas públicas construídas em esferas internacionais enquanto outras se dão no âmbito local, embora atreladas a essa política. Ressaltamos que o texto não apresenta o que fundamenta a decisão a ser tomada, isto é, não explora o papel de conhecimentos científicos no processo decisório.

Figura 11. Questão 46 da edição de 2012 do ENEM

QUESTÃO 46 

Para diminuir o acúmulo de lixo e o desperdício de materiais de valor econômico e, assim, reduzir a exploração de recursos naturais, adotou-se, em escala internacional, a política dos três erres: Redução, Reutilização e Reciclagem.

Um exemplo de reciclagem é a utilização de

- A garrafas de vidro retornáveis para cerveja ou refrigerante.
- B latas de alumínio como material para fabricação de lingotes.
- C sacos plásticos de supermercado como acondicionantes de lixo caseiro.
- D embalagens plásticas vazias e limpas para acondicionar outros alimentos.
- E garrafas PET recortadas em tiras para fabricação de cerdas de vassouras.

A questão 52 (Figura 12) trata do conhecimento sobre diagnóstico de doenças no contexto da falta de saneamento básico. Identificamos dois movimentos no texto: o estabelecimento da relação entre a falta de saneamento básico e o aparecimento de algumas doenças; e a criação de uma situação de diagnóstico de uma doença.

O texto inicia especificando as circunstâncias em que “medidas de saneamento básico são fundamentais”: “*no processo* de promoção de saúde e qualidade de vida da população” (grifo nosso). Apesar de o processo “promoção” não ter atores sociais explícitos, a relação estabelecida entre ele e as medidas de saneamento nos dá pistas dos grupos a que pertencem. As medidas de saneamento básico são elaboradas e implementadas por pessoas com poder de tomada de decisão de largo impacto, como os formuladores de políticas públicas e agentes públicos. Assim, entendemos que há um sentido de que a “promoção de saúde e qualidade de vida” é fundamentalmente realizada por um grupo restrito de pessoas ligadas à formulação de políticas públicas. Em seguida, o texto traz outros dois processos cujos atores sociais estão ausentes: “falta” e “aparecimento”. Contudo, podemos inferir que o texto constrói um sentido de que, em muitos casos, os formuladores de políticas públicas são os responsáveis pelo aparecimento de doenças. Primeiro, porque já identificamos que o texto traz um sentido de que os atores sociais responsáveis pelo saneamento são os formuladores de políticas públicas. Segundo porque o texto estabelece uma relação entre os dois eventos em que tais processos se inserem (a falta de saneamento e o aparecimento de doenças). Destacamos que o texto especifica as circunstâncias em que essa relação pode ser estabelecida: “muitas vezes”. Ou seja, podemos identificar um sentido de que dependendo da decisão tomada por esse grupo social, o aparecimento de várias doenças pode ser evitado.

Posteriormente, o texto representa um novo evento, a consulta de uma pessoa no pronto atendimento. O ator social que “dá entrada” no pronto atendimento é representado por “um paciente”, o que pode representar qualquer pessoa que busca

uma consulta — a escolha lexical e a presença do artigo indefinido contribuem para essa possibilidade de generalização. Identificamos outras escolhas do texto que permitem tal generalização: o uso de artigo indefinido ao tratar do local a que a pessoa se dirige (“um pronto atendimento”) e ausência de especificidade quanto ao local de residência do paciente (“nesta localidade”). Há a indicação das circunstâncias em que o evento ocorre, o que contribui para caracterização da situação. O texto indica que a doença do indivíduo pode estar relacionada com ausência de saneamento básico (“nesse contexto”) e que o local em que ele reside não conta com tal serviço (“nesta localidade não há rede de esgoto e drenagem de águas pluviais e que [sic] a coleta de lixo é inadequada”). Indica também que o indivíduo relata ter tido contato com “águas de enchente” recentemente (“há 30 dias”). Por conta do modo como a ida de uma pessoa ao pronto atendimento é representada, entendemos que tal representação constitui a criação de uma situação hipotética para fins de ensino.

No EN, identificamos a presença de metadiscurso ao ser introduzido o processo “apresentados”, uma vez que o próprio texto é seu participante ativo — é ele que apresenta os sintomas. Assim como na questão 90 da primeira aplicação da edição de 2010 (seção 4.2), percebemos aqui uma estratégia pedagógica presente em ambiente escolar. Além disso, o gerúndio do verbo relacionar (“relacionando”) caracteriza um diálogo com o leitor, uma vez que se remete a um tipo de formulação discursiva tipicamente encontrada em situações escolares. Essa construção constitui um elemento discursivo identificado com práticas que permeiam formulações encontradas em materiais didáticos, como livros didáticos e textos produzidos pelos(as) professores(as). Isso traz para o processo de contextualização a representação de um discurso escolar.

