

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Giovanna Cotta Carvalho

**PAPÉIS DO CONTEXTO
DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA
DO ENEM:
PRÁTICAS DE NUMERAMENTO
ENVOLVIDAS NA DISCUSSÃO
COM DOCENTES EM FORMAÇÃO**

Belo Horizonte

2014

Giovanna Cotta Carvalho

**PAPÉIS DO CONTEXTO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM:
PRÁTICAS DE NUMERAMENTO ENVOLVIDAS NA DISCUSSÃO COM
DOCENTES EM FORMAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, Conhecimento e Inclusão Social da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento E Inclusão Social.

Linha de Pesquisa: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

Belo Horizonte

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: CONHECIMENTO E
INCLUSÃO SOCIAL

Dissertação intitulada “**PAPÉIS DO CONTEXTO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM: PRÁTICAS DE NUMERAMENTO ENVOLVIDAS NA DISCUSSÃO COM DOCENTES EM FORMAÇÃO**”, de autoria de **Giovanna Cotta Carvalho**, analisada pela Banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca – Orientadora
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Dra. Maria Tereza Carneiro Soares
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. José Francisco Soares
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Dra. Vanessa Sena Tomaz
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Dra. Eliane Scheid Gazire (Suplente)
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC/Minas

Profa. Dra. Samira Zaidan (Suplente)
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 27 de junho de 2014.

*Ao meu tio Alceu Cotta Júnior e em memória de minha
tia Claudia Garcia Tavares Cotta, que sempre me
apoiaram nessa caminhada.*

AGRADECIMENTOS

Gostaria, nestas páginas que antecedem o trabalho, de agradecer a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, estiveram presentes na sua produção:

À **Ção**, pela responsabilidade, pelo comprometimento e zelo com que se dedicou à produção deste trabalho. Pelos momentos valiosos de orientação e, principalmente, pelo exemplo de professora dedicada e apaixonada pela profissão, o que me fez ter ainda mais certeza de que é esse o caminho que desejo seguir.

À professora **Vanessa Sena Tomaz**, que me orientou na graduação e me motivou a ingressar no Mestrado.

À minha família, pelo apoio incondicional e pela compreensão da minha ausência.

Aos meus companheiros de casa: **vovó, tia Beth, tio Fernando, Theo, Thacinho, e Di** que acompanharam, com muita expectativa, todo o desenrolar dessa “novela”.

Ao **Leonardo Debossan**, pela compreensão e pela presença sempre constante.

Às minhas amigas ‘*GENiais*’: **Viviane, Paula Miranda, Paula Adelino, Fernanda, Aliene, Augusta, Ruana e Josi**, pelas proveitosas e prazerosas discussões no nosso grupo (GEN).

Aos colegas da Pós, em especial **Neuraci, Bruno, Cristiene, Glauca, e Carol**, que me proporcionaram agradáveis momentos de debate.

Ao amigo **Marcos**, que me acompanhou, ouviu e motivou durante todo o Mestrado.

Aos funcionários da FAE, sempre disponíveis e atenciosos e, em especial, ao **Gilson**, que resolvia os meus problemas.

À **Marlene**, pela valiosa revisão deste trabalho.

À tia **Bia**, pela cuidadosa ajuda com a tradução.

À CAPES/REUNI, pelo financiamento desta pesquisa.

Eu atravesso as coisas — e no meio da travessia não vejo! — só estava era entretido na ideia dos lugares de saída e de chegada. [...]: a gente quer passar um rio a nado, e passa; mas vai dar na outra banda é num ponto mais embaixo, bem diverso do que em primeiro se pensou [...] Digo: o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia...

(João Guimarães Rosa)

CARVALHO, Giovanna Cotta. **Papéis do contexto das questões de Matemática do ENEM: práticas de numeramento envolvidas na discussão com docentes em formação.** Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2014.

RESUMO

Neste trabalho, analisamos práticas discursivas que tematizam a relação das pessoas com conhecimentos, procedimentos e critérios matemáticos – por isso consideradas como práticas de numeramento – envolvidas na discussão, por docentes em formação, de questões de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2009 a 2012. Procuramos entender as formas pelas quais esses futuros professores se relacionam com essas questões, não apenas do ponto de vista técnico, focalizando domínio e mobilização de habilidades e competências, mas, principalmente, buscando compreender as posições assumidas em relação a esse exame como marcadas pelas práticas sociais vivenciadas por eles e pelos valores e tensões que as permeiam. Para criar uma circunstância que promovesse tais discussões, realizamos sete oficinas de resolução e discussão de questões de Matemática desse exame com grupos de universitários de vários cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Esses universitários destacaram o estilo das questões de Matemática do ENEM – “sempre contextualizadas” – como uma mudança em relação às atividades tradicionalmente propostas no Ensino Médio, e discutiram intenções, possibilidades e desafios dessa mudança. Identificamos, nas discussões ocorridas nas oficinas, três papéis que os participantes atribuíam ao contexto das questões: o papel de induzir uma nova relação com a Matemática Escolar no Ensino Médio; o papel de instaurar ou fomentar a preocupação com o desenvolvimento de habilidades de alfabetismo; o papel de configurar os contextos como uma ferramenta para auxiliar na resolução das questões. A reflexão sobre esses papéis buscou, porém, mostrar as tensões e contradições que os envolvem, focalizando a variedade e a mutabilidade das posições assumidas pelos licenciandos. Nesse sentido, embora consideremos positivos os impactos que a proposição de questões contextualizadas num exame nacional possa causar ao ensino da disciplina Matemática na Educação Básica e na formação mais ampla do sujeito para ler, avaliar, apreciar e atuar no mundo, nossa análise, valendo-se da reflexão desses professores em formação, nos indica que ainda são muitos os desafios a serem enfrentados na elaboração dos itens do ENEM, na construção da prova, na divulgação e na compreensão de suas intenções e na conquista da comunidade escolar, para que as mudanças pretendidas possam repercutir na melhoria da qualidade da Educação para todos.

Palavras-chave: ENEM. Contextualização. Educação Matemática. Avaliação. Práticas de Numeramento.

CARVALHO, Giovanna Cotta. **The roles of context of Mathematics questions for ENEM test: numeracy practices involved in the discussion with teachers in training from undergraduate courses.** Dissertation (Master of Education), Faculty of Education, Federal University of Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2014.

ABSTRACT

In this paper, we analyze discursive practices that analyze the relationship of people with knowledge, procedures and mathematical criteria – so considered numeracy practices – involved in the discussion and resolution by teachers in training of questions of this area of the National High School Exam (ENEM) in the years 2009 to 2012. We seek to understand the ways in which these future teachers relate to these questions, not only from a technical standpoint, focusing domain and mobilization of skills and competencies, but mainly trying to understand the positions taken regarding this exam as marked by social practices experienced by them and the values and tensions that permeate them. To create a condition that would promote such discussions, we conducted seven workshops to solve and discuss the Mathematics questions of the examination, with groups of students from various undergraduate courses in Mathematics, from Federal University of Minas Gerais (UFMG). These students highlighted the style of the ENEM Math questions – “always contextualized” – as a shift from the traditionally proposed activities in high school, and discussed intentions, opportunities as well as the challenges of this change. We identified, in the discussions that we took place in workshops, three roles that participants attributed to the context of questions: the role of inducing a new relationship with Middle School Mathematics Teaching; the role of establishing or promoting concern for the development of literacy skills; the role of setting contexts as a tool to assist in resolving questions. Reflection on these roles sought, however, to show the tensions and contradictions which involve such roles, focusing on the variety and mutability of positions taken by undergraduates. In that sense, although we consider positive the impacts that the proposition of contextualized questions in a national exam may cause on teaching Mathematics in Basic Education and on the larger formation of the students as far as reading, evaluating, appreciating and acting in the world, our analysis, based on the reflections of those teachers in training, tell us that there are still many challenges to be faced in the preparation of items for ENEM tests, in construction of this test, in the dissemination and understanding of the intentions of the test and the conquest of the school community, so that changes intended may impact on the improvement of the quality of education for all.

Key Words: ENEM. Contextualization. Mathematics Education. Evaluation. Numeracy Practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

FIGURA 2 - Questão 145 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.21.

FIGURA 3 - Questão 148 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

FIGURA 4 - Questão 171 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.28.

FIGURA 5 - Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.26.

FIGURA 6 - Questão 168 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.27

FIGURA 7 - Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.24.

FIGURA 8 - Questão 150 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

FIGURA 9 - Questão 144 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.21.

FIGURA 10 - Questão 167 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.27.

FIGURA 11 - Questão 176 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.29.

FIGURA 12 - Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.24.

FIGURA 13 - Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

FIGURA 14 - Questão 154 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.24.

FIGURA 15 - Questão 150 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

FIGURA 16 - Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.26.

FIGURA 17 - Questão 142 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.20.

FIGURA 18 - Questão 140 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.21.

FIGURA 19 - Questão 136 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.19.

FIGURA 20 - Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.26.

FIGURA 21 - Questão 137 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.19.

FIGURA 22 - Questão 166 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.26.

FIGURA 23 - Questão 136 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.19.

FIGURA 24 - Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.25.

FIGURA 25 - Questão 152 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.24.

FIGURA 26 - Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.23.

FIGURA 27 - Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.26.

FIGURA 28 - Questão 176 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.29.

FIGURA 29 - Questão 142 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.20.

FIGURA 30 - Questão 148 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

FIGURA 31 - Questão 160 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.25.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Classificação dos contextos das questões do ENEM de 2009 e 2010 segundo Passos, Oliveira e Salvi (2011).

QUADRO 2 - Classificação das questões de Matemática do ENEM 2009, Caderno Azul, por contexto.

QUADRO 3 - Classificação das questões de Matemática do ENEM 2010, Caderno Azul, por contexto.

QUADRO 4 - Classificação das questões de Matemática do ENEM 2011, Caderno Amarelo, por contexto.

QUADRO 5 - Classificação das questões de Matemática do ENEM 2012, Caderno Azul, por contexto.

QUADRO 6 - Questões de Matemática do ENEM dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 classificadas por seus contextos.

QUADRO 7 - Questões propostas e discutidas em cada oficina.

QUADRO 8 - Informações gerais sobre as oficinas.

LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COEP - Comitê de Ética na Pesquisa

EJA – Educação de Jovens e Adultas

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FAE – Faculdade de Educação

GEN – Grupo de Estudos sobre Numeramento

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LECAMPO - Licenciatura em Educação do Campo

MEC - Ministério da Educação

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PROEF - Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos

REUNI – Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

SCIELO - *Scientific Electronic Library Online*

SISU - Sistema de Seleção Unificada

TRI - Teoria de Resposta ao Item

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	15
1.1 PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA.....	15
1.2 O ENEM E O NOVO ENEM.....	20
1.3 PRÁTICAS DE NUMERAMENTO.....	23
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA.....	26
2.1 SELEÇÃO E AGRUPAMENTO DAS QUESTÕES PARA COMPOR AS OFICINAS.....	28
2.2 AS OFICINAS E OS SUJEITOS.....	40
2.3 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE.....	44
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE (OS PAPÉIS DO CONTEXTO).....	45
3.1 A INDUÇÃO DE UMA NOVA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO.....	46
3.1.1 “O contexto motiva o aluno a querer resolver as questões”	55
3.1.2 “O contexto confere <i>significado</i> às questões”	60
3.1.3 Contraponto: O contexto para cada um. Motivador para quem? Significativo para quem? Relevante para quem?.....	66
3.2 A PREOCUPAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE ALFABETISMO.....	89
3.2.1 Contraponto: Exigências em relação ao enunciado.....	115
3.3 A DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA NOVA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NA RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES.....	133
3.3.1 Sugerindo uma estratégia alternativa para a resolução.....	133
3.3.2 Servindo de parâmetro para avaliar a razoabilidade da resposta.....	144

3.3.3 Contraponto: O confronto enunciado x contexto.....	149
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
ANEXOS.....	172

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

Nesta dissertação, apresentamos uma investigação de práticas discursivas que se forjam em interações entre licenciandos, suscitadas em oficinas de resolução e discussão de questões de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2009 a 2012. Esta pesquisa situa-se, portanto, nos campos de estudos sobre avaliações, formação docente e Educação Matemática.

A perspectiva sob a qual analisamos essas interações procura destacar a dimensão pedagógica que permeia os posicionamentos nelas assumidos pelos futuros professores. Acreditamos que eles não são, entretanto, destituídos das influências de suas concepções sobre Educação, sobre Educação Matemática, sobre Matemática como campo de conhecimento, sobre as funções da escola e das avaliações, e, especificamente, sobre o ENEM e a novidade e os papéis que o formato dos itens desse exame assumem em relação ao trabalho que se desenvolve (ou se deveria desenvolver) no Ensino Médio.

O ENEM foi criado em 1998 pelo Ministério da Educação (MEC) do Brasil com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio de todo o país, para auxiliar o ministério na elaboração de políticas de melhoria do ensino brasileiro. Em 2009, essa avaliação sofreu algumas modificações e se tornou o meio pelo qual o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) classificaria as vagas de acesso ao Ensino Superior em universidades públicas brasileiras. Embora esse seja o maior exame do Brasil (segundo o MEC, no ano de 2013, contou com mais de sete milhões de inscritos), ainda são poucas as pesquisas que se propõem a analisar as questões de suas provas e os processos envolvidos na sua resolução.

Investigando sobre a produção nacional a respeito do ENEM, encontrei, na biblioteca

digital Scientific Eletronic Library Online (SciELO), cinco artigos sobre essa avaliação, mas nenhum deles tratava especificamente das questões de Matemática. Em busca realizada no Google acadêmico, deparei com artigos sobre o ENEM, em sua maioria relacionados a outros enfoques, como a linguagem e a Teoria de Resposta ao Item (TRI¹), sendo que apenas dois se dedicavam a estudar essa avaliação do ponto de vista da Matemática (BRITTO, 2000; SILVA; RIBAS, 2003). Nenhum dos dois, no entanto, analisa especificamente os itens da avaliação e se referem ambos ao antigo ENEM. Acessando o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), encontrei 11 registros referentes ao ENEM, nenhum deles se dedicava, porém, ao estudo dessa avaliação do ponto de vista da Matemática. Continuando as buscas, deparei, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), disponível no *site* do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com 75 registros sobre o ENEM, dos quais dez relacionando ENEM e Matemática e apenas dois deles tratando do novo ENEM (LIMA, 2011; GOLLE, 2011).

Os resultados dessas buscas sugerem que, conquanto o ENEM seja uma avaliação de grande impacto no Brasil e grande parte das provas seja composta por itens da área de Matemática e suas Tecnologias, ainda são poucas as análises que tematizam a proposição, a resolução ou as repercussões das questões dessas provas para o Ensino Médio brasileiro. O próprio Relatório Pedagógico do ENEM 2004 mostra a necessidade de pesquisas no assunto, ao afirmar que tem como objetivo “incitar pesquisas e estudos mais aprofundados sobre os resultados do ENEM ao longo dos anos” (BRASIL, 2004, p.6).

As pesquisas encontradas, entretanto, apontam para dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática na lida com as questões desse exame. Silva e Ribas (2003) detectaram, em entrevistas com professores de Matemática, que, embora tivessem uma opinião favorável em relação às questões do ENEM, referindo-se a elas como “inteligentes” e “práticas e criativas”, não se sentiam preparados para trabalhá-las em sala de aula.

Quando questionados se “o seu curso de graduação o preparou para trabalhar os conteúdos na forma exigida pelo Enem”, todos os professores responderam “não”, com justificativas bastante semelhantes: “Não, questões como a avaliação do Enem

¹ Segundo o modelo logístico da TRI, quanto maior a proficiência do respondente, maior a sua probabilidade de acerto. Esse modelo permite a comparabilidade entre resultados de diferentes testes e a construção e interpretação de escalas de proficiência. Disponível em: www.inep.gov.br. Acesso em 23/07/2014.

exigem uma nova formação do professor” (SILVA; RIBAS, 2003, p.88).

A pesquisa de Silva e Ribas (2003) foi realizada antes de ocorrerem as modificações que levaram ao novo ENEM, quando a popularidade e a relevância desse exame para os estudantes, as escolas e a sociedade eram mais modestas. Consideramos, portanto, relevante investigar as atuais impressões, preocupações e opiniões a respeito dessa avaliação, das condições e dos recursos oferecidos aos alunos para resolvê-la e em relação ao impacto dessas na prática docente.

Nesta pesquisa, tomamos, como sujeitos, docentes em formação. Alguns deles já tinham participado do ENEM como candidatos ao ingresso na universidade. Suspeitávamos que dessa experiência poderia decorrer uma relação diferente com essa avaliação no que diz respeito àqueles professores, (e futuros professores), que não se submeteram a esse teste para ingressar na universidade. Na busca de investigar essas relações e suas implicações na maneira pela qual esses docentes em formação compreendem, resolvem, explicam e avaliam as questões de Matemática do ENEM, é que nos dispusemos a uma análise das práticas discursivas, aqui tomadas como práticas sociais e identificadas como práticas de numeramento, envolvidas na discussão dessas questões. Nossa intenção era, portanto, oferecer a professores de Matemática subsídios para repensarem sua prática pedagógica no trabalho em sala de aula e possibilitar aos formadores de professores uma reflexão sobre as necessidades atuais de seus estudantes para atender às demandas do mercado de trabalho. Além disso, este trabalho pode subsidiar uma reflexão sobre os papéis que esse exame assume na concepção do Ensino Médio no Brasil, de modo a fomentar uma discussão mais ampla sobre a educação brasileira.

Nesse sentido, é importante considerar a ampliação das funções do ENEM ao longo dos anos, desde sua criação em 1998. Ele surgiu como uma ferramenta para medir a qualidade do ensino das escolas públicas, mas é hoje o meio pelo qual os alunos se inscrevem no Sisu, que dá acesso a diversas universidades públicas do país, sendo também utilizado como sistema de seleção parcial ou total de muitas universidades públicas e privadas. É o que destaca Santos (2011), quando comenta as ambições do projeto do ENEM que

guarda a intenção de ser mais do que simplesmente uma avaliação diagnóstica do quadro educacional brasileiro. Ele pretende se construir como uma avaliação que seja, ao mesmo tempo, de diagnóstico individual, possibilitando que o 'cidadão' faça suas escolhas de acordo com suas competências, e como uma avaliação com características complementares e (ou) substituta de outros exames existentes para admissão ao mercado de trabalho e (ou) pós-médios e superiores. O ENEM, nesse caso, já nasce como um projeto de ambição extremamente dilatada (SANTOS, 2011, p.197).

O autor observa, ainda, que o ENEM pode ter influência mais direta sobre o que acontece na sala de aula. Santos (2011) acredita que, desde sua criação, essa avaliação tinha pretensões de desencadear mudanças nos currículos do Ensino Médio:

O ENEM, então, desde sua concepção, objetivava ser o instrumento que forjaria mudanças curriculares significativas no Ensino Médio. Não de acordo com os interesses particulares de seus mentores, mas dentro de uma concepção de um mundo em transformação, que exige do indivíduo novas habilidades e competências (SANTOS, 2011, p.200).

Com efeito, quando se atribuiu ao ENEM a função de determinar o acesso às vagas nas universidades públicas, esperava-se que essa avaliação causasse impactos na sala de aula, já que uma das funções do Ensino Médio é preparar o aluno para a entrada no Ensino Superior. Os efeitos dessa função indutora de práticas pedagógicas dessa avaliação não foram, até agora, mensurados de maneira sistemática, e, portanto, não temos ainda indícios muito convincentes de que mudanças substanciais tenham ocorrido nos projetos pedagógicos de grande parte do Ensino Médio público do país.

Um primeiro passo para inovações na prática pedagógica, no entanto, seria a reflexão dos docentes a respeito dessa avaliação e das concepções nas quais ela se baseia. A análise que realizamos das discussões de questões desse exame por docentes em formação nos forneceu subsídios para compreender as possibilidades e os limites das mudanças que podem se dar a partir da introdução dessa avaliação no contexto escolar. Mesmo que novas práticas pedagógicas não estejam sendo plenamente desenvolvidas, a cada nova edição dessa avaliação, uma cultura de proposição de atividades escolares vai aos poucos se constituindo, fundamentando-se no tipo de questões propostas nos exames e nas reações dos sujeitos discentes e docentes a elas. É nesse sentido que compreendemos a contribuição que este

estudo da discussão dos itens das provas de Matemática do ENEM por docentes em formação traz para o campo da pesquisa em Educação Matemática, para as práticas pedagógicas que se desenvolvem no Ensino Médio e, também, como subsídio, para a elaboração de novos itens em novas edições desse exame e de outras avaliações de aprendizagem ou sistêmicas.

Foi com a intenção de prestar tal contribuição que procuramos imprimir à nossa análise uma perspectiva que nos auxiliasse a investigar práticas sociais envolvidas na proposição e na resolução das atividades e não apenas uma identificação de habilidades requeridas e procedimentos de resolução que destaquem tão somente o caráter técnico dos itens. Por isso, mobilizamos o conceito de “práticas de numeramento” para nos referirmos àquelas práticas discursivas que tematizam as questões de Matemática do ENEM, no esforço de compreender “relações entre práticas ou condições de letramento e a mobilização de conceitos, procedimentos ou princípios associados ao conhecimento matemático” (FONSECA, 2010, p.323). Assim, esta pesquisa assume, como o fazem outras investigações do Grupo de Estudos sobre Numeramento² (GEN), uma análise de práticas de numeramento tomadas como práticas de letramento, adotando uma

compreensão mais abrangente do fenômeno educativo como uma ampliação das possibilidades de leitura do mundo e de apropriação crítica da cultura letrada, de modo que o sujeito possa identificar as intenções, as estratégias, as alternativas de adaptação, resistência e transgressão colocadas por uma sociedade regida pelo domínio da palavra escrita que permeia e se deixa permear por paradigmas de uma racionalidade cartesiana, nos quais também se apoiam modos socialmente valorizados de lidar com grandezas submetidas à quantificação (FONSECA, 2010, p.328).

Essa nos parece ser também a perspectiva que se pode depreender quando lemos os enunciados dos Eixos Cognitivos que a Matriz de Referência do ENEM (2009) aponta como norteadores do trabalho a ser desenvolvido no Ensino Médio:

I. Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e

² O Grupo de Estudos sobre Numeramento (GEN) está vinculado à linha de pesquisa: *Educação e Matemática*, do *Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social* da FaE-UFMG. Formado em 2005, o grupo surgiu da necessidade de se articular as relações entre letramento e matemática. Faço parte do grupo desde que ingressei no Mestrado.

científica e das línguas espanhola e inglesa.

II. Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

III. Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

IV. Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

V. Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Com efeito, todos esses eixos apontam para a responsabilidade da escola na ampliação do repertório de práticas letradas socialmente valorizadas dos estudantes, reforçando o papel dessa instituição como agência de letramento e sugerindo que todo o trabalho pedagógico nas diferentes disciplinas escolares concorra para a consolidação de habilidades letradas.

Isso reforça nossa disposição de não abordar o numeramento como um “atributo pessoal” e de deslocar a ênfase que, muitas vezes, se dirige às habilidades matemáticas individuais das pessoas, para fazer frente às demandas de uma dada sociedade, direcionando-a para a dimensão social da relação que pessoas e grupos estabelecem com ideias, representações e critérios matemáticos. Queremos assim

compreender o numeramento em sua dimensão social, como um ‘fenômeno cultural’, ou seja, como um conjunto de práticas em contextos específicos de uso, nos quais se fazem presentes necessidades, sentidos, valores, critérios, tanto quanto ‘conhecimentos, registros, habilidades e encaminhamentos dos procedimentos matemáticos’, sejam eles orais ou escritos (FONSECA, 2010, p.329).

1.2 O ENEM E O NOVO ENEM

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi aprovada em 1996. No item VI do artigo 9º, a Lei nº 9.394/96 estabeleceu como função do Estado “assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no Ensino Fundamental, Médio e Superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino”.

Em 28 de maio de 1998, o ENEM é criado através da portaria nº438 pelo Ministério da Educação para atender às mudanças instituídas pela nova lei, avaliando os alunos que estavam concluindo ou que já haviam concluído o Ensino Médio. A primeira prova foi realizada em 30 de agosto de 1998 e contava com 63 questões. A porcentagem de questões de Matemática nesse total variava de ano para ano.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), além de avaliar o desempenho escolar e acadêmico, esse exame tem como finalidade fornecer resultados que permitam o acompanhamento da qualidade do Ensino Médio no país para a implementação de políticas públicas, o levantamento de informações para o aperfeiçoamento dos currículos do Ensino Médio, o desenvolvimento de estudos e indicadores sobre a educação brasileira e a implementação de critérios de acesso do participante a programas governamentais.³

Ainda de acordo com esse instituto, a proposta do ENEM é oferecer ao cidadão parâmetros para que ele tenha consciência de suas possibilidades individuais, de forma a facilitar sua orientação no que diz respeito a escolhas futuras, tanto em relação à continuação dos estudos, quanto à sua inserção no mercado de trabalho. Assim, em 2007, o Relatório Pedagógico do ENEM assumia, como seu objetivo principal, “possibilitar a todos os que dele participam uma referência para autoavaliação, a partir das competências e habilidades que estruturam o Exame” (INEP, ENEM: Relatório Pedagógico 2007, p.38). Esse relatório alertava, porém, que os resultados daquela avaliação vinham sendo

³ Disponível em: www.inep.br. Acesso em 25/01/2013.

utilizados desde sua criação, por um número cada vez maior de instituições de ensino superior em seus processos seletivos, seja de forma complementar ou substitutiva e, mais recentemente, surge com mais força o interesse de empresas e do mundo do trabalho, em geral no sentido de utilizar os resultados do exame como forma de auxiliar em seus processos de seleção profissional. (BRASIL, INEP, 2007, p.38).

Com essa proposta, o ENEM não teria como prioridade avaliar a memorização de conteúdos, mas, através de alguns desses, aferir competências e habilidades específicas. Segundo esse mesmo relatório pedagógico, a definição de habilidades e competências envolvidas na formulação do ENEM era baseada nas operações formais da teoria de Piaget, segundo a qual, existem operações concretas que são aplicadas a contextos específicos e operações formais mais gerais que, quando atingidas, podem ser utilizadas para entender qualquer fenômeno em qualquer contexto. Algumas das competências descritas nas operações formais dessa teoria e citadas no relatório pedagógico como avaliadas no ENEM são: a capacidade de considerar todas as possibilidades para resolver um problema; a capacidade de formular hipóteses, combinar possibilidades e separar variáveis para analisar a influência de diferentes fatores; o uso do raciocínio hipotético-dedutivo, da interpretação, análise, comparação e argumentação e a generalização dessas operações a diversos conteúdos.

O Enem foi desenvolvido com base nessas concepções e procura avaliar para certificar competências que expressam um saber constituinte, ou seja, as possibilidades e habilidades cognitivas por meio das quais as pessoas conseguem se expressar simbolicamente, compreender fenômenos, enfrentar e resolver problemas, argumentar e elaborar propostas em favor de sua luta por uma sobrevivência mais justa e digna, enfim, sejam pessoas capazes de se expressar de forma cidadã na luta diária pela sobrevivência e superação dos desafios que a vida impõe a cada um de nós, cotidianamente (BRASIL, 2007, p.40).

Atualmente, o ENEM é elaborado segundo a matriz de referência do ano de 2009, na qual constam 120 habilidades, que estão distribuídas entre competências específicas para cada uma das quatro áreas: “língua, códigos e suas tecnologias”, “matemática e suas tecnologias”, “ciências humanas e suas tecnologias” e “ciências da natureza e suas tecnologias”.

Segundo essa matriz, esse exame, através da apresentação de questões, em sua maioria contextualizadas e/ou interdisciplinares, procura valorizar o raciocínio lógico em

detrimento da memorização de conteúdos. Os enunciados⁴ das questões apresentam, geralmente, um texto introdutório, no qual se podem encontrar as informações necessárias para a resolução destas. O que o ENEM se propõe a medir é a capacidade de converter informação em conhecimento.

Em 2009, o Ministério da Educação reformulou essa avaliação e mudou o sistema de sua utilização para processos seletivos de universidades públicas federais. Foi elaborada uma proposta de unificação dos processos seletivos através do Sistema de Seleção Unificada, que tinha, como objetivo, democratizar as oportunidades de acesso às vagas públicas de Ensino Superior.

A grande vantagem que o MEC está buscando com o novo Enem é a reformulação do currículo do ensino médio. O vestibular nos moldes de hoje produz efeitos insalubres sobre o currículo do ensino médio, que está cada vez mais voltado para o acúmulo excessivo de conteúdos. A proposta é sinalizar para o ensino médio outro tipo de formação, mais voltada para a solução de problemas. Outra vantagem de um exame unificado é promover a mobilidade dos alunos pelo país. Centralizar os exames seletivos é mais uma forma de democratizar o acesso a todas as universidades (INEP, 2011).

O novo ENEM é composto por 180 questões divididas igualmente entre as quatro áreas citadas acima. Essa avaliação passou a ser aplicada em dois dias, sendo a prova de Matemática aplicada no segundo dia, junto com a prova de Linguagens e suas Tecnologias, inclusive a Redação. A prova de Matemática tem 45 questões, 25% do total de questões da avaliação.

1.3 PRÁTICAS DE NUMERAMENTO

A palavra *numeramento* é, segundo Fonseca (2010), uma tradução adotada no Brasil para o termo inglês *numeracy*, assim como o *letramento* é a tradução brasileira de *literacy*. Magda Soares, em seu livro *Letramento: um tema em três gêneros*, arrisca uma explicação

⁴ Quando utilizamos as expressões “enunciado do item” ou “enunciado da questão”, estamos nos referindo ao texto (incluindo representações verbais, gráficos, tabelas, diagramas, etc.) por meio do qual a questão é proposta.

para se ter adotado, na palavra que se veicula mais frequentemente no Brasil, o sufixo *-mento* (e não o sufixo *-cia*). Para Soares (1998), esse sufixo se refere ao resultado de uma ação. *Letramento* é, portanto, “o resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou indivíduo como consequência de ter se apropriado da escrita” (SOARES, 1998, p.18). Segundo essa autora,

implícita nesse conceito está a ideia de que a escrita traz consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la (SOARES, 1998, p.17).

Para Fonseca (2010), *numeramento* tem sido considerado como um conceito análogo ao conceito de *letramento* em muitos estudos e projetos que o utilizam na Educação Matemática. Outras possibilidades de relacionar esses termos, porém, podem se estabelecer a partir da necessidade de se compreender “as relações entre as práticas ou condições de *letramento* e a mobilização de conceitos, procedimentos ou princípios associados ao conhecimento matemático” (FONSECA, 2010, p. 323). Com efeito, para essa autora, os dois conceitos têm sido relacionados de várias maneiras, com consequências para as análises que, com base nessas relações, são empreendidas, como mostram os trechos a seguir. Uma maneira de compreender essa relação fundamenta-se em

um certo paralelismo entre esses dois conceitos, relevante para a análise de situações ou propostas em que se busca distinguir a preocupação com o ensino da matemática formal (identificado com a preocupação da *Alfabetização Matemática* num sentido mais estrito) dos esforços na busca de identificar, compreender e fomentar os modos culturais de se *matematicar* em diversos campos da vida social (até mesmo na escola), e considerá-los em suas intenções, condições e repercussões (identificados com a noção de *Letramento Matemático* ou *Numeramento*) (FONSECA, 2007, p.6).

Outra maneira seria ver

o numeramento como um conjunto de habilidades, de estratégias de leitura, de conhecimentos etc., que se incorporam ao letramento – supõe-se que o letramento também envolva o numeramento, de modo que o sujeito possa fazer frente às

demandas da leitura e escrita de nossa sociedade (FONSECA, 2005, p.16).

Embora ambas as perspectivas de numeramento envolvam práticas sociais e tenham apoio nos estudos sobre letramento, utilizamos, neste trabalho, a segunda perspectiva que compreende o numeramento como uma dimensão do letramento. Essa escolha em muito se deve ao fato de as práticas discursivas, em que os licenciandos se envolvem na discussão das questões de Matemática do ENEM, configurarem-se como elaborações e tomadas de posição não apenas sobre modos de lidar com a Matemática, mas como modos de lidar com a Matemática no contexto das práticas de leitura numa sociedade grafocêntrica. Assim como Sousa e Fonseca (2007), assumimos:

Adotar o conceito de numeramento é problematizar as relações entre práticas matemáticas escolares e não escolares que, envolvendo representações e práticas sociais, em uma sociedade marcada pela cultura escrita, coloca em cena a discussão de questões como necessidades, valoração, legitimidade, racionalidade e relações de poder, inscritas nessas práticas (p.2).

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa é analisar práticas de numeramento forjadas nas discussões de questões de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). As práticas que queremos focalizar não se restringem às habilidades matemáticas que os resolvedores convocam para solucionar as questões, mas envolvem diferentes modos de relação com a Matemática Escolar, vivenciados pelos licenciandos, sujeitos desta pesquisa, ou por eles referidos quando avaliam as condições de seus futuros alunos no enfrentamento de itens como os que lhes são apresentados.

Nosso interesse em realizar este trabalho está associado ao reduzido número de estudos a respeito das questões de Matemática dessa avaliação e das dificuldades que os professores enfrentam para trabalhá-las na sala de aula. Apesar da grande importância do ENEM no cenário escolar brasileiro atual, não existem estudos recentes sobre as concepções dos professores a respeito dessa avaliação, nem tampouco sobre a sua preparação para lidar com as questões desse exame em sala de aula.

Como o fenômeno a ser investigado não é mensurável ou quantificável, já que se trata dos significados atribuídos pelos sujeitos da pesquisa ao ENEM, a metodologia qualitativa é a mais apropriada para a execução desta proposta. Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999), podemos chamar de pesquisas qualitativas aquelas “cuja ênfase recai sobre a compreensão das intenções e dos significados dos atos” (p. 146).

A produção do material empírico deste estudo foi realizada durante sete encontros com grupos de alunos de cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)⁵ de diferentes períodos e envolvidos em atividades acadêmicas diversas. A escolha dessa instituição se deve ao fato de ela ser uma instituição pública de ensino superior de excelência, reconhecida como referência nacional em termos da produção acadêmico-científica e da formação de profissionais⁶. A UFMG oferece anualmente 80 vagas

⁵ Os alunos eram dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Educação do Campo, da modalidade Matemática. A UFMG oferece ainda a Licenciatura em Matemática no Curso de Formação Intercultural de Educadores Indígenas (FIEI) e a Licenciatura em Matemática a Distância.

⁶ Disponível em www.ufmg.br. Acesso em 17/02/2013.

no período diurno para o curso de Matemática (40 para o 1º semestre e 40 para o 2º semestre). Os alunos aprovados no vestibular para ocupar essas vagas devem optar, a partir do terceiro período, pela Licenciatura ou pelo Bacharelado. Além dessas, são oferecidas 40 vagas específicas para Licenciatura em Matemática no período noturno. A UFMG dispõe ainda, a cada quatro anos, 35 vagas para a Licenciatura em Educação do Campo (LECAMPO) em Matemática. Optamos por tomar como sujeitos alunos das diversas modalidades, de diferentes momentos do curso, envolvidos em diferentes projetos acadêmicos, visando propiciar discussões com base nos pontos de vista tanto de alunos recém-ingressos no curso, que, portanto, realizaram o ENEM recentemente nesse processo seletivo, quanto de alunos que já realizaram parte do curso e já possuem uma visão de si próprios como docentes.

Segundo Condé (2004), os critérios de racionalidade se constituem “não a partir de essências, pontos estáticos e específicos, mas na dinâmica das complexas relações que articulamos a partir das semelhanças de família entre as muitas características dos jogos de linguagem” (p.58). Foi por compartilhar dessa concepção que procuramos uma metodologia que nos permitisse compreender a significação e o funcionamento da linguagem como produto das relações e interações, e não como algo estático. Optamos por encontros com os docentes em formação como metodologia por acreditar que esses encontros possibilitariam o acompanhamento das relações e interações no momento em que essas ocorriam e a compreensão da significação enquanto fenômeno. Tais encontros, a que nos referiremos como “oficinas”, tiveram duração de aproximadamente 60 minutos.

Nessas oficinas, reuniam-se grupos de estudantes vinculados a um mesmo projeto ou a uma mesma disciplina, e eram feitas inicialmente perguntas mais gerais sobre a opinião dos participantes a respeito do ENEM como uma maneira de iniciar a discussão para, posteriormente, partir para as questões. Nesse momento, eram apresentadas de quatro a seis questões de Matemática do ENEM para que os sujeitos as lessem e resolvessem individualmente. Em seguida, propunham-se perguntas relativas a essas questões com o objetivo de suscitar uma discussão entre os licenciandos de forma que eles expressassem opiniões a respeito dessas questões, das condições que alunos do Ensino Médio teriam para resolvê-las e mesmo das estratégias que utilizariam para preparar seus alunos (futuros ou atuais) para enfrentá-las. Para provocar a discussão, eram feitas perguntas mais gerais, tais como: “O que vocês acham das questões de Matemática do ENEM?”; “Quais as maiores dificuldades dos alunos para interpretar e resolver essas questões?”; “O que vocês acham que

pode ser feito pelo professor para ajudar seus alunos a obterem melhores resultados nessas questões?”. Também eram propostas, durante a sessão, algumas perguntas mais específicas: “Que habilidades e competências você julga necessárias para resolver essa questão?”; “Vocês acham que o contexto da questão a torna mais difícil ou mais fácil ou não interfere na sua resolução? Por quê?”; “Que conhecimentos vocês julgam que podem facilitar a compreensão e resolução da questão?”.