A proposta do EN constitui um convite ao(à) participante do teste para diagnosticar uma doença a partir de informações sobre os sintomas e as condições sanitárias locais. Destacamos que tal diagnóstico pressupõe, portanto, a ineficiência da implementação de medidas de saneamento básico por parte dos atores sociais de

“promoção”. Para chegar à alternativa correta, é preciso que o(a) participante estabeleça uma relação entre a ausência de saneamento básico e o aparecimento de determinadas doenças. Tal caminho inclui a aplicação de um conhecimento científico sobre doenças infecciosas em um contexto construído.

Ao analisarmos o texto a partir do eixo cotidiano, vemos que o processo de contextualização contribui para a construção de um contexto no qual será aplicado o conhecimento científico sobre doenças infecciosas. Identificamos que a contextualização inclui a responsabilização de um determinado grupo por uma tomada de decisão de largo impacto que promove o bem-estar social. Uma vez que tal decisão contribui para transformar a realidade local (promoção de medidas de saneamento básico), consideramos que há a inclusão de uma dimensão social na contextualização desta questão, apesar de tal aspecto não ser considerado no EN para a escolha da AL correta.

Ao olharmos para o eixo conhecimento pedagógico, identificamos que a construção da contextualização contribui para a representação de situações tipicamente escolares. Uma delas constitui a interação discursiva presente em materiais didáticos; a outra, a utilização da estratégia didática de criação de uma situação hipotética para fins de ensino.

Figura 12. Questão 52 da edição de 2012 do ENEM

QUESTÃO 52 

Medidas de saneamento básico são fundamentais no processo de promoção de saúde e qualidade de vida da população. Muitas vezes, a falta de saneamento está relacionada com o aparecimento de várias doenças. Nesse contexto, um paciente dá entrada em um pronto atendimento relatando que há 30 dias teve contato com águas de enchente. Ainda informa que nesta localidade não há rede de esgoto e drenagem de águas pluviais e que a coleta de lixo é inadequada. Ele apresenta os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça e dores musculares.

Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados com as condições sanitárias da localidade, há indicações de que o paciente apresenta um caso de

- A difteria.
- B botulismo.
- C tuberculose.
- D leptospirose.
- E meningite meningocócica.

4.6 EDIÇÃO DE 2013

A questão 54 (Figura 13) trata do conhecimento sobre reações químicas no contexto da reciclagem de embalagens de politereftalato de etileno (PET). Percebemos dois movimentos no texto: o estabelecimento da relação entre o crescimento do uso de embalagens de PET e um problema ambiental; e a apresentação de uma possível ação para amenizar esse problema.

O início do texto traz dois processos cujos atores sociais estão apagados (“uso” e “descarte”). Uma vez que o texto faz a relação entre esses processos, denota-se um sentido de que os mesmos atores que usam as embalagens descartáveis são aqueles que as descartam inapropriadamente e ocasionam um problema ambiental. Esses processos são globais, devido ao uso da locução adverbial “em todo o mundo”. Por conta da inespecificidade apresentada tanto sobre os objetos envolvidos (“embalagens plásticas”) quanto sobre o local dos processos (“em todo o mundo”), apreendemos que esses processos podem envolver indivíduos de diversas localidades e de diversos grupos sociais.

Em seguida, o texto traz um processo mais local ao afirmar que o PET “tem sido muito utilizado na indústria de refrigerantes”. Assim, há uma restrição maior quanto às embalagens e aos atores sociais envolvidos nos processos anteriores. Essa restrição da abrangência das realidades envolvidas nesse processo é significativa, pois uma das possíveis soluções apresentadas se relaciona especificamente com o PET utilizado na indústria de refrigerantes.

Percebemos uma descontinuidade semântica⁸ entre os processos que se relacionam com o uso e descarte dos materiais (e o conseqüente problema ambiental) e os processos

⁸ Halliday (1993) define descontinuidade semântica como os saltos semânticos que os autores dos textos dão. Para se chegar à conclusão pretendida pela mensagem, o leitor precisa estabelecer as relações (ausentes no texto) entre as informações apresentadas e operar com outras informações não apresentadas.

que seguem (“pode ser reciclado e reutilizado”; “envolve”; “produção”). Tal descontinuidade se dá por conta da necessidade de se assumir o pressuposto de que os últimos processos contribuem para solucionar ou amenizar o problema ambiental gerado. A modalização (“pode ser”) indica que a reciclagem é uma possibilidade para amenizar (ou solucionar) o problema, no entanto as discussões que envolvem a eficiência desse processo são silenciadas.

Há um outro silenciamento no texto ocasionado por um pressuposto a ser assumido. É preciso que as embalagens de refrigerante sejam descartadas apropriadamente de modo que sua reciclagem possa ser realizada. Como no texto há um salto entre o “consumo” e a “produção de matérias-primas” (representado por “pós”), assume-se que de fato as embalagens ficaram adequadamente disponíveis para a realização da reciclagem. Assim, alguns processos (e conseqüentemente seus atores sociais) estão silenciados: disponibilização de recipientes para coleta; descarte apropriado em tais recipientes; recolhimento adequado; divulgação e explicação do funcionamento dos recipientes de coleta; entre outros.

Os atores sociais envolvidos no processo de produção de matérias-primas recicladas também estão ausentes do texto. No entanto, é possível apreender que eles possuem meios para realizar os processos químicos envolvidos na reciclagem. Os atores dos processos presentes nas AL (“solubilização”; “combustão”; “trituração”; “hidrólise”; e “fusão”) também estão apagados, o que caracteriza uma aproximação com a linguagem científica por conta das nominalizações. Isso denota um sentido de que os sujeitos que produzem as matérias-primas são os mesmos atores sociais envolvidos em atividades científicas relacionadas aos processos apresentados nas AL (cientistas como os químicos).

Ao analisarmos esse texto a partir do eixo cotidiano, percebemos que estão representados discursos sobre contextualização que evidenciam uma relação do conhecimento científico com situações de tomada de decisão. Nessa questão é

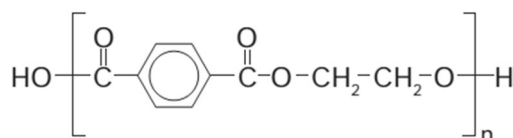
apresentado um problema ambiental global ocasionado por descartes inapropriados. Em uma esfera mais local, o texto apresenta uma possibilidade para tratá-lo: a reciclagem de embalagens de refrigerantes. No entanto, as ações apresentadas pelo texto que estão envolvidas nesse processo não estão necessariamente ao alcance de quem consumiu as embalagens, mas sim daqueles que possuem os meios necessários para realizar processos químicos para reciclar. Assim, a tomada de decisão neste caso se restringe a uma esfera maior do que a individual, uma vez que a última foi silenciada.

Ao olharmos para o texto a partir do eixo conhecimento científico, identificamos a representação de discursos sobre contextualização que evidenciam aspectos epistemológicos internos à ciência, especificamente a linguagem científica. O texto relaciona a solução do problema ambiental às atividades científicas, uma vez que a tomada de decisão está restrita aos cientistas, o que representa um discurso salvacionista sobre a pesquisa.

Figura 13. Questão 54 da edição de 2013 do ENEM

QUESTÃO 54

O uso de embalagens plásticas descartáveis vem crescendo em todo o mundo, juntamente com o problema ambiental gerado por seu descarte inapropriado. O politereftalato de etileno (PET), cuja estrutura é mostrada, tem sido muito utilizado na indústria de refrigerantes e pode ser reciclado e reutilizado. Uma das opções possíveis envolve a produção de matérias-primas, como o etilenoglicol (1,2-etanodiol), a partir de objetos compostos de PET pós-consumo.



Disponível em: www.abipet.org.br. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

Com base nas informações do texto, uma alternativa para a obtenção de etilenoglicol a partir do PET é a

- A solubilização dos objetos.
- B combustão dos objetos.
- C trituração dos objetos.
- D hidrólise dos objetos.
- E fusão dos objetos.

A questão 69 (Figura 14) trata do conhecimento sobre neutralização no contexto da drenagem ácida de minas. Percebemos dois movimentos no texto: a descrição de um impacto ambiental por conta da produção de pirita; e a proposta de solução para tal problema.

O início do texto trata de um problema ambiental que ocorre em locais onde se observa a prática de mineração: “a formação de soluções ácidas ferruginosas”, a “drenagem ácida das minas”. O ator social responsável por essa formação não está representado no processo, contudo outro processo, “favorece”, pode nos dar algumas pistas. O sujeito gramatical dessa oração é aquele que contribui para tal impacto, ou seja, “a formação frequente de grandes volumes de pirita (FeS_2) em uma variedade de depósitos minerais”. O processo deste último trecho, “formação”, também tem seus atores sociais ausentes e é transformado em uma entidade na medida em que é o núcleo do sujeito da oração. Nesse sentido, quem contribui para o impacto ambiental “drenagem ácida das minas” são os mesmos responsáveis pela “formação (...) de grandes volumes de pirita”. No entanto, o texto não os apresenta.