Esses encontros foram registrados em áudio e vídeo. Todos os entrevistados assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido como exigido pelo Comitê de Ética na Pesquisa (COEP), que é o órgão institucional da UFMG, que visa proteger o bem-estar dos indivíduos participantes em pesquisas realizadas no âmbito da Universidade e resolver questões éticas.

As questões do ENEM foram selecionadas para cada oficina, por contextos, tomando por base a classificação de Passos, Oliveira e Salvi (2011), visto que um traço marcante dessa avaliação é a apresentação de “questões contextualizadas”. A escolha desse critério para a seleção das questões, assim como a formulação das perguntas a serem propostas nos encontros, levou em consideração que o objetivo deste trabalho não é apenas compreender as habilidades e competências exigidas pelas questões, mas também analisar as posições assumidas pelos sujeitos em relação à prova de Matemática do ENEM e as diversas questões pedagógicas que sua proposição, obrigatoriedade e utilização como instrumento de seleção para a universidade suscitam.

2.1 SELEÇÃO E AGRUPAMENTO DAS QUESTÕES PARA COMPOR AS OFICINAS

Para compor o roteiro das oficinas, inicialmente realizei um levantamento das questões de Matemática do ENEM dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. A escolha pelas avaliações aplicadas a partir de 2009 explica-se pelas mudanças promovidas em 2009 com o novo ENEM, entre as quais, a separação das questões por disciplinas. A avaliação passou a ser composta, após 2009, a cada ano, por 45 questões de Matemática totalizando um *corpus* de 180 questões. Primeiramente, classifiquei as questões segundo seus contextos. Na

execução desse procedimento, procurei me referenciar nos contextos encontrados por Passos, Oliveira e Salvi (2011). A classificação das questões de Matemática do ENEM 2009 e 2010 desses autores foi feita segundo os seguintes contextos: Arte e cultura; Dados financeiros; Dados populacionais; Cotidiano escolar; Esportes; Experimentos científicos; Meio ambiente; Produção industrial; Saúde; Tecnologia; Transporte; Outras temáticas e Sem contextualização.

Esses autores contabilizaram os itens de cada contexto, e essa quantificação foi registrada na tabela que apresentamos abaixo e que consta do artigo a que nos referimos.

Tabela 3: Resumo dos resultados obtidos da análise desenvolvida em relação às temáticas que contextualizam os enunciados das questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”

Categorias	Exemplos de temáticas	2009	2010	2009 e 2010
Arte e cultura	Peças de cerâmica; Música	3	2	5
Dados financeiros	Cotação do ovo; Comércio de petróleo	7	1	8
Dados populacionais	Desempregados; Favelas	3	4	7
Cotidiano escolar	Lousa, Atividade escolar	2	3	5
Esportes	Futebol; Academia de ginástica	3	4	7
Experimentos científicos	Resistência elétrica	1	2	3
Meio ambiente	Aquífero Guarani; Biomas	5	4	9
Produção industrial	Fabricação de velas; Produção de biodiesel	7	7	14
Saúde	Câncer; Hepatite C	3	3	6
Tecnologia	Satélite de comunicação; Telescópio	1	4	5
Transporte	Trajetos; Engarrafamentos	4	5	9
Outras temáticas	Café; CPF	5	5	10
Sem contextualização	Brincadeira com números	1	1	2

QUADRO 1. Classificação dos contextos das questões do ENEM de 2009 e 2010
Fonte:⁷

Procurando reproduzir o mesmo exercício classificatório realizado por Passos, Oliveira e Salvi (2011) e estendê-lo para as questões de 2011 e 2012, visto que eles não entram em detalhes em relação a esse exercício, procurei definir critérios para associar cada questão a um desses contextos. Assim, considere como do contexto:

- da *Arte e cultura*, as questões que apresentam situações nas quais a Matemática aparece envolvida em atividades de desenho, pintura, escultura, arquitetura ou música.
- dos *Dados financeiros*, as questões que apresentam situações que envolvem preço de

⁷ PASSOS, MARINEZ MENEGHELLO; OLIVEIRA, BRUNO KERBER; SALVI, ROSANA FIGUEIREDO. **As Questões de Matemática e suas Tecnologias do “Novo ENEM”**: um olhar com base na Análise de Conteúdo. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.13, n.2, pp.313-335, 2011.

compra ou venda de alguma mercadoria, movimentação de dinheiro ou despesas.

- dos *Dados populacionais*, as questões que apresentam situações que se referem aos habitantes de determinada localidade, no que diz respeito à natalidade, à mortalidade, à emigração e à imigração.
- do *Cotidiano escolar*, as questões que apresentam situações que envolvem atividades realizadas na escola ou propostas pela escola.
- dos *Esportes*, as questões que apresentam situações nas quais a Matemática está envolvida em alguma atividade relacionada ao exercício corporal para recreação ou competição.
- dos *Experimentos científicos*, as questões que apresentam situações nas quais a Matemática está envolvida em estudos e observações de ordem prática na busca do conhecimento.
- do *Meio ambiente*, as questões que apresentam situações que se referem às ações do homem sobre a natureza, os impactos ambientais decorrentes dessas ações e as medidas para sua prevenção ou redução.
- da *Produção industrial*, as questões que apresentam situações que envolvem atividades de manipulação e transformação de matérias-primas para a produção de bens de consumo.
- da *Saúde*, as questões que apresentam situações que envolvem preocupação com a proteção ou o melhoramento da saúde da comunidade.
- da *Tecnologia*, as questões que apresentam situações nas quais a Matemática é utilizada no desenvolvimento de conhecimentos técnicos e científicos e a aplicação desses conhecimentos no uso de ferramentas.
- do *Transporte*, as questões que apresentam situações que se referem ao movimento de pessoas ou mercadorias entre locais.
- de *Outras temáticas*, as que apresentam situações que não se encaixem em nenhum dos contextos descritos acima.

No entanto, não julgamos adequado utilizar a categoria definida por esses autores como “Sem contextualização”, pois acreditamos que, mesmo que o item não envolva situação fora da Matemática, ainda assim existe um contexto: “o contexto da própria Matemática”, que é regido por regras e maneiras próprias de se proceder. Segundo Condé (2004), as inferências em um cálculo matemático são regidas por regras e jogos de linguagem próprios à

Matemática, já que ela é um produto cultural, emerge em uma forma de vida e, portanto, “também é entendida como um jogo de linguagem” (p. 52). Com essa perspectiva, acrescentamos a classificação “contexto da própria Matemática” e a ela associamos as questões cujo enunciado não se referia a contextos de “fora” da Matemática.

Maiores comparações de nossa classificação com a dos autores nos quais nos inspiramos não são viáveis, visto que eles não apresentam a classificação das questões por contexto, mas apenas indicam o número de questões encontradas de cada um dos contextos. Além disso, nesta pesquisa, contemplamos também as questões de Matemática do ENEM das edições de 2011 e 2012.

Apresentaremos, a seguir, quatro tabelas que mostram a classificação das questões das provas de cada um dos quatro anos analisados de acordo com os contextos e os termos ou expressões e informações que nos levaram a essa classificação.

Quadro 2: Classificação das questões de Matemática do ENEM 2009, Caderno Azul, por contexto

Questão	Contexto	Termos/informações tomadas para associação ao contexto
136	Transporte	Associação Nacional de Empresas e Transportes Urbanos; passageiros; frota de veículos;
137	Transporte	Mapa; bairro; quadra; ônibus;
138	Dados populacionais	População mundial; natalidade; expectativa de vida; pessoas; população total; habitantes;
139	Dados populacionais	População mundial; natalidade; expectativa de vida; pessoa com 60 anos; população;
140	Meio ambiente	Área de preservação ambiental;
141	Produção industrial	Óleo diesel comercializado; demanda de biodiesel; mistura final; consumo de biodiesel;
142	Saúde	Tabagismo; câncer de pulmão; observações clínicas; cigarros consumidos;
143	Dados populacionais	População economicamente ativa; crescimento da população economicamente ativa; número de pessoas economicamente ativas;
144	Arte e cultura	Música; notas musicais; compasso; unidade musical; trecho musical;
145	Produção Industrial	Controle de qualidade; empresa; fabricante de celulares;
146	Dados financeiros	Pacotes promocionais; preço da diária; promoção; valor da diária; taxa média de variação; pacote promocional;
147	Outras temáticas	Figuras de um quebra-cabeças;
148	Meio ambiente	Emissão de dióxido de carbono;
149	Arte e cultura	Artes; escultura; pintura; arquitetura; anéis de Borromeo;
150	Dados financeiros	Relações comerciais; economia mundial; comércio; investimentos

		bilaterais; dólares; valores médios dos investimentos;
151	Dados financeiros	Orçamento; cotas iguais; despesas; acerto; despesa total; contribuído; pagaria; valor; cota calculada; acerto final;
152	Meio ambiente	Aquífero Guarani; água; Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP); reservatório;
153	Arte e cultura	Escultura; artista Emanuel Araújo;
154	Saúde	Hospital; paciente;
155	Dados financeiros	Vende; cada centavo; desconto; preço do álcool; valor; desconto dado no preço de cada litro; valor arrecadado por dia; venda do álcool;
156	Outras temáticas	Algarismos que compõem o número do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF);
157	Produção industrial	Empresa; fabrica esferas de aço;
158	Transporte	Companhia de transporte aéreo;
159	Experimentos científicos	Experimento; medir; resultado do experimento;
160	Produção industrial	Cooperativa; trabalhadores; máquinas; regime de trabalho;
161	Cotidiano escolar	Gincana escolar; desafio de conhecimentos; alunos; prova objetiva; pontos; notas;
162	Cotidiano escolar	Escola; alunos;
163	Esportes	Fórmula1; circuitos; competições; Spa-Francorchamps; traçado; piloto; equipe; pista;
164	Dados financeiros	Extração do ouro; valor da área;
165	Esportes	Times; torneio de futebol; jogo de abertura; times; grupo; campo; time visitante;
166	Transporte	Rotas aéreas; ligam cidades; mapas; localização; direção seguida; passageiro; seguiu a direção; desembarcar; conexão; embarcou; origem; destino;
167	Meio ambiente	Bioma brasileiro; Amazônia; Cerrado; Mata Atlântica; Caatinga; Pampa; Pantanal;
168	Dados financeiros	Dados da cotação mensal do ovo; vendido; atacado; reais; valor;
169	Produção industrial	Construídas canaletas; reforma da canaleta;
170	Tecnologia	Câmeras digitais modernas; megapixels; bytes;
171	Dados financeiros	Mega sena; loteria; prêmio; valores altos; custava;
172	Dados financeiros	Exportado; tendência de crescimento; importações; recursos gerados; preço médio; gastos; dólares; comércio exterior de petróleo; preços; recursos despendidos;
173	Produção industrial	Fábrica; produz; dono da fábrica; modelo; molde; fabricar;
174	Da própria Matemática	Circunferência; plano cartesiano; projeção ortogonal; distância;
175	Dados populacionais	Indicador do cadÚnico (IcadÚnico); cálculo de Índice de Gestão Descentralizada do Bolsa Família (IGD); taxa de cobertura qualificada de cadastros (TC); taxa de atualização de cadastros (TA); número de cadastros domiciliares válidos (NV); número de famílias estimadas (NF); número de cadastros domiciliares atualizados (NA);
176	Esportes	Academia de ginástica; exercícios de musculação; programa; séries de exercícios; aparelhos; aquecimento; caminha; esteira; descansa;
177	Arte e cultura	Construção de peças de artesanato;

178	Dados financeiros	Parcelas; cheque especial; banco; cartão de crédito; gerente do banco; parcelas de desconto; dívida; quitação imediata; renegociar suas dívidas; emprestar o dinheiro; total emprestado;
179	Meio ambiente	Cisterna; armazenar água da chuva; captação e armazenagem de água; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); melhorar a qualidade da água; recomenda-se; precipitação de chuvas;
180	Saúde	Médico; medicamento; câncer; componentes; dose administrada; paciente; efeitos colaterais; dores de cabeça; vômitos; agravamento dos sintomas da doença; tratamento;

Quadro 3: Classificação das questões de Matemática do ENEM 2010, Caderno Azul, por contexto

Questão	Contexto	Termos/informações tomadas para associação ao contexto
136	Cotidiano escolar	Professor; lousa; sala de aula;
137	Tecnologia	Telescópio; Telescópio Europeu Extremamente Grande (E-ELT)
138	Produção industrial	Testes de preferência por bebedouros de água; formatos; tamanho; forma; recipientes;
139	Produção industrial	Fábrica; produz barras de chocolate; formato; volume; comprimento; espessura;
140	Esportes	Classificação de um país; quadro de medalhas; jogos olímpicos; número de medalhas; competição; critérios de desempate; medalhas de prata; medalhas de bronze conquistadas; olimpíadas 2004; décimo sexto colocado; quadro de medalhas;
141	Dados populacionais	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios; regiões brasileiras; estudantes entrevistados; pesquisa;
142	Saúde	Crescimento do filho; variação da sua altura; alturas do filho;
143	Meio ambiente	<i>Ranking</i> de desmatamento; Amazônia legal; desmatamento médio;
144	Experimentos científicos	Resistência elétrica; dimensões do condutor; grupo de cientistas; experimentos de eletricidade; verificaram; resistores como fio; estudo das grandezas que influem na resistência elétrica;
145	Dados populacionais	Dados colhidos; conjunto de seis regiões metropolitanas; Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese); taxa de desemprego; total de pessoas pesquisadas; região metropolitana; número de desempregados; região;
146	Produção industrial	Siderúrgica; produz; objetos maciços; utilizando ferro; peça; companhia; formato;
147	Transporte	Vias; interligam; cidade A; cidade B; engarrafamento; via indicada; deslocamento; estrada; deslocar; percorrendo um trajeto; melhor trajeto;
148	Dados financeiros	Gasto militar dos Estados Unidos; gasto militar no início da guerra;
149	Cotidiano escolar	Professora; atividade; alunos;
150	Arte e cultura	Telas & molduras; tela; moldura; artista plástica; quadros;
151	Outras temáticas	Diarista precisa fazer café para servir vinte pessoas;

152	Tecnologia	Satélite de comunicações; cientista;
153	Produção industrial	Empresa; vende tanques; três tamanhos; medidas; preços; dono de um posto;
154	Dados financeiros	Empresa; sistema de controle de qualidade; desempenho financeiro anual; crescimento; lucro; controle de qualidade; desempenho financeiro;
155	Cotidiano escolar	Escola; diretor da escola;
156	Transporte	Região; curva de nível; helicóptero; sobrevoa; percurso;
157	Produção industrial	Construir uma manilha; preço da manilha;
158	Meio ambiente	Manejo sustentável de florestas; técnico em manejo florestal;
159	Saúde	Índice de Massa Corporal (IMC); Recíproco do Índice Ponderal (RIP); modelo alométrico; altura; massa;
160	Meio ambiente	Balão atmosférico; programa Projeto Hibiscus; medição do comportamento da camada de ozônio;
161	Produção industrial	Canteiros de obras; construção civil; trabalhadores; medidas; demarcações; marcas;
162	Outras temáticas	Classificados de um jornal;
163	Transporte	Deslocar objetos; deslocamento horizontal;
164	Produção industrial	Metalúrgica; encomenda; fabricar; grande quantidade; peça; formato;
165	Produção industrial	Processos industriais; indústria de cerâmica; qualidade do produto final; economia no processo; peça;
166	Dados populacionais	Número de favelas; município do Rio de Janeiro;
167	Esportes	Gols marcados; artilheiros; Copas do Mundo;
168	Outras temáticas	Divulgação de um jornal no caderno de classificados;
169	Esportes	Salto triplo; modalidade de atletismo; atleta; movimentos; alcance; prova; meta; distância alcançada;
170	Outras temáticas	Concurso;
171	Saúde	Pacientes; hepatite C; tratamento tradicional; curados; cura; tratamentos inovadores;
172	Produção industrial	Produção mundial de etanol; bilhões de litros; biodiesel; produção brasileira; produção dos Estados Unidos; produzirão;
173	Transporte	Mora na cidade A; visitar 5 clientes; diferentes cidades; trajeto possível; sairá da cidade A; visitando as cidades; deslocamento entre as cidades; trajeto de menor custo; trajetos;
174	Contexto escolar	Diretor de um colégio; pesquisa; funcionários do seu colégio;
175	Esportes	Desempenho de um time de futebol; campeonato; número de gols marcados; jogos; partidas;
176	Experimentos científicos	Disparidade de volume entre os planetas; planeta Mercúrio; Marte; cabem; Terra; Júpiter;
177	Meio ambiente	Problema da poluição dos mananciais; jogar óleo utilizado; sistema de esgoto; contaminar; água potável;
178	Produção industrial	Construído; formato; modelo; volume de madeira utilizado; confecção do objeto;
179	Da própria Matemática	Brincar com números; sequência; soma dos números; propriedade; prever a soma;
180	Produção	Produção de ovos da páscoa; recorde de produção de ovos; empresas

	industrial	brasileiras; produção acumulada;
--	------------	----------------------------------

Quadro 4: Classificação das questões de Matemática do ENEM 2011, Caderno Amarelo, por contexto