No trecho “formação de soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como ‘drenagem ácida de minas’” podemos identificar as representações de dois eventos. O impacto ambiental (um evento) é representado de duas maneiras (“formação de soluções ácidas ferruginosas” e “drenagem ácida de minas”) e ambas o descrevem por meio de linguagem específica da química. Contribuem para a aproximação do discurso científico, nesse caso, as nominalizações em “formação” e “drenagem” e o vocabulário específico (“soluções”; “ferruginosas”; “ácida”). O processo “conhecidas”, cujos atores sociais estão ausentes, estabelece a relação entre as duas representações anteriores ao indicar que se referem ao mesmo evento. Esse processo está inserido na representação de um outro evento: a didatização dessa relação. Ou seja, o processo “conhecidas” contribui para didatizar a relação entre as duas representações do impacto ambiental. Isso porque ele caracteriza uma representação tipicamente escolar do discurso científico, assim como o

processo “chamado” presente na questão 49 da primeira aplicação da edição de 2010 (seção 4.2). Nesse caso, poderíamos substituir o trecho em questão por “formação de soluções ácidas ferruginosas, que os cientistas conhecem como ‘drenagem ácida de minas’”. Nesse sentido, essas representações do impacto ambiental aproximam o texto do discurso científico e sua didatização aproxima o texto do discurso escolar.

A equação química presente no texto é mais uma forma de representar o impacto ambiental e novamente percebemos uma aproximação com o discurso científico na sua representação. Nesse caso, há o uso de linguagem própria da química para representar os participantes dos processos (“FeS₂”; “O₂”; “H₂O”; “H₂(SO₄)₃”; e “H₂SO₄”), os seus estados físicos (“s”; “g”; e “l”) e os próprios processos (“+”; “→”).

Outro processo que não traz os atores sociais envolvidos é o “preocupação”. O texto não explicita quem se preocupa com os impactos ambientais da mineração, ou seja, não sabemos se são grupos sociais específicos como os cientistas que pesquisam o assunto, os envolvidos com a mineração, os ambientalistas ou se é a sociedade como um todo. O texto apenas deixa claro que se sabe sobre o impacto ambiental.

O início do TB constrói uma noção de espaço-tempo que abrange especificamente os depósitos minerais atuais, por conta do uso de algumas palavras e expressões específicas: “frequente”; e “uma variedade de depósitos minerais”. O final do TB continua contribuindo para tal construção, uma vez que especifica a temperatura (25°C) em que ocorre a reação química que provoca a drenagem ácida das minas. Uma vez que se trata de uma temperatura em que o oxigênio se encontra em estado gasoso, essa especificação permite transportar os conceitos envolvidos nessa reação para essa variedade de depósitos do minério. Nesse sentido, a descrição das circunstâncias dos processos presentes no texto permite a abstração dos conhecimentos químicos para aplicação em outra situação. Conseqüentemente, a aplicação da solução no problema, proposta no EN e nas AL, também se torna possível.

Os processos presentes no EN (“corrigir”; “causados”; “drenagem”;

“recomendada”; “adicionada”) também não apresentam seus atores sociais. É nesta parte do texto que se apresenta uma solução para o problema ambiental abordado na questão: deve ser adicionada uma determinada substância para corrigir os problemas ambientais. Não é indicado quem adicionará a substância e corrigirá o problema o ambiental, ou seja, os atores sociais responsáveis pela solução do impacto estão apagados no texto. Apesar de o processo “recomendada” não apresentar os atores sociais envolvidos, entendemos que eles pertencem a grupos sociais específicos que se relacionam com a produção do conhecimento científico. Isso porque a escolha da substância a ser adicionada é tomada com base no entendimento da equação química apresentada, a qual por sua vez é construída com base em pesquisas científicas. Assim, vemos que está presente a voz de autoridade do cientista na elaboração de propostas que visam a solucionar problemas ambientais. Ressaltamos que os únicos atores sociais a que o texto faz referência são os cientistas que têm pesquisado o fenômeno da drenagem ácida de minas (“esse fenômeno tem sido bastante pesquisado pelos cientistas”).

Nesse sentido, o texto apaga os responsáveis pelos problemas ambientais causados pela produção de pirita e pela sua solução. Além disso, a única solução apresentada para o problema pressupõe a formação desse mineral e não questiona esse processo (nem apresenta em que condições ele se dá). O foco, portanto, não está na causa do problema ou em seus responsáveis, mas na proposta de uma solução para os impactos. Assim, traz a ideia de que o conhecimento científico disponibiliza soluções para problemas ambientais.

Ao analisarmos o texto a partir do eixo cotidiano, vemos que a contextualização contribui para a descrição de uma situação específica para aplicação de conhecimento científico. O texto apresenta a demanda por uma tomada de decisão para solucionar um impacto ambiental baseada em conhecimentos científicos, no entanto não traz os responsáveis pelo impacto e nem por sua solução. Tal solução, inclusive, não envolve a

reflexão sobre as reais necessidades de extração de grandes volumes de minério, ou seja, a questão não propõe uma crítica ao modelo de desenvolvimento da sociedade ou às consequências que dele decorrem.

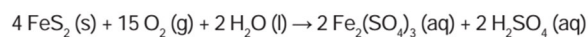
Ao olharmos o texto a partir do eixo conhecimento científico, vemos que a construção da contextualização evidencia a autoridade da ciência na tomada de decisões. A proposta para minimizar os impactos ambientais em questão é elaborada com base na recomendação daqueles que produzem conhecimento científico. Além disso, identificamos aproximação com a natureza da ciência por conta do uso de diferentes formas discursivas características da linguagem científica, como nominalizações, vocabulário específico e equação — que inclui símbolos próprios da química.

A análise do texto a partir do eixo conhecimento pedagógico nos permite ver que a contextualização contribui para a aproximação do discurso escolar por conta da didatização do discurso científico ao tratar de impactos ambientais, na medida em que se utiliza o termo “conhecidas como”.

Figura 14. Questão 69 da edição de 2013 do ENEM

QUESTÃO 69

A formação frequente de grandes volumes de pirita (FeS_2) em uma variedade de depósitos minerais favorece a formação de soluções ácidas ferruginosas, conhecidas como “drenagem ácida de minas”. Esse fenômeno tem sido bastante pesquisado pelos cientistas e representa uma grande preocupação entre os impactos da mineração no ambiente. Em contato com oxigênio, a $25\text{ }^\circ\text{C}$, a pirita sofre reação, de acordo com a equação química:



FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambiente*. Campinas: Unicamp, 2000.

Para corrigir os problemas ambientais causados por essa drenagem, a substância mais recomendada a ser adicionada ao meio é o

- A sulfeto de sódio.
- B cloreto de amônio.
- C dióxido de enxofre.
- D dióxido de carbono.
- E carbonato de cálcio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ratificamos que nossa intenção com esse estudo não é incentivar a produção de orientações pedagógicas que visem à preparação para o ENEM. Também não tencionamos construir críticas ao exame que não contribuam para um debate que tenha como meta seu aprimoramento. Entendemos, por exemplo, que o ENEM tem seus objetivos específicos e a prova apresenta suas limitações, como a quantidade (e tamanho) de questões e expectativas a serem atendidas. Nesse sentido, ao significarmos os apontamentos desse trabalho é importante considerar tais aspectos.

O objetivo dessa pesquisa constitui investigar como a contextualização está construída nas questões de CNT do ENEM. Por conta do contexto em que nosso trabalho se insere, optamos por um recorte temático para a composição do *corpus*, a QSA consumismo, e com isso analisamos 14 questões aplicadas de 2009 até 2013. O referencial teórico-metodológico que inspirou nossa análise, a ACD, nos permitiu identificar diferentes representações discursivas sobre contextualização no ensino de ciências por meio da caracterização de eventos sociais representados nas questões. Retomando nossa posição ontológica, entendemos que não conseguimos acessar tudo o que é possível de ser acessado nos textos analisados, portanto novos olhares podem trazer outras interpretações, dependendo das perguntas a serem respondidas.

No capítulo em que problematizamos a contextualização no ensino de ciências, agrupamos os discursos sobre esse tema em três eixos: cotidiano, conhecimento científico e conhecimento pedagógico. Nos parágrafos seguintes apresentamos uma síntese dos resultados agrupados da mesma maneira.