Questão	Contexto	Termos/informações tomadas para associação ao contexto
136	Esportes	Equipe de corrida; carro;
137	Outras temáticas	Medidor de energia elétrica de uma casa;
138	Outras temáticas	Oficina mecânica consertar o motor;
139	Meio ambiente	Escala de Magnitude de Momento; magnitude dos terremotos; grandes terremotos da atualidade; movimento da superfície;
140	Outras temáticas	Sombrinha usada em países orientais;
141	Meio ambiente	Fumaça expelida por um vulcão;
142	Produção industrial	Construção; formato; medidas;
143	Transporte	Distância real; cidade A; mapa; distância entre essas duas cidades;
144	Produção industrial	Indústria; fábrica brindes; forma; formatos;
145	Dados populacionais	Consumo; brasileiros; consumo de café;
146	Esportes	Atividades; queimar mais calorias; agachamentos;
147	Cotidiano escolar	Atividade; laboratório de matemática; aluno; escola;
148	Meio ambiente	Centro meteorológico; temperatura do ambiente; tendências climáticas;
149	Outras temáticas	Quantidade de alimentos e bebidas para festa;
150	Cotidiano escolar	Estudantes; Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP);
151	Dados financeiros	Compravam por dúzias; compradas por quilogramas; variação dos preços; época de produção; custa; preço; reais;
152	Transporte	Bairro; cidade; planejado; ruas; quadras; distâncias; quilômetros; linha do metrô subterrâneo; atravessará o bairro; regiões da cidade; distância ao hospital;
153	Saúde	Índice de Massa Corporal (IMC); corpulência; adiposidade; indivíduos musculosos; obesos; Índice de Adiposidade Corporal (IAC); gordura corporal; quadril; altura; massa corpórea;
154	Arte e cultura	Calçada;
155	Dados populacionais	Saldo de contratações; mercado formal; setor varejista; vagas; trabalhadores; carteira assinada; quantidades de trabalhadores;
156	Dados financeiros	Consumo mensal; consumidores residenciais; baixa renda; redução da tarifa de energia; economia; consumidores; gastou; gasto;
157	Dados financeiros	Investidor; investimento; retorno financeiro; aplicação; rendimento; imposto; pago; poupança; CDB (Certificado de Depósito Bancário); rendimento mensal; imposto de renda; aplicação mais vantajosa;
158	Transporte	Navegante; distância até a praia; barco; sentido; percorrido; trajetória;
159	Meio ambiente	Centro de uma cidade; regiões; rural; comercial; residencial urbano;

		residencial suburbano; temperaturas; ilhas de calor;
160	Transporte	Rodovia; acesso a outro município;
161	Transporte	Passagens; empresa aérea;
162	Dados financeiros	Aplicou certa quantia; ações; perdeu; total do investimento; recuperou; montante; aplicação; quantia inicial; valor;
163	Meio ambiente	Utilização racional da energia elétrica; redução do tempo de banho;
164	Meio ambiente	Caatinga; Quando não chove; busca da água dos açudes; irregularidade climática;
165	Dados populacionais	Domicílios do Brasil; dados; pesquisa; Comitê Gestor da Internet (CGI); domicílio pesquisado;
166	Saúde	Campanha de vacinação; gripe suína; H1N1; médico infectologista; Instituto Emílio Ribas; imunização; epidemia; vacina; doença; posto de vacinação; portadora de doença crônica;
167	Esportes	Jogo; mesa de sinuca; jogador; taco; bolas; caçapa; ganhar o jogo;
168	Meio ambiente	Atrair aves; atrair beija-flores; dias quentes; trocar a água; calor; deixá-la doente; manter o bico da ave fechada; impedindo-a de se alimentar;
169	Saúde	Informações biométricas; peso ideal; escala de obesidade; Índice de Massa Corporal (IMC); massa; altura; idade; peso; desnutrição; peso abaixo do normal; peso acima do normal; sobrepeso; obesidade; obesidade mórbida; dados biométricos;
170	Esportes	Atletismo; esportes; espírito olímpico; pista de atletismo; raias; atletas; corredor;
171	Saúde	Internadas; hospitais; AVC;
172	Dados populacionais	Enquete; responderam à enquete;
173	Experimentos científicos	Cor de uma estrela; temperatura em sua superfície; classificação espectral; ordem de grandeza de sua luminosidade;
174	Outras temáticas	Sorteio em uma empresa para uma vaga de contador;
175	Outras temáticas	Revisar pontos de saída de um ar condicionado;
176	Produção industrial	Agronegócio; agricultura; pecuária; produção; fornecedores de equipamentos; industrialização; comercialização; produtos; PIB brasileiro;
177	Experimentos científicos	Resistência das vigas; material utilizado;
178	Dados financeiros	Investir; determinada quantia; possibilidades de investimento; rentabilidades líquidas; valor;
179	Produção industrial	Indústria; fabrica; tipo de produto; vende; produz; custo total; fabricar uma quantidade; produtos; faturamento; empresa; venda da quantidade; lucro total; custo; prejuízo;
180	Outras temáticas	Dois planos de uma empresa de telefonia;

Quadro 5: Classificação das questões de Matemática do ENEM 2012, Caderno Azul, por contexto

Questão	Contexto	Termos/informações tomadas para associação ao contexto
---------	----------	--

136	Esportes	Esporte; alta competição; maratonista; corrido; Dean Karnazes; correr; professor de Educação Física; pista; percurso;
137	Da própria Matemática	Losango; união dos centros; circunferências tangentes; raios; vértices opostos; perímetro;
138	Transporte	Transportar; trajeto; percorrido; transportaram;
139	Dados populacionais	Enquete; opinar;
140	Dados financeiros	Comprar; possibilidades de pagamento; à vista; a prazo; entrada; prestação; compra; aplicar o dinheiro; investimento; rentabilidade; valores; ponto de vista financeiro; vantajoso financeiramente;
141	Outras temáticas	Forro encolhido após ser lavado;
142	Outras temáticas	Instalação de ar condicionado;
143	Produção industrial	Resistência mecânica; viga de madeira; altura; largura; distância entre os suportes da viga; resistência da viga;
144	Cotidiano escolar	Diretor de uma escola; alunos; terceiro ano;
145	Meio ambiente	Biólogo; altura de cinco árvores;
146	Outras temáticas	Um jogo de adivinhação;
147	Meio ambiente	Consumo de água em residências; litros de água consumidos;
148	Dados financeiros	Dono de uma farmácia; evolução no total de vendas; reais; maior e menor venda absolutas;
149	Produção industrial	Loja de embalagens; vender; caixas; formatos;
150	Esportes	Jogar baralho; jogo; atividade; Paciência; cartas;
151	Meio ambiente	Variação da extensão média de gelo marítimo; recobrar o gelo; sistema de resfriamento da terra; refletindo quase toda a luz solar; absorvem a luz solar; reforçam o aquecimento; derretimento crescente do gelo; aquecimento global;
152	Arte e cultura	Exposição; artes plásticas; estátuas expostas; plataformas;
153	Transporte	Motoqueiro; moto; trajeto; percorrendo;
154	Produção industrial	Projeto; construído; alturas; proposta;
155	Dados populacionais	Pesquisa; faculdade de estatística; jovens; resultados da pesquisa;
156	Dados financeiros	Vendedor; salário mensal; valor fixo; comissão; produto vendido; venda; produtos;
157	Transporte	Maquinista de trem; viagem; viajar; primeira viagem; viagens;
158	Produção industrial	Objetos; fabricação; fábrica;
159	Produção industrial	Instalar aquecedores; compra de unidades; tipos de aquecedores; consome; cobre; modelo; fabricante;
160	Arte e cultura	Decorar; fachada de um edifício; arquiteto; projetou; vitrais;
161	Outras temáticas	João decide contratar uma empresa através de ligação para o SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor);
162	Dados financeiros	Valores das ações; empresa; investidores; compraram; venderam; volume de ações; capital adquirido; melhor negócio;

163	Dados populacionais	Informações sobre as reclamações diárias recebidas e resolvidas; Setor de Atendimento ao Cliente (SAC); número de reclamações recebidas; número de reclamações resolvidas;
164	Saúde	Bula; dosagem de um remédio; massa corporal; gotas do remédio;
165	Transporte	Deslocamento pela pirâmide; projeção desse deslocamento; seguir;
166	Dados financeiros	Curvas de oferta e de demanda; produto; vendedores; consumidores; comercializar; preço do produto; quantidade de oferta; quantidade de demanda; economistas; preço de equilíbrio; mercado; valor;
167	Outras temáticas	Jogos de videogame em <i>shopping centers</i> ;
168	Saúde	Alometria; corpo humano; superfície corporal; massa;
169	Cotidiano escolar	Aluno; notas bimestrais; disciplinas; médias anuais; provas; Matemática; Português; Geografia; História; bimestre; média;
170	Produção industrial	Mercado; chuveiros elétricos; diferentes potências; consumos; resistência elétrica; consumo de energia elétrica; potência do aparelho;
171	Meio ambiente	Erupção do vulcão Bulusan; localização do vulcão;
172	Experimentos científicos	Agência Espacial Norte Americana (NASA); asteroide IU 55; trajetória; cientistas; observar;
173	Meio ambiente	Demanda crescente de economia de água; bacias sanitárias ecológicas; economia diária de água;
174	Dados financeiros	Receita bruta anual; microempresas; à venda; milhares de reais; investidor; comprar; empresas; média da receita bruta anual;
175	Saúde	Laboratório; exames; taxa de glicose; hipoglicemia; pré-diabetes; diabetes melito; hiperglicemia; paciente; médico; tratamento;
176	Produção industrial	Produtor de café; consultoria estatística; desvio-padrão das produções; Safra dos talhões; produtor; variância das produções;
177	Arte e cultura	Sistema de representação de cores;
178	Outras temáticas	Jogar dados;
179	Dados populacionais	Comportamento de emprego formal; empregos formais;
180	Produção industrial	Cerâmica; propriedade da contração; processo de cozimento; contração sofrida; uma travessa de argila; forma cúbica;

Sintetizamos essas quatro tabelas na tabela a seguir:

Quadro 6: Questões de Matemática do ENEM dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 classificadas por seus contextos

Contexto	2009	2010	2011	2012	Total
Arte e cultura	144; 149; 153; 177;	150;	154;	152; 160; 177	9
Dados financeiros	146; 150; 151; 155; 164; 168;	148; 154;	151; 156; 157; 162; 178;	140; 148; 156; 162; 166; 174;	22

	171; 172; 178;				
Dados populacionais	138; 139; 143; 175;	141; 145; 166;	145; 155; 165; 172;	139; 155; 163; 179;	15
Cotidiano escolar	161; 162;	136; 149; 155; 174;	147; 150;	144; 169;	10
Esportes	163; 165; 176;	140; 167; 169; 175;	136; 146; 167; 170;	136; 150;	13
Experimentos científicos	159;	144; 176;	173; 177;	172;	6
Meio ambiente	140; 148; 152; 167; 179;	143; 158; 160; 177;	139; 141; 148; 159; 163; 164; 168;	145; 147; 151; 171; 173;	21
Produção industrial	141; 145; 157; 160; 169; 173;	138; 139; 146; 153; 157; 161; 164; 165; 172; 178; 180;	142; 144; 176; 179;	143; 149; 154; 158; 159; 170; 176; 180;	29
Saúde	142; 154; 180;	142; 159; 171;	153; 166; 169; 171;	164; 168; 175;	13
Tecnologia	170;	137; 152;	-	-	3
Transporte	136; 137; 158; 166;	147; 156; 163; 173;	143; 152; 158; 160; 161;	138; 153; 157; 165;	17
Da própria Matemática	174;	179;	-	137;	3
Outras temáticas	147; 156;	151; 162; 168; 170;	137; 138; 140; 149; 174; 175; 180;	141; 142; 146; 161; 167; 178;	19

Os contextos que se mostraram mais frequentes (mais de dez questões) foram: Dados financeiros; Dados populacionais; Esportes; Meio ambiente; Produção industrial; Saúde e Transporte. Inicialmente, julgamos que esses deveriam ser os contextos contemplados nas oficinas. Entretanto, optamos por incluir nessa lista o contexto Arte e cultura, considerando o interesse que esse tema costuma despertar nos adolescentes e jovens que concluem o Ensino Médio. Além disso, as questões que classificamos como desse contexto nos pareceram também serem as que apresentavam maiores diferenças em relação ao tipo de questão que normalmente compõe atividades e avaliações de Matemática. Como realizamos apenas sete oficinas, não foi proposto um encontro com as questões do contexto dos Dados populacionais, porque avaliamos que o critério, utilizado para essa classificação, reuniu nesse conjunto aquelas questões cujos dados se referem à população de uma localidade específica, o que poderia não desencadear o mesmo tipo de envolvimento dos respondentes. Foram, portanto, os seguintes contextos que orientaram as oficinas que realizamos: Dados financeiros, Esportes, Meio ambiente, Produção industrial, Saúde, Transporte, e Arte e cultura.

Para cada um deles, selecionamos as seis questões nas quais julgamos que o contexto se mostrava mais presente e decisivo para a tomada de decisões para a resolução, de forma que fosse contemplada pelo menos uma questão de cada um dos quatro anos analisados. Entretanto, devido ao desenrolar das discussões, nem todas as questões propostas foram discutidas nas oficinas. A tabela abaixo indica as questões propostas e as discutidas em cada oficina:

Quadro 7: Questões propostas e discutidas em cada oficina⁸

Oficina	Tema	Questões propostas	Questões discutidas
1	Esportes	165(2009) 176(2009) 140(2010) 169(2010) 167(2011) 136(2012)	165(2009) 176(2009) 143(2010) 167(2011) 136(2012)
2	Saúde	142(2009) 180(2009) 159(2010) 169(2011) 171(2011) 175(2012)	142(2009) 159(2010) 171(2011) 175(2012)
3	Transporte	137(2009) 166(2009) 147(2010) 156(2009) 152(2011) 165(2012)	137(2009) 166(2009) 147(2010) 152(2011) 165(2012)
4	Arte e cultura	149(2009) 149(2009) 153(2009) 150(2010) 154(2011) 152(2012)	149(2009) 150(2010) 154(2011) 152(2012)
5	Dados financeiros	168(2009) 148(2010) 151(2011) 156(2011) 148(2012) 156(2012)	168(2009) 148(2010) 151(2011) 156(2011) 148(2012) 156(2012)
6	Produção industrial	157(2009) 160(2009) 157(2010) 144(2011) 179(2011) 143(2012)	157(2009) 160(2009) 157(2010) 144(2011) 143(2012)
7	Meio ambiente	169(2009) 158(2010) 139(2011) 159(2011) 145(2012) 151(2012)	158(2010) 159(2011) 145(2012) 151(2012)

⁸ As questões selecionadas para serem discutidas nas sete oficinas estão nos anexos desta dissertação.

2.2 AS OFICINAS E OS SUJEITOS

Cinco grupo de sujeitos – bolsistas do PROEF; bolsistas do PIBID; alunos da Licenciatura em Educação do Campo (modalidade Matemática); alunos da disciplina Números na Educação Básica (Diurno), alunos da disciplina Números na Educação Básica (Noturno) – compõem o conjunto de participantes desta investigação. Três grupos realizaram uma oficina cada um, e dois grupos realizaram duas oficinas. O tema da oficina de cada grupo por vezes foi sugerido pelo coordenador do grupo, outras vezes foi definido pela pesquisadora.

Oficina 1: Esportes

A oficina que contemplava questões do contexto Esportes foi realizada com 13 bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Os integrantes desse programa atuavam como estagiários em escolas públicas da rede estadual de ensino de Belo Horizonte, supervisionados por professores dessas escolas e participavam de reuniões semanais, onde eram discutidas questões relacionadas à docência e a seus desafios. Esses sujeitos já possuíam, portanto, uma experiência inicial como docentes e estavam inseridos em um processo de formação de uma concepção a respeito da docência e de sua própria identidade nesse processo. Outro ponto importante é que os bolsistas desse programa eram alunos dos últimos períodos do curso de Licenciatura em Matemática e já haviam cursado muitas de suas disciplinas específicas, o que pode ter influenciado em alguns valores atribuídos por eles a formas legítimas ou mais corretas de fazer matemática. Nessa oficina, foram discutidas cinco questões: 165(2009), 140(2010), 167(2011), 136(2012) e 176(2009).

Oficina 2: Saúde

A oficina 2 foi realizada com três alunos do curso de Licenciatura da UFMG que cursavam a disciplina “Números na Educação Básica”, ministrada pela professora Maria Cristina Costa Ferreira no segundo semestre de 2012. Essa disciplina é específica para alunos da Licenciatura e é ofertada nos últimos períodos do curso. Portanto essa oficina contou, assim como a oficina anterior, com alunos que estavam prestes a concluir a graduação e que já haviam realizado estágio e/ou trabalhado em cursinhos pré-vestibulares. As concepções desses

sujeitos sobre o exame, como devem ser seus enunciados, quais as formas legítimas de se proceder para resolver suas questões e como eles se viam nesse processo, ora como professores, ora como alunos, aproximam-se, em vários momentos, das identificadas na oficina anterior, possivelmente pela trajetória parecida desses sujeitos. Nessa oficina, foram resolvidas quatro questões: 142(2009), 159(2010), 175(2012), e 171(2011).

Oficina 3: Transporte

A oficina Transporte foi realizada logo após a oficina 2 e contou com os mesmos três alunos da oficina anterior e mais uma aluna, Raíssa, que chegou depois. Raíssa também estava cursando a disciplina “Números na Educação Básica” do curso de Licenciatura da UFMG e possuía perfil parecido com o de seus colegas. Nessa oficina, apenas Raíssa deu suas impressões iniciais sobre as questões de Matemática do ENEM, dado que os outros três alunos já haviam realizado esse procedimento na oficina anterior. Em seguida, os quatro universitários resolveram cinco questões da oficina: 137(2009), 147(2010), 152(2011), 165(2012) e 166(2009).

Oficina 4: Arte e cultura

A oficina 4: Arte e cultura foi realizada no mesmo dia das duas relatadas anteriormente, porém contou com outros sujeitos. Os sete participantes dessa, assim como os participantes das oficinas anteriores, eram alunos do curso de Licenciatura da UFMG e cursavam a disciplina “Números na Matemática Básica”, ministrada pela professora Maria Cristina Costa Ferreira no segundo semestre de 2012. Assim como o grupo anterior, esse era composto por universitários dos últimos períodos que já haviam realizado estágio e/ou trabalhado em escolas e cursinhos pré-vestibulares. Os sujeitos deram inicialmente suas impressões sobre as questões de Matemática do ENEM e, em seguida, resolveram e discutiram quatro questões da oficina: 149(2009), 150(2010), 154(2011), e 152(2012).

Oficina 5: Dados financeiros

A oficina 5 foi realizada com os alunos do curso de Licenciatura em Educação do Campo, da modalidade Matemática oferecido pela UFMG. Este é um curso que forma professores para atuarem nas escolas do campo e é realizado em alternância tempo escola/

tempo comunidade. Dessa forma, os universitários não precisam deixar o campo para estudar. Os participantes dessa oficina possuíam um perfil diferente do perfil dos participantes das demais. Os licenciandos desse curso eram moradores de pequenas cidades de Minas Gerais, e muitos deles não haviam tido nenhum contato com as questões do ENEM antes dessa oficina⁹. Diferentemente dos entrevistados nas oficinas anteriores, esses consideraram as questões mais difíceis do que aquelas trabalhadas nas escolas. Esse grupo mostrou ter uma identidade própria de universitários vindos do campo que desejam se formar como futuros professores para o campo. Em muitos momentos, eles deixam claro que não sentem que essa avaliação se destina a eles. Esta oficina contou com a participação de 28 universitários, e foram resolvidas todas as seis questões selecionadas para a oficina.

Oficinas 6 e 7: Produção industrial e Meio ambiente

As oficinas Produção industrial e Meio ambiente foram realizadas no mesmo dia, uma após a outra e com o mesmo grupo. Esse grupo era composto por três universitários dos últimos períodos do curso da Licenciatura em Matemática, que eram também integrantes do Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos (PROEF), um projeto de extensão com o objetivo de alfabetizar jovens e adultos. Esses universitários ministravam aulas de Matemática supervisionados por professores da Faculdade de Educação. Os universitários resolveram cinco questões da oficina 6: 157(2009), 160(2009), 157(2010), 144(2011) e 143(2012) e quatro questões da oficina 7: 158(2010), 159(2011), 145(2012) e 151(2012).

Apresentamos a seguir uma tabela resumindo as informações gerais sobre as oficinas realizadas.

Tabela 8: Informações gerais sobre as oficinas

Oficina	Tema	Questões resolvidas	Grupo	Participantes	Local
1	Esportes	165(2009)176(2009) 140(2010) 167(2011) 136(2012)	Bolsistas PIBID	Taiana; Glaucia Marla; Alice Vicente; Marina Pablo Raul; Júnior João; Rogério Bruno; André	Sala de reunião do PIBID Matemática FaE – UFMG
2	Saúde	142(2009) 159(2010) 171(2011)	Alunos do curso de Licenciatura em Matemática diurno da	Alana Fabiana Marcos	Sala do projeto visitas ICEX – UFMG

⁹ A nota do ENEM não foi utilizada como vestibular para a seleção desses alunos.

		175(2012)	disciplina “Números na Educação Básica”		
3	Transporte	137(2009) 166(2009) 147(2010) 152(2011) 165(2012)	Alunos do curso de Licenciatura em Matemática diurno da disciplina “Números na Educação Básica”	Alana Fabiana Marcos Raíssa	Sala do projeto visitas ITEX – UFMG
4	Arte e cultura	149(2009) 150(2010) 154(2011) 152(2012)	Alunos do curso de Licenciatura em Matemática noturno da disciplina “Números na Educação Básica”	Walter; Luís Caio; Rafael Naiara; Maria	Sala do projeto visitas ITEX – UFMG
5	Dados financeiros	168(2009) 148(2010) 151(2011) 156(2011) 148(2012) 156(2012)	Licenciandos em Matemática da Educação do Campo	Lucas; Marlene; Rana; Juca; Frans; Iracy; Marília; Elis; Ketty; Ariana; Geísa; Thaís; Lucita; Ronaldo; Murilo; Júnior; Jacó; Rui; Valéria; Ilaine; Luisa; Amanda; Augusto; Laura; Afonso; Lúcia; Zaniel; Gabriel;	Sala de aula da FaE - UFMG
6	Produção industrial	157(2009) 160(2009) 157(2010) 144(2011) 143(2012)	Bolsistas do PROEF	Rafael; Pedro Flávia	Sala do PROEF de Matemática CP – UFMG
7	Meio ambiente	158(2010) 159(2011) 145(2012) 151(2012)	Bolsistas do PROEF	Rafael; Pedro Flávia	Sala PROEF de Matemática CP – UFMG

2.3 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE

Realizadas as sete oficinas, assistimos aos vídeos repetidas vezes para identificar as interações, nas quais os participantes tematizavam o papel do contexto na proposição das questões e as disposições e estratégias de resolução dos itens. Essas interações foram transcritas e submetidas à análise que apresentamos no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE - OS PAPÉIS DO CONTEXTO

Na análise das interações discursivas ocorridas nas oficinas que realizamos para discussão das questões de Matemática do ENEM por licenciandos em Matemática, foi possível perceber que a contextualização, promovida pelos enunciados de cada item, foi a característica da prova que mais se destacou nos comentários e argumentos. Isso será reiteradamente pontuado nas interações e pode ter sido induzido, talvez, pelo formato das oficinas, que agrupavam, cada uma delas, questões sobre uma mesma temática.

A preocupação com os impactos dessa característica sobre a maneira como esses futuros professores se relacionam com o ENEM é que faz com que nos debruçemos sobre as interações que se remetem a essa característica em nossa análise.

Essa preocupação com um ensino de Matemática pautado na contextualização não é exclusividade do ENEM. Entre os autores que defendem esse tipo de ensino, estão Tomaz e David (2008), que afirmam que “o conhecimento disciplinar por si só não favorece a compreensão de forma global e abrangente de situações da realidade vivida pelo aluno” (p. 14). Elas elegem dois princípios básicos para o ensino da Matemática como forma de superar a fragmentação do conhecimento: o da contextualização e o da interdisciplinaridade. Esses dois princípios se fazem presentes, de alguma forma, nas questões de Matemática do ENEM, como exemplificaremos nas seções que compõem este capítulo de análise.

Entendemos a contextualização da Matemática, assim como Tomaz e David (2008), como “um processo sociocultural que consiste em compreendê-la como todo conhecimento cotidiano, científico ou tecnológico, como resultado de uma construção humana, inserida em um processo histórico e social” (p. 19). Remetendo-se à concepção expressa nos PCNs, Tomaz e David afirmam que a interdisciplinaridade pode ser alcançada quando são utilizados conhecimentos de várias disciplinas para “resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (p.16), mas acrescentam que um meio, para se promover a interdisciplinaridade, seria trabalhar com base na adoção de temas para “organizar a abordagem dos conteúdos disciplinares” (p.20). No entanto, essas autoras nos alertam que, para que uma iniciativa seja considerada de fato interdisciplinar, ela deve levar o

aluno a “perceber e sistematizar novos conceitos matemáticos a partir da discussão do tema, desenvolvimento de um projeto ou resolução de uma situação-problema” (p.21). Isto porque, dependendo da forma como a matemática é trabalhada nessa perspectiva, pode ser difícil mobilizar diferentes conhecimentos disciplinares resultando apenas na aplicação de conhecimentos matemáticos já conhecidos na situação dada. Nesse caso, elas advertem que “não se está construindo nada de novo” (p.25).

Tendo em vista que estes dois princípios – a contextualização e a interdisciplinaridade – estão de certa forma inseridos no ENEM e que se quer induzir a abordagem da Matemática no Ensino Médio a assumi-los, buscamos entender como os licenciandos percebem esses princípios e que tipos de relações eles estabelecem com as questões de Matemática do exame, considerando tais princípios.

Na análise dessas interações, vimos os licenciandos identificarem três papéis para o contexto nas questões de Matemática do ENEM. Dedicaremos uma seção desta análise para cada um desses papéis.

3.1. A INDUÇÃO DE UMA NOVA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO

Segundo Santos (2011), o ENEM “já nasce como um projeto de ambição extremamente dilatada” (p.197). Tendo surgido como uma ferramenta para medir a qualidade do ensino das escolas públicas, o ENEM mostrou-se, desde sua criação em 1998, uma avaliação diferenciada, que se prestaria não só a medir a qualidade do ensino de uma forma geral, como também assumiria o papel de provocar uma mudança na “cultura” do Ensino Médio brasileiro, com uma maior preocupação em destacar e promover a relevância social dos conhecimentos escolares.

Santos (2011) acredita que, desde sua criação, essa avaliação tenha tido pretensões de desencadear mudanças nos currículos do Ensino Médio, de forma a induzi-los a se organizarem de modo a preparar os discentes para os desafios que precisariam enfrentar no mundo:

O ENEM, então, desde sua concepção, objetivava ser o instrumento que forjaria mudanças curriculares significativas no Ensino Médio. Não de acordo com os interesses particulares de seus mentores, mas dentro de uma concepção de um mundo em transformação, que exige do indivíduo novas habilidades e competências (SANTOS, 2011, p.200).

Com efeito, a medida da qualidade do ensino que o ENEM pretendia aferir estava, conforme a proposta dessa avaliação, associada à elaboração de um diagnóstico individual dos estudantes que se submetiam ao teste, procurando não só aferir em que medida esse sujeito dominaria os conhecimentos necessários à vida acadêmica, como também de que maneira ele operaria com conhecimentos necessários ao trabalho e à vida de uma forma mais abrangente. Assim, o que seria demandado do candidato seria diferente do que se vinha cobrando nos testes escolares tradicionais, em geral voltados para avaliação do “domínio de conteúdos tipicamente escolares”.

De fato, essa avaliação procura desencadear mudanças na forma de se tratar o conhecimento. É o que percebemos quando consideramos sua matriz de referência, que se baseia em competências e habilidades específicas e não em conteúdos, e quando analisamos os relatórios pedagógicos dessa avaliação.

Segundo o Relatório Pedagógico de 2007, a definição de habilidades e competências utilizada na formulação do ENEM é baseada nas operações formais da teoria de Piaget. Algumas das competências descritas nas operações formais dessa teoria e avaliadas pelo ENEM segundo seu relatório pedagógico são: a capacidade de considerar todas as possibilidades para resolver um problema; a capacidade de formular hipóteses, combinar possibilidades e separar variáveis para analisar a influência de diferentes fatores; o uso do raciocínio hipotético-dedutivo, a interpretação, a análise, a comparação e a argumentação e a generalização dessas operações a diversos conteúdos.

O Enem foi desenvolvido com base nessas concepções, e procura avaliar para certificar competências que expressam um saber constituinte, ou seja, as possibilidades e habilidades cognitivas por meio das quais as pessoas conseguem se expressar simbolicamente, compreender fenômenos, enfrentar e resolver problemas, argumentar e elaborar propostas em favor de sua luta por uma sobrevivência mais justa e digna, enfim, sejam pessoas capazes de se expressar de forma cidadã na luta diária pela sobrevivência e superação dos desafios que a vida impõe a cada um de nós, cotidianamente (INEP, ENEM: Relatório Pedagógico 2007, p.40).

No trecho acima, o relatório aponta para novas demandas que se impõem à formação escolar no Ensino Médio. Espera-se, nesse caso, que essa formação contemple habilidades intelectuais complexas, mas com uma função que ultrapassa o desenvolvimento cognitivo do estudante e se aplica a uma participação cidadã na sociedade. Tendo em vista essa proposta, o ENEM apresenta questões contextualizadas em práticas sociais, que visam incentivar, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, um ensino que envolva o desenvolvimento de conhecimentos práticos, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, MEC, 2000). Assim, quando se analisam as questões de Matemática do ENEM de 2009 a 2012, pode-se perceber a intenção desse exame de ressaltar a importância do conhecimento matemático em outros contextos da vida, visando incentivar um novo modo de tratar esse conhecimento que lhe confira relevância, não só por seu papel na formação intelectual do estudante, mas por sua aplicabilidade na resolução de situações vivenciadas em contextos não escolares.

Os universitários que participaram das oficinas nas quais se produziu o material empírico que subsidia nossa análise pareciam, em diversas oportunidades, reconhecer esse objetivo do ENEM. É o que depreendemos desta interação, que ocorreu durante a conversa inicial da Oficina 5 (Dados financeiros), da qual participavam estudantes da Licenciatura do Campo:

PESQUISADORA: *Bom pessoal, então, a primeira coisa que eu queria saber é, mais geral. Assim, o que que vocês acham das questões do ENEM, na opinião de vocês, pra quem fez ou pra quem não fez também, mas já viu as questões, e o que vocês acham de mais difícil na interpretação e na resolução dessas questões. Alguém que fez o ENEM por último... Os meninos ali comentaram que fizeram, né? O que que vocês acharam?*

JÚNIOR: *Bom, é uma prova cansativa demais, tem umas perguntas que talvez, se você tiver na sua casa lá, com tempo pra você ler, você pode resolver, mas lá na hora, como o tempo é curto e é muita coisa pra ler, a gente acaba não conseguindo resolver.*

PESQUISADORA: *Então, gente, o que o... Ah, eu esqueci seu nome...*

JÚNIOR: *Júnior.*

PESQUISADORA: *O Júnior falou é que ele achou mais difícil foi o ... cansativo, né? Quem que acha que tem mais coisa? Alguma coisa aí que é dificuldade nessa prova além do cansaço...*

IRACY: *Eu acho que envolve... as questões, além de raciocínio, que envolve muito raciocínio né, igual ele falou lá, já é a última parte da avaliação é Matemática... Todas as questões de Matemática envolvem raciocínio e um conhecimento de mundo que você tem que ter ali. Eu acho que o*

conhecimento de mundo tá presente no ENEM todo, mas em Matemática é tudo voltado... é gráfico, é situação assim mais... concreta. Você tem que ter um conhecimento prévio, se não...

PESQUISADORA: *Isso, gente, que a...*

IRACY: *Iracy.*

PESQUISADORA: *...a Iracy falou, gente, vocês acham que esse conhecimento de mundo que tá presente nas questões de Matemática do ENEM, ele torna essas questões mais difícil, mais fácil ou não mudou nada na dificuldade? O que que vocês acharam? Você mesma, Iracy...*

IRACY: *Eu acho que torna mais difícil.*

PESQUISADORA: *Você acha que torna mais difícil?*

IRACY: *Porque, eu acho que o seguinte... é: menino que sai do Ensino Médio, hoje já existe... a questão do tratamento da informação, né, mas, o Ensino Médio, às vezes, não cobra muito essa questão do tratamento da informação, e a todo momento o tratamento da informação está presente nas questões de Matemática do ENEM...*

PESQUISADORA: *Então, você acha que a dificuldade é essa diferença entre o exame...*

IRACY: *É, essa diferença entre o exame e, se você for analisar, a questão da Matemática da escola pública, no ENEM, é um dos fatores que diminui um pouco a nota. Eu vejo pelo meu município, pela escola estadual, eu tô fazendo a análise do meu município, o caso de lá.*

Segundo Iracy, para resolver as questões de Matemática dessa avaliação, é preciso “raciocínio”, “conhecimento de mundo” e “conhecimento prévio”. Para ela, esses novos requisitos são demandados na avaliação, nas questões que envolvem “gráfico” e “situação assim mais... concreta”. Iracy atribui a essa avaliação uma intenção de relacionar o conhecimento matemático com outras situações, chamadas por ela de “conhecimento de mundo”, ecoando, no uso dessa expressão, uma preocupação hoje recorrente nos textos pedagógicos¹⁰, reiterada nos discursos que citam Koch. Segundo essa autora, há três grandes sistemas de conhecimentos necessários para o processo de leitura: conhecimento linguístico, conhecimento de mundo e conhecimento interacional. Para Iracy, essa intenção não é uma exclusividade do ENEM, mas se insere nas propostas para o Ensino Básico, e, em particular, para o ensino de Matemática, que se materializam na inserção das habilidades de tratamento da informação nos currículos: “menino que sai do Ensino Médio, hoje já existe... a questão do tratamento da informação, né?”. No entanto, ela não acredita que o Ensino Básico esteja

¹⁰ Quando se insere essa expressão em sites de busca, são exibidos textos inspirados em Koch, como PINTO (2012), STANKE (2007), BARBOSA-DOIRON (2010), entre outros.

efetivamente contribuindo para que os alunos satisfaçam às exigências que esse exame lhes interpõe; mesmo que contemple os novos conteúdos que foram inseridos nas propostas curriculares, “o Ensino Médio, às vezes, não cobra muito essa questão do tratamento da informação, e a todo momento o tratamento da informação está presente nas questões de Matemática do ENEM”.

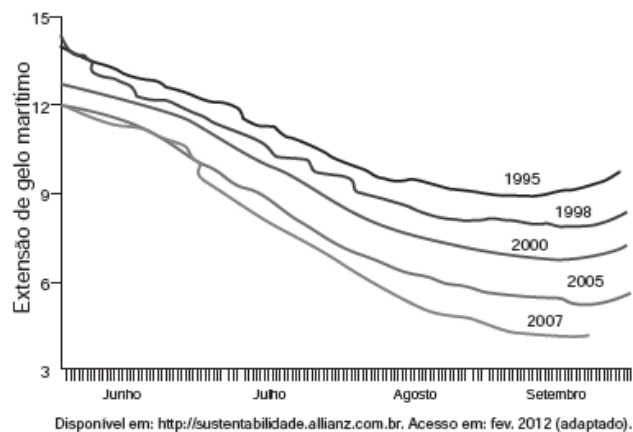
Além da introdução de conteúdos de certa forma mais *úteis* ou *atuais* nas questões de Matemática do ENEM, os licenciandos também identificam (mesmo que nem sempre aprovem), como reflexo da intenção de mobilizar (e promover uma ampliação do) o conhecimento de mundo dos estudantes, a disposição de elaborar questões com abordagens interdisciplinares.

Apresento, a seguir, um fragmento da interação ocorrida durante a discussão da questão 151 do ano de 2012, proposta aos sujeitos na oficina 7, que reunia questões sobre Meio ambiente e da qual participavam licenciandos bolsistas do PROEF. Nessa discussão, Flávia identifica o envolvimento de outra disciplina escolar na questão além da Matemática, como acontece em várias outras cenas¹¹.

QUESTÃO 151 =====

O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrir o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.

¹¹ O envolvimento da Biologia foi explicitamente identificado pelos participantes na questão 175, de 2012; da História na questão 148, de 2010; da Física na questão 143, de 2012; da Geografia nas questões 166, de 2009 e na questão 151, de 2012; além disso, houve muitas menções à exigência do domínio de habilidades de leitura.



Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em

- A 1995.
- B 1998.
- C 2000.
- D 2005.
- E 2007.

Figura 1. Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, Caderno Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

PESQUISADORA: Então a questão cento e cinquenta e um, o que vocês precisaram pra resolver ela?

PEDRO: Interpretação de gráficos e interpretação de textos...

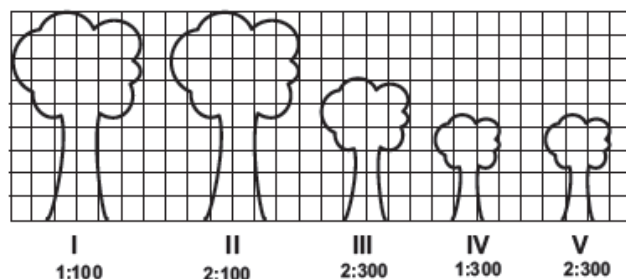
PESQUISADORA: A Flávia falou aí da “extensão”, o que você pensou? Por que... qual que foi a confusão aí com a “extensão”?

FLÁVIA: É porque eu não... eu não associei a extensão média do gelo a..., de imediato, ao comprimento. Depois de ler duas vezes, é que eu associei ao comprimento. Tava meio vaga, eu achei essa questão um pouco confusa o enunciado, porque primeiro ela conta da extensão, depois ela te conta uma história, aí você tem que interpretar, aí eu acho que perde o sentido da Matemática, eu acho que essa questão caberia mais na Geografia, não na Matemática, porque a Matemática aqui só tá sendo analisar o gráfico, porque, depois que você interpreta isso aqui, já sai de graça, não tem que fazer conta nenhuma não...

Outras vezes, a identificação da relação com outra disciplina não é exatamente pela temática abordada, mas pelo jargão utilizado ou por alguma representação ou tarefa que os participantes identificam mais com as práticas escolares de outras disciplinas do que com as práticas das aulas de Matemática. A discussão da questão 145, de 2012 traz um exemplo disso.

QUESTÃO 145

Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.



Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?

- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

Figura 2. Questão 145 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.21.