5.1 COTIDIANO

Os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo cotidiano estão representados nas questões principalmente a partir da presença de situações de tomada de decisão, que em geral são baseadas no conhecimento científico. Além disso, ora as

decisões são tomadas por um grupo restrito de pessoas, em geral formuladores de políticas públicas, ora por um grupo abrangente de pessoas, como moradores de centros urbanos em geral. Conseqüentemente, a responsabilização dos problemas sociais e/ou ambientais apresentados nas questões é tida ora como individual, ora como coletiva. Especificamente no que diz respeito ao consumismo, algumas dessas decisões cabem àqueles que consomem e descartam materiais e outras, àqueles que lidam com o material descartado. Ressaltamos que em sua maioria as decisões tomadas têm o objetivo de promover o bem-estar social sem, no entanto, contribuir para transformações profundas da realidade. Elas não refletem, por exemplo, discussões sobre o modelo de desenvolvimento de nossa sociedade e as suas conseqüências. Com isso, as decisões não envolvem questionamentos sobre o consumo exacerbado e suas implicações sociais e ambientais.

A contextualização nas questões analisadas faz referência tanto a contextos específicos (como situações de mineração e incineração de lixo) quanto a contextos abrangentes (como situações de higienização bucal e de consumo de refrigerantes). Há uma tendência a privilegiar a aplicação de conhecimento científico nessas diferentes situações.

5.2 CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo conhecimento científico representados nas questões fazem referência principalmente à relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Identificamos que se privilegia uma relação direta entre produção do conhecimento científico, produção tecnológica e bem-estar social. Em alguns momentos, percebemos o apagamento de sujeitos envolvidos no processo científico-tecnológico, o que contribui para a visão de um determinismo tecnológico (AULER; DELIZOICOV, 2006). Na compreensão do determinismo tecnológico, há a inevitabilidade do processo e do progresso, o que retira da sociedade a possibilidade de participar de decisões que envolvem seu destino. Além disso, isso reforça a visão de

neutralidade científica e uma relação necessariamente positiva entre ciência, tecnologia e bem-estar social.

Como apontado anteriormente na síntese dos resultados referentes ao eixo cotidiano, as decisões em geral são tomadas com base em conhecimento científico produzido; em alguns momentos, inclusive, os próprios cientistas são os responsáveis por tomá-las ou têm suas vozes presentes nos textos. Isso demonstra a importância dada pelos textos à presença da voz de autoridade da ciência no processo decisório na sociedade.

O processo de contextualização também remete a representações discursivas que se referem à natureza da ciência. Em geral isso se dá por meio da aproximação com a linguagem científica (nominalizações, vocabulário específico e símbolos próprios), mas também estão presentes elementos do pensamento científico como argumentação e elaboração de hipóteses.

5.3 CONHECIMENTO PEDAGÓGICO

Os discursos sobre contextualização que remetem ao eixo conhecimento pedagógico estão representados nas questões principalmente a partir da presença de estratégias pedagógicas como a construção de situações hipotéticas para fins de ensino; explicação de fenômenos sem pressupor conhecimentos prévios; e elaboração de questionamentos sobre textos lidos anteriormente. Também estão representados os discursos que remetem às especificidades do cotidiano escolar — como interações discursivas presentes em materiais didáticos — e do conhecimento escolar — como a estabilização de determinados conhecimentos; personificação de elementos químicos; e didatização do discurso científico. Por último, destacamos a representação de discursos que fazem referência à interação entre disciplinas escolares diferentes. Em nossas análises, identificamos a interação entre a biologia e a química.

5.4 LIMITES DO TRABALHO

Nesse trabalho, analisamos as questões de CNT do ENEM que trazem aspectos relacionados com o consumismo. Nosso recorte obviamente limita as possibilidades de generalização dos resultados, por dois motivos. Primeiro, porque decidimos escolher uma QSA como tema para a seleção das questões a serem analisadas. Uma vez que outras abordagens são realizadas nas questões do ENEM — e podem ou não incluir controvérsias — outros contextos podem ser evocados para tratar dos conhecimentos científicos. Isso possibilita outras construções discursivas e, conseqüentemente, outros sentidos de contextualização podem constituir as demais questões.

O segundo motivo se refere ao fato de termos analisado somente questões de CNT. Os textos das provas das demais áreas de conhecimento circulam em outras práticas sociais e estão submetidos a outras ordens de discurso. Portanto, outras formações discursivas podem ser observadas e, conseqüentemente, outros sentidos de contextualização podem ser construídos. Entendemos, por exemplo, que por conta das especificidades de cada disciplina escolar (como objetivos e conhecimentos de referência), alguns temas são mais ou menos abordados.

Assim, a ausência de uma abordagem crítica sobre o tema consumismo, por exemplo, não pode ser generalizada para todas as questões de todas as áreas de conhecimento. No entanto, ressaltamos que nosso recorte permite a operacionalização de um procedimento de análise. Além disso, por se tratar de uma QSA, auxilia na promoção de um diálogo entre aspectos científicos e sociais que identificamos nas questões.