PESQUISADORA: *E o que vocês acham que precisou aí de Matemática?*

RAFAEL: *Conhecimento de escala.*

FLÁVIA: *Conhecimento de escala...*

RAFAEL: *Conhecimento de escala né, porque...*

FLÁVIA: *Não é só Matemática, usa a Geografia também né, os mapas... conhecimento de escala eu acho que usa muita coisa...*

PESQUISADORA: *E essa notação: um, dois pontos, cem?*

RAFAEL: *Envolve nisso né, que a... são as notações de escala, existem várias delas, essa é uma delas... pode-se pensar também em proporção, porque é: um, dois pontos, cem, que é um dividido por cem, que é a mesma coisa que um sobre cem, aí você tem uma regra de três.*

PESQUISADORA: *Se pensasse assim daria certo?*

RAFAEL: *Sim.*

PESQUISADORA: *Só que ele ia ter que trabalhar com as frações né...*

(silêncio)

PESQUISADORA: *Bom gente, e esse contexto? E ter o desenho, vocês acham que facilita? Ou não faz diferença também?*

RAFAEL: *Mais fácil de imaginar né, mais fácil de imaginar, a questão tá bem elaborada essa.*

FLÁVIA: *Eu achei legal foi colocar os tamanhos diferentes e a escala. Porque a pessoa que talvez não tivesse noção, ela ia de cara já eliminar as menorzinhas do desenho né, eu acho que o desenho foi bem-pensado por esse ponto porque, se você for reparando no desenho... duas iguais, duas iguais, então se a pessoa, se ela fosse tentar por um lado esperto, ela tentaria a do meio porque essas aqui são iguais. E talvez se ela tentasse burlar, sei lá, alguma coisa do tipo, ela marcaria, ou um, ou a dois, porque as pequenas tão pra lá...*

PESQUISADORA: *Hum...*

FLÁVIA: *Rolou uma pegadinha aí também...*

PESQUISADORA: *Iguais no mapa, não necessariamente são iguais...*

Ao afirmar que *“Não é só Matemática, usa a Geografia também né, os mapas...”*, Flávia chama atenção para a interdisciplinaridade presente nessa questão, que envolve não apenas práticas típicas das atividades escolares de matemática, como também práticas que eles consideram mais próprias a atividades do campo da cartografia, que se insere na escola nas aulas de Geografia. Flávia identifica a demanda por outras competências além da Matemática: *“Não é só Matemática, usa a Geografia também né, os mapas... conhecimento de escala, eu acho que usa muita coisa...”*. A referência a conhecimentos, para além do que é proposto nas aulas de Matemática, também é feita por Rafael quando se refere à diversidade de notações para as escalas: *“Envolve nisso né, que a... são as notações de escala, existem várias delas, essa é uma delas”*. Os participantes das cenas que reproduzimos reiteram assim uma compreensão de que haveria uma intenção nessa avaliação de relacionar os conteúdos matemáticos a outros contextos – não escolares ou de outras disciplinas escolares. Mas também quase sempre eles sugerem que a resolução de questões contextualizadas demanda do aluno um novo proceder que se baseia em *“conhecimento prévio”*, em *“conhecimento de mundo”*. Para o enfrentamento dessa demanda, esses professores em formação consideram necessário que a escola básica adote uma nova maneira de tratar o conhecimento matemático, a partir da qual os estudantes pudessem se servir desse *“conhecimento de mundo”* para compreender e solucionar situações de outros contextos.

Cabe aqui, entretanto, uma reflexão. Como acreditam os participantes deste estudo, a apresentação de questões contextualizadas no ENEM tem sido defendida e implementada, buscando ser uma forma de se tentar relacionar a Matemática Escolar à “realidade” do aluno. No entanto, a concepção de “realidade” não deve ser compreendida “de forma tranquila como

algo que preexista fora do domínio da linguagem e que possua uma essência” (DUARTE, 2009, p.20). Ela afirma que “a concepção de realidade, assim como quaisquer outras expressões, foi constituída e constitui-se mediante lutas por imposições de significados, que não estão dados de uma vez por todas” (*idem*). A ideia que se faz dessa “realidade” é importante, portanto, para compreender de que modo ela está presente no espaço escolar e nos instrumentos que o compõem, entre eles, as avaliações escolares e as avaliações sistêmicas, como, por exemplo, o ENEM. Para demarcar sua suspeita em relação à *naturalização* de uma ideia de realidade, Duarte opta por grafar o termo “realidade” sempre entre aspas, destacando e sempre recordando ao leitor a problemática que envolve esse termo. Também nesta dissertação, em que analisamos os papéis atribuídos ao contexto nas questões do ENEM, talvez seja prudente adotar o mesmo cuidado, como uma advertência de que, quando falamos em “realidade”, estamos nos referindo à “ideia que se faz da realidade.” (VEIGA-NETO, 1996, p.17).

Claudia Glavam Duarte é uma das autoras do livro *Etnomatemática em movimento* (KNIJNIK *et al*, 2012), no qual são analisados alguns enunciados¹² presentes no discurso da Educação Matemática e considerados “verdades” inquestionáveis. Para as autoras, “uma das ‘verdades’ recorrentes sobre o ensinar e o aprender Matemática está relacionada com a importância de trazer a realidade do aluno para as aulas de Matemática” (KNIJNIK *et al*, p.63). Para mostrar a recorrência desse enunciado, segundo o qual é necessário que a escola estabeleça relações entre a Matemática Escolar e a vida real, as autoras analisam os anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática de 2001, 2004 e 2007 e dos Congressos Brasileiros de Etnomatemática de 2000, 2004 e 2008, apontando como tal enunciado “circula e atravessa diferentes perspectivas teóricas que têm embasado a pesquisa e a docência no âmbito da Educação Matemática” (p.63). Adotando a perspectiva foucaultiana, as autoras atribuem a força desse enunciado aos seus entrelaçamentos com outros enunciados do campo educacional. Para as autoras,

o enunciado que diz da importância de trazer a “realidade” do aluno para as aulas de Matemática se entrelaça com dois outros que circulam no campo mais amplo: 1. A educação deve contribuir para transformar socialmente o mundo; e 2. É preciso dar significado aos conteúdos matemáticos para suscitar o interesse dos alunos por aprender. (KNIJNIK, 2012, p. 66)

¹² A autora refere-se a enunciados no sentido que lhe atribui Foucault.

Na participação dos licenciandos nas oficinas que realizamos, identificamos dois argumentos que os sujeitos parecem acolher e mobilizar quando procuram *justificar* a “contextualização” das questões de Matemática do ENEM: o contexto motivaria o aluno a querer resolver as questões; e o contexto conferiria significado às questões. De certa forma, esses dois argumentos se relacionam ao enunciado 2 indicado por Knijnik *et al*, segundo o qual trazer a “realidade” do aluno atende a uma demanda para “dar significado aos conteúdos matemáticos” o que, conseqüentemente, levaria a “suscitar o interesse dos alunos por aprender”. O enunciado 1, apontado pelas autoras, no entanto, segundo o qual “a educação deve contribuir para transformar socialmente o mundo”, apesar de estar de acordo com a proposta dos documentos curriculares e com a do ENEM, que reiteram a responsabilidade da escola em promover um ensino que possibilite “o exercício da cidadania, a competência de analisar um problema e tomar as decisões necessárias à sua resolução” (p.84), não se mostrou tão presente nas interações que compõem o material empírico desta pesquisa.

Isso não é exatamente surpreendente, considerando-se que o que deflagrava as interações eram conversas sobre questões de um exame, e, portanto, o que circulava com maior intensidade eram reflexões e argumentos relacionados às possibilidades e às dificuldades para o candidato obter sucesso. Assim, as preocupações com a significação ficam mesmo mais em pauta do que as responsabilidades da escola e de seu aparato na transformação do mundo.

Vejamos, pois, algumas interações em que circulam os argumentos que acima identificamos.

3.1.1 “O contexto motiva o aluno a querer resolver as questões”

Apresento, a seguir, duas interações nas quais os participantes demonstram acreditar que o envolvimento com o contexto torna as questões mais interessantes, despertando neles interesse e motivação para resolvê-las. O primeiro fragmento foi extraído da conversa inicial da oficina 3, que reunia questões sobre Transporte e que foi realizada com Raíssa, licencianda

em Matemática do curso diurno.

PESQUISADORA: *Você consegue explicar por que que você acha que seria mais fácil?*

RAÍSSA: *Eu acho que talvez porque o objetivo do ENEM é... é mais ou menos trabalhar o... como é que tá o Ensino Médio no Brasil inteiro. Então ele, querendo ou não, ele nivela por baixo o ensino. A prova do ENEM, ela não foi elaborada pra um vestibular em si, ela foi elaborada pra... pra ver como é que os alunos do Ensino Médio estão no Brasil inteiro. Então, tipo assim, ela não seria uma... eu acho que a diferença dela pras provas antigas da UFMG são assim, o objetivo mesmo, o objetivo do vestibular era eliminar candidatos mesmo, era o vestibular. Agora o ENEM não, eu acho que ele serve... ele tem vários objetivos, agora que as escolas tão pegando ele pra ser uma primeira etapa, mas esse não era o primeiro objetivo dele.*

PESQUISADORA: *Mas, em termos de matemática, você acha que por que ela seria uma prova mais fácil?*

RAÍSSA: *Porque ela nivela por baixo.*

PESQUISADORA: *Mas assim, você acha que ela cobra menos coisas? Menos conteúdo?*

RAÍSSA: *Não assim que ela cobra menos coisas, eu acho que ela cobra o básico de mais coisa, assim cobra um pouco mais básico de tudo.*

PESQUISADORA: *E essa... e o contexto nessas questões do ENEM, você acha que ele prejudica? Deixa mais difícil? Deixa mais fácil? Cansativa, você já tinha mencionado, né!?*

RAÍSSA: *Talvez o contexto até ajude, porque talvez em uma questão o aluno não sabe nada, mas a outra ele já entende o que tá falando no contexto, aí ele já pega pro lado pessoal dele: “Ah! Eu já vi isso acontecer e aí... eu já entendo isso um pouco mais”. Aí, ele já até se interessa um pouco mais pela questão invés de só dar um chute, porque a prova do ENEM é muito grande né, pra pegar e começar marcar tudo “D”, “D”, “D” pro aluno é simples. Então, talvez ele ver uma coisa que ele conheça... por exemplo, se ele sabe mais de Geografia, ele chega na prova de Matemática, ele vê um mapa, ele já vai achar bom, ele já não vai assustar tanto né?*

Raíssa ressaltava a característica desse exame: apresentar sempre questões contextualizadas. Para ela, a presença de contextos que envolvam conhecimentos que sejam mais familiares pode fazer com que os alunos se interessem mais pela questão e se disponham a responder em vez de arriscar uma resposta aleatoriamente. Assim, Raíssa aventa a possibilidade de que a presença de elementos de outros contextos em questões de Matemática possa levar o aluno a tratar o conhecimento matemático de outra forma, como algo mais próximo dele, porque é relevante para outras áreas de sua vida, o que o induziria, inclusive, a sentir-se mais motivado para resolver a questão, minimizando uma eventual resistência que possa ter em relação à Matemática: “Então, talvez ele ver uma coisa que ele conheça... por

exemplo, se ele sabe mais de Geografia, ele chega na prova de Matemática, ele vê um mapa, ele já vai achar bom, ele já não vai assustar tanto né?”.

As interações ocorridas na discussão da questão 148 do ano de 2010, proposta na oficina 5, em que se apresentavam problemas sobre Dados financeiros e da qual participaram estudantes da Licenciatura do Campo, também apontam para uma visão do contexto como um motivador para resolver as questões.

Questão 148

O gráfico a seguir apresenta o gasto militar dos Estados Unidos, no período de 1988 a 2006.



Com base no gráfico, o gasto militar no início da guerra no Iraque foi de

- A U\$ 4.174.000,00.
- B U\$ 41.740.000,00.
- C U\$ 417.400.000,00.
- D U\$ 41.740.000.000,00.
- E U\$ 417.400.000.000,00.

Figura 3. Questão 148 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

PESQUISADORA: Então, gente, agora eu vou pra aquela segunda pergunta que eu sempre faço. O contexto aí, é, ele ajudou? Esse contexto de ser uma guerra, de ser o gráfico aí dos gastos, de ter uma história, ele ajuda a fazer a questão? Ou vocês acham que seria mais fácil só dar o gráfico e pedir pra localizar o valor sem ter essa história? Ou vocês acham que não tinha como fazer essa questão sem ter o contexto? O que que vocês acham do contexto?

MURILO: O contexto, o seguinte, é menos cansa... eu acho que ajuda a ser menos cansativo, você vai descobrir como que os Estados Unidos fez, aí já passa a ser assim, descobrir uma história, um acontecimento, mistura a matemática, mistura os cálculos com o interesse de descobrir... né, e isso aí se torna fixo na minha ideia de saber que, no dia a dia lá... tipo... mais um conhecimento gerais em cima da Matemática.

RONALDO: História né, essa é de História...

ZANIEL: Duas matérias distintas... em uma atividade só...

JÚNIOR: Tenta colocar a história também em cima da pergunta né?

AUGUSTO: *A questão se torna um conhecimento multidisciplinar, além de trabalhar a Matemática, vai trabalhar a História, né?*

PESQUISADORA: *Todo mundo concorda? Tem alguém que acha que não?*

IRACY: *Esse contexto aí, eu acho que o contexto é importante, igual no caso desse gráfico aí, como fala aqui ó, no quadradinho do início da reta inclina... eu acho que, então a leitura do gráfico, o contexto, é, nesse caso aqui, ele ajudou... lá em cima tá “em milhão de dólares”, então houve uma informação maior, a... a questão da informação presente, nesse caso aqui o contexto tava bem básico né...*

PESQUISADORA: *Não deu aquela confusão que a questão dos ovos, dos ovos causou né...*

IRACY: *Não, não deu...*

AUGUSTO: *Você... vê a informação através da imagem, vê a imagem, prende a atenção, faz com que você se concentre mais pra solucionar... mais uma vez que você vê a imagem, você vai querer saber de curiosidade, vai prender sua atenção.*

(...)

AUGUSTO: *Um assunto de conhecimento de todo mundo né, um assunto popular, um assunto, é... atual...*

PESQUISADORA: *Hum... seria diferente, por exemplo, colocar uma guerra antiga, que ninguém se lembra...*

RONALDO: *O interessante é que... o interessante é que, no gráfico, ele fala sobre várias guerras, então, pra quem tentou decifrar, tá lá, guerra do... do... atentado onze de setembro... a guerra do Golfo... e saber o tanto que foi gasto... quanto que os Estados Unidos gastou em cada guerra dessa aí... e você vai gravando colocando na cabeça a quantidade de gastos...além da questão em si, da resolução, você pode observar o contexto dos gastos aqui nessas guerras...*

Durante essa discussão, Murilo comenta a interdisciplinaridade presente no enunciado da questão que envolve a disciplina Matemática, mas também História. Ele destaca a atratividade que a curiosidade de “*descobrir uma história, um acontecimento*” pode exercer sobre o aluno, que se disporia a envolver-se com a questão, ainda que fosse para “*saber que, no dia a dia lá...*”; ou seja, o aluno seria atraído pela temática, “*... mais um conhecimento gerais em cima da Matemática*”. Esse comentário parece sugerir que o contexto pode promover um maior envolvimento com a questão, já que o assunto é interessante. Augusto compartilha dessa opinião e aponta os recursos de apresentação do contexto como parte dessa estratégia de atrair o interesse do resolvidor: “*vê a imagem, prende a atenção, faz com que você se concentre mais pra solucionar... mais uma vez que você vê a imagem, você vai querer saber de curiosidade, vai prender sua atenção.*” Ele ainda afirma que o fato de o assunto contemplado no problema ser algo do conhecimento geral, “*Um assunto de conhecimento de*

todo mundo, né, um assunto popular, um assunto, é... atual...” pode também ter influência positiva sobre a disposição do aluno para enfrentar o problema. Com esses comentários, os entrevistados parecem identificar, no formato da avaliação, a intenção de conferir maior relevância e interesse ao conhecimento matemático, atrelando-o a outros conhecimentos “*do dia a dia*”. É o que Ronaldo, que é licenciado em História e, na ocasião, cursava a Licenciatura do Campo em Matemática, argumenta, ao sugerir que a informação sobre os gastos dos Estados Unidos em conflitos, que tiveram ou ainda tinham grande espaço na mídia, veicularia uma informação adicional sobre um tema de interesse, o que poderia contribuir para o envolvimento do resolvidor e, eventualmente, para o seu sucesso na resolução: “*O interessante é que, no gráfico, ele fala sobre várias guerras, então, pra quem tentou decifrar, tá lá guerra do... do... atentado onze de setembro... a guerra do Golfo... e saber o tanto que foi gasto... quanto que os Estados Unidos gastou em cada guerra dessa aí... e você vai gravando, colocando na cabeça a quantidade de gastos... além da questão em si, da resolução, você pode observar o contexto dos gastos aqui nessas guerras...*” A discussão dessa questão ilustra o que Raíssa havia comentado na discussão inicial da oficina que contemplava questões cujo tema era Transporte, sobre a possibilidade de o contexto ajudar o aluno no sentido de propiciar a ele um maior envolvimento com a questão a partir da apresentação de situações do conhecimento do aluno, que podem despertar seu interesse.

A concepção de que temas atuais e relacionados a outras áreas podem ser motivadores é compartilhada também por Kleiman e Moraes (1999) que, ao escreverem orientações para professores a respeito do desenvolvimento de projetos interdisciplinares, sugerem que as propostas devem ser iniciadas com base em temas da atualidade “que são matéria das notícias e reportagens nas revistas semanais de informação, porque elas retomariam aqueles assuntos de interesse público que, em princípio, seriam os que preocupam a sociedade, o público a quem se dirigem” (p.17). A proposta do ENEM de apresentar as questões sempre com um texto introdutório, veiculando informações que fazem referência ao mundo atual, como forma de se atrelar o conhecimento matemático a outras áreas do conhecimento, se aproxima, pois, do que propõem Kleiman e Moraes (1999). Para elas,

uma proposta de trabalho escolar que se situe além das preocupações alienantes e individualistas do currículo tradicional e que articule as diferentes áreas do conhecimento pressupõe uma capacidade comum – a leitura –, valor, pré-requisito e, ao mesmo tempo, objetivo do trabalho na escola (KLEIMAN e MORAES, 1999, p.15).

Voltaremos a discutir, na seção 2 deste Capítulo, a importância da leitura nas diversas

disciplinas escolares e como o ENEM procura reforçar, nas questões de Matemática, as habilidades específicas que a leitura de gêneros textuais próprios da Matemática Escolar demanda.

Por ora, queremos apontar como a literatura em Educação Matemática, de uma maneira geral, recomenda que as tarefas matemáticas da escola sejam propostas inseridas em situações que envolvam temas atuais e variados. Tomaz e David (2008), por exemplo, baseando-se em Boaler (2002), reiteram a importância de proporcionar aos alunos o envolvimento com práticas matemáticas mais abertas e diversificadas, que os encorajem a desenvolver suas próprias ideias de modo a estabelecerem “um relacionamento mais produtivo com a Matemática” (p.125). Para as autoras, a aptidão para usar a Matemática em situações diferentes não está relacionada somente ao fato de os alunos terem compreendido os métodos matemáticos que lhes são apresentados, mas também à percepção de que as práticas nas quais eles se envolvem nas aulas de Matemática se inserem em diferentes situações.

3.1.2 “O contexto confere *significado* às questões”

Se vários comentários sugerem que os contextos podem despertar o interesse dos participantes para se disporem a resolver as questões, outros comentários, por sua vez, apontam para a possibilidade de, ao longo da resolução da questão, os contextos propostos contribuirão no sentido de que os alunos “confiram significado” à Matemática ali presente, reiterando, com isso sua importância ou a importância de seu estudo e do domínio de habilidades a ela relacionadas. A atribuição de valor ao contexto, por sua capacidade de “conferir significado” à Matemática, propõe uma concepção semântica de significado, ligada a um paradigma de linguagem como representação, próxima ao que a filosofia da linguagem chama de “teoria da figuração proposicional”, segundo a qual a função essencial da linguagem é “a de ‘representar’ ou ‘descrever’ o mundo como um quadro” (CONDÉ, 1998, p. 51 e 52). Essa preocupação de “conferir significado” carrega também uma crítica à abordagem escolar da Matemática, que, privilegiando a dimensão sintática da linguagem matemática, resume a atividade matemática dos alunos na escola à manipulação de fórmulas e à execução de cálculos.

Em diversas interações, observamos que os sujeitos admitem que, apesar de o contexto, eventualmente, não motivar de imediato o aluno a resolver o item, ele teria, por causa desse contexto, oportunidades de conferir aos procedimentos ou aos conceitos matemáticos ali mobilizados uma certa “concretude”, uma “relação com o mundo”. O licenciando Rafael, que atuava na Educação de Jovens e Adultos, ao comentar a questão 159 do ano de 2011, durante a oficina 7, cuja temática era Meio ambiente, assim se pronuncia sobre a importância do contexto: “*A história... na questão de Matemática... óbvio, toda questão de Matemática tem uma história, senão viraria só conta, não faz sentido, tem que ter um problema.*”. Rafael acha importante que a questão de Matemática não se resuma a “*contas*”. Ao demandar uma abordagem da Matemática não restrita à dimensão sintática, apontando a sua inserção no contexto de um problema como um recurso para que as operações “*façam sentido*”, o comentário de Rafael se aproxima da concepção de ensino proposta nas Orientações Curriculares, segundo a qual o Ensino Médio deve tornar os alunos capazes de “*usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano*” (BRASIL, 2006, p.69). Parece-nos, porém, que Rafael está menos preocupado com a utilidade da matemática ou com sua aplicabilidade à resolução de problemas do que com os recursos para promover a aprendizagem dos conceitos ou dos procedimentos matemáticos pelos alunos. Com efeito, seu comentário sugere que o valor que ele atribui à contextualização da questão se relaciona àquilo que o contexto aporta em termos de significado para as operações matemáticas envolvidas. Para Rafael, “*só conta não faz sentido*”.

O enunciado sobre a importância do contexto para “conferir significado” à Matemática Escolar é muito recorrente nos discursos sobre Educação Matemática, como mostram Knijnik *et al* (2012) quando analisam os anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática e dos Congressos Brasileiros de Etnomatemática. As autoras analisaram um grande número de trabalhos que se referem à “falta de significado” com que os conceitos matemáticos são apresentados como um dos desafios para a Educação Matemática. A análise que empreendem, entretanto, que se apoia nas teorizações foucaultianas e na obra de maturidade de Wittgenstein, chama a atenção para o perigo de se “pensar que os jogos que conformam a Matemática Escolar seriam vazios de significado” (KNIJNIK *et al.*, 2012, p. 69). As autoras advertem que, mesmo que não esteja inserido num contexto extramatemático, um problema de matemática sempre possui significado, que se estabelece na gramática própria dos jogos de linguagem da Matemática Escolar.

Com base nos ensinamentos de Wittgenstein, entendemos que não há esvaziamento/saturação de significados: tratar-se-ia de diferentes jogos de linguagem, pertencentes a formas de vida específicas, que guardariam entre si somente “semelhanças de família”. Assim, uma vez que, como nos ensinou Wittgenstein, todos os jogos de linguagem possuem significado dentro da forma de vida que os abriga, podemos concluir que fica inviabilizada a ideia da inexistência de significados nos jogos de linguagem que conformam a Matemática Escolar (KNIJNIK *et al.*, 2012, p.70).

Contudo, nas interações em que flagramos referências à possibilidade de o contexto aportar significado à matemática, tais referências estavam mesmo relacionadas à perspectiva semântica desse significado, estabelecida na relação do ente matemático com algum elemento ou fato de uma “realidade” para além da Matemática (escolar). É o que encontramos nos comentários produzidos na interação desencadeada pela resolução da questão 171 do ano de 2011, discutida na oficina 2, em que o contexto era “Saúde” e da qual participavam alunos da Licenciatura do curso diurno.

QUESTÃO 171

Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Época. 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 8 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.

De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, nos próximos cinco anos, corresponderia a

- A** 4 mil.
- B** 9 mil.
- C** 21 mil.
- D** 35 mil.
- E** 39 mil.

Figura 4. Questão 171 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.28.

PESQUISADORA: *Ô gente, e o contexto nessa questão, interfere?*

MARCOS: *Acho que não, nem um pouco, acho que aí não faz diferença não.*

ALANA: *Mas é interessante, porque eu fiquei pensando: nossa, gente, e se eu morrer de AVC?*

Eu tô no intervalo, eu tô nessa faixa etária. (risos)

PESQUISADORA: *Você se localizou aqui... eu li ela e nem me atentei...*

Quando lhes foi perguntado se o contexto dessa questão interferia na sua resolução, os três participantes responderam que não interferia. No entanto, Alana confessa o interesse despertado pela informação que a questão veicula, por relacionar-se à sua vida, por ela estar na faixa etária referida no enunciado. Para Alana, embora o contexto não traga maiores elementos para a resolução do problema, ao relacionar o conhecimento matemático à vida das pessoas, inclusive à dela própria, esse contexto torna-o mais interessante, na medida em que confere significado aos dados matemáticos ali envolvidos, explicitando, portanto, a relevância da matemática em um contexto da saúde.

Há, entretanto situações em que os licenciandos se referem ao aporte que o contexto oferece à significação da matemática envolvida como algo que não apenas desperta o interesse, mas, mais do que isso, auxilia ou orienta decisões na resolução do problema. É o que ocorre, por exemplo, na discussão da solução da questão 159 do ano de 2010, que compunha esta mesma oficina 2.

Questão 159

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas. O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares. As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}$
---	---

ARAUJO, C. G. S.; RICARDO, D. R. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. Arq. Bras. Cardiologia, volume 79, nº 1, 2002 (adaptado).

Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a 25 kg/m², então ela possui RIP igual a

- A 0,4 cm/kg^{1/3}.
- B 2,5 cm/kg^{1/3}.
- C 8 cm/kg^{1/3}.
- D 20 cm/kg^{1/3}.
- E 40 cm/kg^{1/3}.

Figura 5. Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.26.

Depois de alguns comentários sobre a dificuldade que a necessidade de transformar unidades de medida trazia à resolução dessa questão, Alana desabafa:

ALANA: *Eu fiz tudo errado então, no fim das contas...*

PESQUISADORA: *Você fala a altura? Vocês acharam a altura dela: oito quintos?*

MARCOS: *É isso.*

FABIANA: *É.*

MARCOS: *E depois eu transformei.*

FABIANA: *Eu transformei no final.*

ALANA: *É, eu também transformei, mas eu não tinha visto isso não...*

PESQUISADORA: *Então, vocês só resolveram essa fração porque vocês notaram que tinha uma diferença de unidade?*

MARCOS: *Humhum...*

ALANA: *É...*

PESQUISADORA: *E vocês acham que esse contexto aí de ser IMC, o aluno que já mexeu com esse índice, que tá acostumado, frequenta academia, ele sabe o que é o IMC...*

MARCOS: *Eu acho que ajuda ele não errar as contas no meio do caminho... Eu usei, na verdade, quando eu tava pensando, pra ver se ela... tipo... vai dar vinte e cinco [o valor do IMC]. Então a altura dela não ia ser nada absurda.*

PESQUISADORA: *Ah, tá... então, quando você achou a altura dela...*

MARCOS: *Eu pensei... faz sentido...*

Marcos atribui ao contexto a possibilidade de conferência da razoabilidade dos dados e das respostas intermediárias: a massa da menina, à qual ele não se refere explicitamente, mas podemos depreender que lhe pareça razoável; o valor do IMC, que ele avalia que é razoável baseando-se no seu conhecimento do tema, explicitado a partir da provocação da pesquisadora; e a altura a ser calculada, que ele prevê que será razoável pois será encontrada com base no valor do IMC, dado que Marcos sabe avaliar como razoável.

Assim, o contexto auxilia não só por envolver o aluno com o tema, mas também fornece recursos para o controle da resolução da questão e a avaliação da resposta pelo resolvidor, porque “confere um significado” aos símbolos que compõem as fórmulas matemáticas com as quais o aluno terá que operar na solução do problema.

Na seção 3 desta análise, voltaremos à discussão do contexto como auxiliar na resolução da questão. Por ora, entretanto, devemos ainda ponderar que um aluno que não tem intimidade com essas medidas e índices poderia acertar a questão, apenas manipulando corretamente as fórmulas e atentando para a conversão das unidades. Todavia, Marcos destaca o apoio que o conhecimento do contexto lhe oferece, na medida em que permite a previsão, o controle e a avaliação dos resultados que produz.

Mais uma vez, contudo, a ideia de significado mobilizada está circunscrita ao aspecto semântico da significação. Com efeito, nas interações apresentadas acima, os participantes apontam para os contextos presentes nas questões como uma forma de “conferir significado” ao conhecimento matemático ali mobilizado, estabelecendo uma relação entre entes matemáticos (variáveis, operações, gráficos) e algum dado mais “concreto”, pertencente a outras áreas do conhecimento, tal como altura, peso, número de casos de AVC, adequação da altura de uma pessoa a seu peso, risco de ocorrência de AVC numa certa faixa etária, etc.

Nossa análise, entretanto, tende a nos apontar os limites dessa concepção estritamente semântica do significado para explicar a relação que o resolvidor estabelece com o item e com a matemática que ele mobiliza e mesmo para discutir o valor que os licenciandos atribuíram ao contexto nas interações que testemunhamos.

Com efeito, essa concepção de que o significado da atividade matemática decorre de sua capacidade de promover o estabelecimento de uma relação entre “a matemática” e “o mundo” parece estar de acordo com a teoria da figuração, que “procura elucidar a linguagem, concebendo como sua função primordial a de representar ou descrever o mundo. Portanto, a linguagem possui, de acordo com essa função, uma relação direta com o mundo” (CONDÉ, 1998, p. 56). Analisando a obra do filósofo austríaco, Condé esclarece que essa teoria era defendida por Wittgenstein no “Tractatus Logico-Philosophicus”, obra considerada como principal representante da primeira fase de seu pensamento. No entanto, em sua obra de maturidade, as “Investigações Filosóficas”, Wittgenstein adota uma nova perspectiva que “abandona uma posição predominantemente semântica para introduzir uma dimensão

pragmática” (*Idem*, p. 87). Segundo o que Wittgenstein propõe nessa obra, conforme analisa Condé (1998), não caberia mais buscar uma essência da linguagem, mas compreender seus usos (*Idem*, p. 86), ou seja, torna-se necessário “evitar uma atitude essencialista com relação à linguagem e adotar uma atitude pragmática” (*Idem*, p. 86).

Por isso, interessa-nos discutir também as interações nas quais os participantes das oficinas analisam o papel do contexto considerando as decisões pragmáticas que envolvem a proposição das questões pelos seus elaboradores e os modos de compreensão e enfrentamento delas pelos resolvedores. É o que discutiremos nas próximas seções. Por ora, queremos propor uma reflexão que nos foi suscitada pelos questionamentos dos participantes acerca da “universalidade” dos contextos que estimulariam os candidatos a resolverem os itens ou os proveria de significado, considerando a diversidade do público a que se destina essa avaliação.

3.1.3 Contraponto: O contexto para cada um -

Motivador para quem? Significativo para quem? Relevante para quem?

Os esforços para a indução de um novo modo de ver o conhecimento, pretendida nos enunciados das questões, foram percebidos de modo geral pelos participantes nas discussões, mas não são recebidos da mesma forma por todos eles. Há consenso entre os participantes desta pesquisa sobre a intenção do ENEM de apresentar o conhecimento matemático como algo relevante em outros contextos, entre eles o contexto do dia a dia. Mas há, também, por parte desses futuros professores, a preocupação no que se relaciona não só à interpretação dessas questões, bem como às intenções que as permeiam. Isso porque a interpretação de cada questão não é única. Ela depende de quem a interpreta, de suas trajetórias e experiências de aprendizagem da Matemática Escolar, como também das práticas de numeramento não escolares em que se inserem.

Os próprios licenciandos, sujeitos desta pesquisa, reconhecem essa influência em sua própria interpretação das questões e confessam-se submetidos a essas condições, que envolvem ainda a concepção de ensino de Matemática que se tem constituído ao longo de sua formação escolar e profissional.

Apresentaremos, a seguir, algumas interações nas quais entram em choque concepções diferentes do que seja um conhecimento “comum a todos”, o que “todo mundo sabe”. Essas diferentes concepções podem influenciar as interpretações dos enunciados, as opções de resolução dos itens, os modos de considerar a relevância da Matemática para a vida dos estudantes da Educação Básica, ou ainda modificar as possibilidades de se alcançar sucesso na avaliação.

Bakhtin (1992), ao problematizar as funções do discurso, ajuda-nos a compreender como a visão que o elaborador do enunciado¹³ possui a respeito do discurso, pode promover diferentes interações entre o leitor e o texto. Segundo esse autor, a função comunicativa da linguagem foi relegada ao segundo plano pela linguística do século XIX, e a função formadora da língua sobre o pensamento passou ao primeiro plano. Nessa nova concepção, é como se o locutor estivesse sozinho, sem estabelecer relação com outros parceiros da comunicação verbal. Quando o outro é levado em conta, ele aparece como um destinatário passivo que “se limita a compreender o locutor” (p. 289). Nesse caso, o enunciado já satisfaria, por si só, o seu objetivo: emitir o conteúdo do pensamento enunciado. É como se se acreditasse que “a língua só requer o locutor – apenas o locutor – e o objeto de seu discurso”. Ou seja, servir-se da língua como meio de comunicação seria “apenas uma função acessória, que não toca a sua essência” (p. 289).

Essa observação de Bakhtin nos ocorre agora, quando consideramos que a preocupação de quem elabora um item para um exame que, entre outras funções, promoverá comparações entre os resolvedores, a fim de classificá-los e selecioná-los (para a entrada nas universidades), deve ser mesmo a de proporcionar a todos os candidatos iguais condições de resolver os itens. Entretanto, em se tratando de questões “contextualizadas”, estabelece-se contradição, já que os candidatos poderiam ter (por certo, teriam) diferentes experiências com os contextos envolvidos e diferentes experiências em lidar com questões contextualizadas.

¹³ Enunciado aqui refere-se ao que foi efetivamente pronunciado (ou escrito) pelo locutor.

Bakhtin chama atenção para o uso de *funções* tais como o “ouvinte” e o “receptor” (muito frequente em teorias da comunicação), que acabam por passar uma ideia distorcida do fenômeno comunicativo, pois, nessas funções, “o papel ativo do *outro* no processo da comunicação verbal fica minimizado ao extremo” (*Idem*, p. 292). Nos episódios que analisamos, fica claro que os participantes das oficinas não atuam apenas como “ouvintes” e “receptores” limitando-se a ter o papel de “destinatários passivos”, ou seja, eles não interpretam os enunciados apenas por sua “informatividade”. Eles aventam hipóteses e questionam as intenções do elaborador, enquanto resolvem as questões ou quando comentam sua solução e avaliam as possibilidades de seus futuros (ou atuais alunos) resolvê-las com êxito. Nessas avaliações, os participantes desta pesquisa também teceram considerações sobre as estruturas dos enunciados das questões e sobre suas intenções e sua eficiência ao informar os dados ao resolvidor e para criar oportunidades para avaliação das habilidades matemáticas dos candidatos. Além disso, esses licenciandos também analisam possibilidades e limites dos enunciados das questões em relação ao propósito de conferirem relevância ao conhecimento escolar e de induzirem uma proposta de abordagem da Matemática nas escolas de Ensino Médio.

Tais avaliações, entretanto, são tecidas pelos sujeitos desta pesquisa – licenciandos em Matemática dos cursos “regulares” diurno e noturno, bolsistas com atuação em Projetos de EJA, estudantes da Licenciatura do Campo, bolsistas do PIBID, estagiários que recebem estudantes da Educação Básica nas visitas programadas ao laboratório de ensino do Departamento de Matemática da Universidade – com base nas suas experiências anteriores e atuais, nas suas concepções de matemática, de avaliação e de ensino e também no modo como compreendem as estratégias discursivas postas em funcionamento na elaboração da prova e pelos resolvidores.

Assim, esses licenciandos, ao discutirem a proposição das questões, admitem, como que inspirados por Bakhtin (1992, p.298), que os enunciados dos itens, mesmo buscando garantir uma certa “nitidez externa” (que lhes permitiria veicular as mesmas informações para todos os candidatos), possuem também uma “característica interna particular”, uma vez que individualidades, visões de mundo, intenções e suposições em relação ao outro (o resolvidor) são também veiculadas por eles.

Ao discutirem algumas das questões, os participantes problematizam, nessa

perspectiva, a sua contextualização. Apesar de admitirem que as questões pautadas em práticas sociais do dia a dia conferem maior interesse e relevância aos conteúdos de Matemática, esse sujeitos ressaltam que o dia a dia dos diversos candidatos que prestam esse exame não é o mesmo. É o que aparece na interação que acontece na Oficina 5, que reunia questões sobre Dados financeiros, quando os sujeitos, estudantes da Licenciatura do Campo, discutem a questão 168 do ano de 2009.

Questão 168

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A R\$ 73,10.
- B R\$ 81,50.
- C R\$ 82,00.
- D R\$ 83,00.
- E R\$ 85,30.

Figura 6. Questão 168 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.27.