5.5 PERSPECTIVAS FUTURAS

Como já indicamos, com esse trabalho temos a intenção de compreender de que maneira um dos pilares do ENEM se materializa nas questões, e com isso contribuir para estudos futuros sobre os limites e as possibilidades de contemplar diferentes grupos sociais em um mesmo exame.

Neste percurso, acreditamos que estudos que tenham como referência teórico-metodológica a ACD podem ser importantes. Dentre estes, destacamos, por exemplo, estudos que visem à caracterização da questão do ENEM como gênero discursivo e análises dos movimentos de disputas ideológicas sobre os sentidos de contextualização no ensino de ciências. Além disso, o aprofundamento e a problematização das distintas formulações desse conceito em documentos curriculares oficiais (como os PCNEM e as DCNEM) bem como em textos de pesquisa da área podem contribuir para tais reflexões.

Acreditamos também que a produção de reflexões que envolvam abordagens quantitativas e qualitativas também pode trazer significativas contribuições para a área, como estabelecimento de relações entre a forma como a contextualização está construída e indicadores de desempenho de estudantes com diferentes características socioeconômicas.

Finalmente, considerando o ENEM como um possível elemento balizador de práticas pedagógicas, enfatizamos a importância de investigações acerca das implicações educacionais das formas pelas quais são representadas relações entre conhecimento científico, aspectos relacionados à natureza da ciência e processos de tomada de decisão nas questões.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. G. de. Contextualização e cotidiano: discursos curriculares na comunidade disciplinar de ensino de Química e nas políticas de currículo. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. **Anais...** Brasília: Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química, 2010.
- ABREU, R. G. de; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Contextualização e tecnologias em livros didáticos de biologia e química. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 405–417, 2005.
- ADÚRIZ-BRAVO, A. The notion of “epistemological context” as a theoretical tool for science education. In: CONSTANTINOU, C. P.; PAPADOURIS, N.; HADJIGEORGIOU, A. (Org.). **E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning**. Nicosia: European Science Education Research Association, 2013. p. 1272–1277.
- AIKENHEAD, G. S. Toward a First Nations cross-cultural science and technology curriculum. **Science Education**, v. 81, n. 2, p. 217–238, 1997.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referências ligados ao movimento CTS. In: V ENCONTRO IBEROAMERICANO SOBRE LAS RELACIONES CTS EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA. **Anais...** Málaga: Universidade de Málaga, 2006.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1997.
- _____. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.
- BARBOSA, L. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- BARBOSA, L. G. D.; LIMA, M. E. C. de C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 113–130, 2012.
- BAUMAN, Z. Os estranhos da era do consumo: do estado de bem-estar à prisão. In: _____. **O mal-estar da pós-modernidade**. Tradução Mauro Gama; Cláudia Martinelli Gama. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998. p. 49–61.
- _____. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BENCZE, J. L.; KRSTOVIC, M. **Resisting the borg: science teaching for common wellbeing**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013. Palestra ministrada aos professores, alunos e funcionários do NUTES.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BHASKAR, R. **A realist theory of science**. 2. ed. Brighton: Harvester, 1979.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834–27841.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

_____. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): textos teóricos e metodológicos**. Brasília: MEC/INEP, 2009.

_____. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Guia de elaboração e revisão de itens**. Brasília: MEC/INEP, 2010a. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/outras_acoes/bni/guia/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2014.

_____. Ministério da Educação. Portaria n. 807, de 18 de junho de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 jun. 2010b. Seção 1, p. 71–72.

BRELAZ, M. S. P.; CHAVES, S. N. O corpo: superfície de inscrição do mercado de consumo. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em:

<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0992-1.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

CANDELA, A. Cultural context for science education. In: CONSTANTINO, C. P.; PAPADOURIS, N.; HADJIGEORGIOU, A. (Org.). **E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning**. Nicosia: European Science Education Research Association, 2013. p. 1448–1453.

CARVALHO, R. C. de; REZENDE, F. Políticas curriculares e qualidade do ensino de ciências no discurso pedagógico de professores de nível médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 555–571, 2013.

COBERN, W. W.; AIKENHEAD, G. S. Cultural aspects of learning science. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G. (Org.). **International handbook of science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 39–52.

COMPIANI, M. O desprestígio das imagens no ensino de ciências, até quando? Uma contribuição das geociências com a Gestalt. **Alexandria**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 127–154, 2012.

_____. Narrativas e desenhos (imagens) no ensino fundamental com temas geocientíficos. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 715–737, 2013.

COVOLAN, S. C. T.; SILVA, D. da. A entropia no Ensino Médio: utilizando concepções prévias dos estudantes e aspectos da evolução do conceito. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 97–117, 2005.

ESPINET, M. *The analysis of interactions in complex science learning environments*. Bad Honnef: 2012.

_____. Approaching context in science education from multiple perspectives. In: ESERA 2013. Nicosia: 2013a.

_____. An analysis of context and learning environment models in science education research and practice. In: CONSTANTINO, C. P.; PAPADOURIS, N.; HADJIGEORGIOU, A. (Org.). **E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning**. Nicosia: European Science Education Research Association, 2013b. p. 1474–1479.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Tradução Izabel Magalhães. Brasília: UnB, 2001.

_____. **Analysing discourse: textual analysis for social research**. Abingdon: Routledge, 2003.

FRASER, B. J. Classroom learning environments: retrospect, context and prospect. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Org.). **Second international handbook of science education**. Dordrecht: Springer, 2012.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1989.

GILBERT, J. K. On the nature of “context” in chemical education. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 9, p. 957–976, jul. 2006.

HALLIDAY, M. A. K. **Language as social semiotic**. London: Edward Arnold, 1978.

_____. Some grammatical problems in scientific English. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. **Writing science** literacy and discursive power. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1993. p. 69–85.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. Tradução Adail Ubirajara Sobral; Maria Estela Gonçalves. 22. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

IZQUIERDO-AYMERICH, M.; ADÚRIZ-BRAVO, A. Epistemological foundations of school science. **Science & Education**, v. 12, n. 1, p. 27–43, 2003.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 35–50, 2011.

LIMA, A.; MARTINS, I. O que é uma questão socialmente aguda? – uma análise discursiva a partir de uma comunidade de prática. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, v. 7, p. 324–334, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0994-1.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2015.

LOPES, A. C. Conhecimento escolar em química - processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563–568, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n5/4901.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

_____. **Conhecimento escolar: ciências e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

_____. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386–400, 2002.

MACHADO, M. A. D.; MARTINS, I.; SANTOS, W. L. P. dos. **Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino**. Projeto de pesquisa aprovado no Edital CAPES nº 049/2012, 2012.

MAINGENEAU, D. **Análise de textos de comunicação**. São Paulo: Cortez, 2008.

MARTINS, I. Text and context according to discursive approaches: readings, appropriations and implications for research and practice in science education. In: CONSTANTINO, C. P.; PAPADOURIS, N.; HADJIGEORGIOU, A. (Org.). **E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning**. Nicosia: European Science Education Research Association, 2013. p. 1441–1447.

ORLANDI, E. de L. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. Campinas: Pontes, 1983.

OTERO, M. R. La notion de situation: analysée depuis la théorie des champs conceptuels, la théorie des situations, la dialectique outil- objet et la théorie anthropologique du didactique. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 5, n. 1, p. 42 – 53, jul. 2010.

RESENDE, V. de M.; RAMALHO, V. **Análise de discurso crítica**. São Paulo: Contexto, 2006.

RODRIGUES, E. V.; ZIMMERMANN, E.; HARTMANN, Â. M. Lei da gravitação universal e os satélites: uma abordagem histórico-temática usando multimídia. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 503–525, 2012.

SANTOS, D. A. dos; BOMFIM, A. M. do. Educação ambiental crítica e mídia: o discurso da sustentabilidade na propaganda “Casa Ecológica”. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0096-1.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

SARMENTO, A. C. de H. et al. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 573–598, 2013.

SAYER, A. Características chave do realismo crítico na prática: um breve resumo.

Estudos de Sociologia (Recife), Recife, v. 6, n. 2, p. 7–32, 2014. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revsocio/index.php/revista/article/view/293/250>>. Acesso em: 5 mar. 2015.

SILVA, D. J. O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. In: PHILIPPI JR, A. et al. (Eds.). **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000. p. 71–94.

SIMONNEAUX, J.; LEGARDEZ, A. The epistemological and didactical challenges involved in teaching socially acute questions: the example of globalization. **Journal of Social Science Education**, v. 9, n. 4, p. 24–35, 2010.

TRINDADE, D. P.; FESTA, E.; CLARO, J. A. C. dos S. Consumo responsável: da lógica do mercado atual à educação para o consumo e produção consciente no futuro. **Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, n. 43, 2013. Disponível em: <www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1451&class=02>. Acesso em: 18 jun. 2014.

VAN DIJK, T. A. Algunos principios de una teoría del contexto. **Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso**, v. 1, n. 1, p. 69 – 81, 2001.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.