PESQUISADORA: *Ô gente, outra coisa que eu queria saber de vocês é que essa questão, ela tem, como a Iracy falou, é Iracy mesmo, né?... tinha falado... as questões do ENEM, elas apresentam, eh... um contexto, né, uma história concreta, ou alguma coisa assim, geralmente alguma coisa do cotidiano pra compor as questões. O contexto aí dessa é o preço do ovo, né? Vocês acham que esse contexto influenciou na resolução dessa questão? Deixou mais difícil por ser, por ser um contexto?*

JÚNIOR: *Se fosse maçã era mais fácil! (risos)*

PESQUISADORA: *Então vocês não acham, né?*

THAÍS: *Eu acho que depende assim... Se a pessoa, ela sabe do que se trata, o que tá pedindo... Não complica tanto. Agora, se a pessoa, ela não sabe essas coisas, aí complica mais.*

IRACY: *Não sei se, quando eu faço o ENEM, eu já fiz dois anos: dois mil e onze e dois mil e doze, às vezes uns probleminhas, uma coisa que nem vai influenciar tanto, às vezes eu paro e fico ali tentando entender... Quando fala, por exemplo, “vende no atacado”, aí eu quero saber se isso influencia na pergunta lá embaixo. Então, eu acho que esse contexto, às vezes ele prende. Não é igual você colocar*

lá quarenta e dois vezes seis.

PESQUISADORA: *Humhum...*

IRACY: *É um tempo maior, tempo de... Por isso que eu falo, questão do prévio...*

AUGUSTO: *Ao invés de você consultar né... é raciocínio, você prender mais.*

IRACY: *É. Talvez aquilo não vai influenciar, né, mas você vai lá...*

PESQUISADORA: *Essa caixa mesmo...*

IRACY: *Eh, caixa com trinta ovos...*

AUGUSTO: *Uma caixa com trinta ovos.*

IRACY: *Primeiro, ele falou que é em dúzia né, é... Trinta... Trinta dúzias de ovos, né, será que isso vai influenciar lá na frente? Então, eu acho que as questões do ENEM te faz pensar muito.*

AUGUSTO: *Eu não consigo raciocinar. Peraí. Esse enunciado tá contextualizado no meu dia a dia? Eu nunca comprei trinta dúzias de ovos, não. Uma caixa com trinta dúzias. Eu nunca, não vou saber o preço, como é que funciona... Quando o enunciado falou, eu pensei no meu dia a dia. Vai ser as mesmas coisas? Vai ser fácil ou difícil de raciocinar? Vai complicar ou facilitar?...*

PESQUISADORA: *Interessante isso que o...*

AUGUSTO: *Augusto...*

PESQUISADORA: *O Augusto falou: é um contexto do dia a dia, mas... Não é um contexto do dia a dia, né, pelo menos não nessa questão.*

AUGUSTO: *Mais pra um comerciante, né?...*

PESQUISADORA: *É, talvez de um comerciante, né?... Então vocês acham que o comerciante iria ficar mais familiarizado?*

RONALDO: *Se não souber o que é a mediana, não...*

AUGUSTO: *É isso que eu ia dizer...*

RONALDO: *Se não souber achar a matemática, a mediana, ele não vai saber, não...*

AUGUSTO: *É. O conhecimento do conteúdo é relevante...*

RONALDO: *Ele sabe quanto que é, mas ele não sabe quanto que vai valer. Olha, é interessante: Isso vai influenciar na questão? Quem ler o enunciado completo, quando chegar ao final da questão, vai ver que não vai. Aquilo é só o complemento da questão lá pra quebrar a cabeça da pessoa pra... A pessoa que tem o raciocínio um pouquinho mais lento vai ficar quebrando a cabeça com aquele tanto de coisa, enquanto quem deixa de ler esse enunciado e vai na pergunta debaixo aí, também chega na resposta.*

IRACY: *Eu tô nesse grupo aí...*

Nessa discussão, Augusto questiona esse contexto que pretende ser do cotidiano, mas que não pertence ao “*seu* dia a dia”, já que ele nunca compraria 30 dúzias de ovos. Ele esclarece que pode até ser que esse contexto seja do dia a dia, mas o dia a dia de um comerciante que lida com a venda de ovos, ou seja, de uma parcela muito pequena e específica dentro de um grande grupo diversificado como o dos inscritos em uma avaliação em nível nacional, como o ENEM. De qualquer maneira, essa associação de “contexto” com “dia a dia” não foi proposta pela oficina: Dados financeiros, mas reflete a perspectiva pela qual os licenciandos concebem a “contextualização” nas questões de Matemática ou mesmo nas questões do ENEM.

Os participantes, entretanto, não compreendem esse contexto como fazendo parte de seu dia a dia, porque, ao realizar a atividade de compra de ovos, eles não levam em consideração a cotação dos ovos de Brasília, ou mesmo a cotação dos ovos, e muito menos, a mediana das cotações. Ainda que os sujeitos que participavam daquela oficina fossem habitantes da zona rural, tendo talvez contato com produtores de ovos, e, possivelmente com grandes compradores, interessando a uns e outros a cotação das caixas de ovos e, eventualmente, até mesmo a mediana das cotações, a situação de prova fará com que o resolvidor trate esses dados de forma diferente numa situação real de compra ou venda de ovos no atacado.

Inspiradas em Wittgenstein, Knijnik *et al* afirmam que os significados dos jogos praticados nas formas de vida não escolares não são transferidos para os jogos da Matemática Escolar, pois “a passagem de uma ‘forma de vida’ à outra não garante a permanência do significado, mas sugere sua transformação porque ‘do outro lado’ quem ‘o recebe’ é outra ‘forma de vida’” (KNIJNIK *et al*, 2012, p.70). Para aprofundar essa discussão, Knijnik *et al* citam as pesquisas de Lave que, apesar de ter uma perspectiva teórica diferente da de Wittgenstein, também defende que “a operação de transferência de significados torna-se algo bem mais complexo” (KNIJNIK *et al*, 2012, p.71). Segundo Tomaz (2007), que discute as ideias de Lave sobre práticas matemáticas escolares, a Matemática possui, em determinados contextos, “objetivos, funções e práticas diferentes daqueles que assume na prática escolar, podendo não haver transferência de aprendizagem da situação escolar para a situação de compra em supermercado, ou vice-versa” (TOMAZ, 2007, p. 181).

Portanto, o que ocorre, em muitas tentativas de se transferir uma situação de outro

contexto para o contexto escolar, é utilizar aquele contexto apenas como cenário e exigir as mesmas habilidades que poderiam ser demandadas sem o contexto. Quando perguntei a Ronaldo se um comerciante que lida com a compra e venda de ovos, identificado por ele como sendo a pessoa com um dia a dia próximo ao do contexto da questão, teria mais facilidade para resolvê-la, ele respondeu que “*Se não souber achar a matemática, a mediana, ele não vai saber não...*”. Esse comentário sugere que Ronaldo admite que, embora a questão esteja pautada numa prática social de compra, o enunciado da questão não a relaciona de maneira imediata e inequívoca ao procedimento e ao conceito que se deve mobilizar para resolver o problema. Isto é, o que se cobra na questão é a habilidade da Matemática Escolar de encontrar a mediana, por meio de procedimentos preestabelecidos, sendo esses independentes do contexto. Do mesmo comentário, podemos concluir ainda que, segundo Ronaldo, embora exista maior familiaridade de determinados perfis com os contextos das questões, essa familiaridade nem sempre será suficiente para resolver a questão já que o que define o sucesso ou fracasso na resolução, nesse caso, é o domínio do conceito de mediana e dos procedimentos para o seu cálculo.

Além disso, se o ENEM apresenta questões contextualizadas como uma forma de conferir relevância ao conhecimento matemático, os elaboradores das questões possuem de antemão uma hipótese a respeito de como os candidatos analisam as questões. Para construir essa hipótese, leva-se em consideração um perfil geral dos candidatos que se submetem a esse exame. Embora esse perfil geral possa ser produzido a partir de levantamento de dados sobre os participantes do ENEM, obtidos por meio do questionário que os candidatos respondem no ato da inscrição, sempre há grupos que não são (ou não se sentem) representados por um perfil geral que se poderia desenhar com base nesses dados.

Analisando a proposição das questões numa perspectiva bakhtiniana, diríamos que o enunciado de uma questão

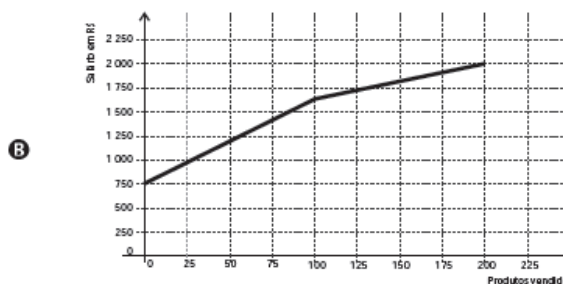
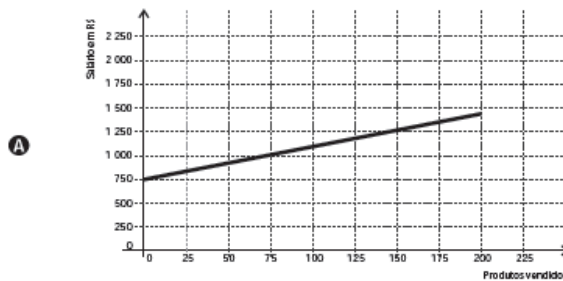
visa a resposta do outro (dos outros), uma compreensão responsiva ativa, e para tanto adota todas as espécies de formas: busca exercer uma influência didática sobre o leitor, convencê-lo, suscitar sua apreciação crítica, influir sobre êmulos e continuadores, etc. A obra predetermina as posições responsivas do outro nas complexas condições da comunicação verbal de uma dada esfera cultural (BAKHTIN, 1992, p.298).

Se o enunciado de cada questão do ENEM predetermina posições responsivas do outro, quando esse toma as atitudes esperadas previamente pelo elaborador da questão, mais chances esse outro tem de obter sucesso na avaliação. No entanto, esse resolvido do qual são esperadas determinadas atitudes é tão mais facilmente dado a agir da forma que se espera dele quanto mais enquadrado no perfil traçado pelo elaborador da questão ele for. Essa tensão entre expectativa e desempenho aparece na interação que acontece naquela mesma oficina 5 (Dados financeiros), enquanto se discutia a questão 156 do ano de 2012.

QUESTÃO 156

Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R\$ 750,00, mais uma comissão de R\$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R\$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101º produto vendido.

Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre salário e o número de produtos vendidos é



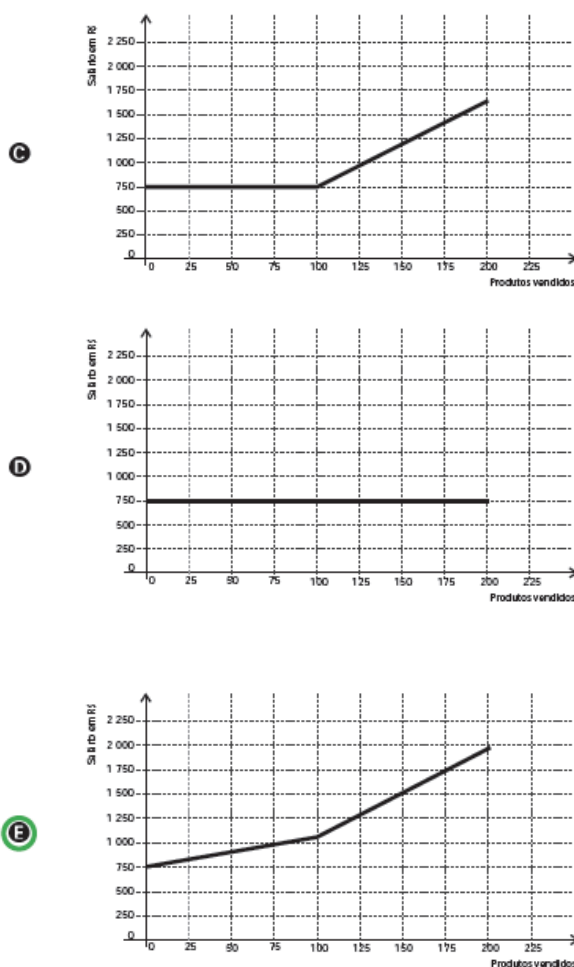


Figura 7. Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.24.

PESQUISADORA: *E o contexto, gente, de ser o salário que é uma coisa que vocês têm noção de como que calcula, vocês acham que facilitou? Ou...*

JÚNIOR: *Que se falar de dinheiro a gente calcula rapidão!*

PESQUISADORA: *Oi?*

JÚNIOR: *Fala de dinheiro, a gente calcula rapidão!*

AUGUSTO: *Falar quanto que o cara ganha...*

LÚCIA: *É um incentivo pra gente calcular rápido.*

AUGUSTO: *E a familiarização né, com o salário, que é setecentos e cinquenta né, é o salário do professor.*

RUI: *Aonde? Aonde? É menos.*

PESQUISADORA: *Depende, né? Mas é por volta mesmo.*

JÚNIOR: *Tem professor aí que ganha duzentos reais*

PESQUISADORA: *E o pior é que o professor não ganha três reais a cada... nada, né gente... o que sobe aí esse gráfico... é o constante né...*

(risos)

PESQUISADORA: *Ô gente, é... outra coisa, como que vocês explicariam essa questão para o aluno?*

RONALDO: *Oi?*

PESQUISADORA: *Pro aluno que não entendeu, a relação do gráfico aí da letra “E” com... com o enunciado, como que vocês explicariam? Por que que vai dar?*

RONALDO: *Aqui ele... se ele não entender o enunciado, ele teria achado... o gráfico aqui é a base, mas ele tem que entender o enunciado, se ele não entender o enunciado dele, não vai conseguir resolver essa questão...*

AUGUSTO: *É, realmente...*

PESQUISADORA: *Hum... então a primeira coisa é entender como que funciona o salário desse vendedor, né...*

LÚCIA: *A questão toda, eu diria que a primeira coisa é voltar uma coisa que a gente aprendeu lá no Ensino Fundamental... Matemática, a resolução da Matemática vem da interpretação do problema. Se não tem interpretação, não tem resolução...*

PESQUISADORA: *Humm, alguém acha que não?*

AUGUSTO: *Eu penso da seguinte forma... é você assimilar, ter em mente conteúdos de Matemática é muito importante, só que o enunciado da questão, a gente não pode desejar, por exemplo, que tipo, uma prova a nível nacional seja voltada pro nosso contexto, do campo, não é possível... mas... contanto que seja, digamos, meio termo, fácil entendimento, esse enunciado dessa última questão por exemplo, salário, é algo... então facilita, faz com que a gente interage com a questão, facilita a interpretação. Eu acredito que, mesmo não tendo, não tendo tanto contato com gráficos, poderia até conseguir, tentar e solucionar...*

Apesar de, na discussão da questão 168, de 2009, realizada na mesma oficina (a questão dos ovos), os participantes terem chegado à conclusão de que conhecer o contexto não ajudaria na resolução do problema, já que ele demandava conceitos específicos do contexto escolar, na discussão da questão acima, que se refere ao salário do vendedor, quando a pesquisadora perguntou sobre a influência do contexto, três dos participantes imediatamente responderam com comentários positivos demonstrando que o contexto, nessa questão, os motiva e facilita a resolução. Júnior afirma: “*Fala de dinheiro, a gente calcula rapidão*”; Augusto concorda: “*Falar quanto que o cara ganha*”; e Lúcia conclui: “*É um incentivo pra*

gente calcular rápido”. Para Augusto, a familiaridade com o contexto o ajuda a superar a dificuldade que ele possui em interpretar gráficos: *“esse enunciado dessa última questão, por exemplo, salário, é algo... então facilita, faz com que a gente interage com a questão, facilita a interpretação. Eu acredito que mesmo não tendo, não tendo tanto contato com gráficos, poderia até conseguir; tentar e solucionar...”*.

Entretanto, da mesma forma que o contexto teria facilitado a resolução dessa questão, por ser familiar aos participantes, um contexto desconhecido do candidato poderia dificultar a resolução da questão por ele. Essa maior dificuldade em lidar com uma questão envolvendo situações desconhecidas pode ser explicada, segundo Bakhtin (1992), como sendo decorrente da falta de domínio das formas do gênero textual naquela esfera da comunicação verbal. Bakhtin pondera que “são muitas as pessoas que, dominando magnificamente a língua, sentem-se logo desamparadas em certas esferas da comunicação verbal, precisamente pelo fato de não dominarem, na prática, as formas do gênero de uma dada esfera” (p.303). Segundo esse autor, é a partir do domínio do gênero que

descobrimos mais depressa e melhor nossa individualidade neles (quando isso nos é possível e útil), que refletimos, com maior agilidade, a situação irreproduzível da comunicação verbal, que realizamos, com o máximo de perfeição, o intuito discursivo que livremente concebemos (BAKHTIN, 1992, p.304).

No entanto, apesar de os participantes afirmarem que um contexto voltado para eles, como o dessa questão, os favoreceu, Augusto afirma que *“a gente não pode desejar, por exemplo, que tipo, uma prova a nível nacional seja voltada pro nosso contexto, do campo, não é possível”* demonstrando considerar que essa prova, dirigindo-se a um grande público, não teria como ser voltada para o contexto de cada grupo especificamente, muito menos para o grupo a que ele pertence: dos estudantes camponeses. Ao mesmo tempo em que se poderia perceber, no comentário de Augusto, a consideração da complexidade do processo de se elaborar uma avaliação nacional que não favoreça a um grupo ou outro, pode-se intuir um misto de resignação e ironia quando se refere à condição de exclusão na qual vê inserido seu grupo social.

Como já citamos anteriormente, segundo KNIJNIK *et al* (2012), o enunciado que diz da importância de se trazer a “realidade” do aluno para a sala de aula se relaciona com outros

dois muito difundidos e aceitos no campo educacional: “1. A educação deve contribuir para transformar socialmente o mundo; e 2. É preciso dar significado aos conteúdos matemáticos para suscitar o interesse dos alunos por aprender”. (p.66). Essas autoras citam pesquisas que exemplificam as perspectivas teóricas que sustentam o enunciado 1 e afirmam que “em tal paradigma, a escola passou a ser entendida como um *locus* privilegiado não só para a imposição das ideologias dominantes, mas, principalmente, como um espaço onde seria possível a construção de focos de resistência”(p.66 e 67). Pensando-se o ensino da Matemática a partir desse ponto de vista, “a apreensão da ‘realidade’ pelo aluno e seu empoderamento matemático, associado a uma consciência crítica, criariam as condições para que ele pudesse sair de sua condição de oprimido” (p.66 e 67).

Na análise que fizemos inicialmente do papel de induzir uma nova relação com o conhecimento matemático, que a inserção das questões de Matemática do ENEM em contextos vinculados à vida cotidiana visa promover, ressaltamos as referências ao enunciado 2 (“É preciso dar significado aos conteúdos matemáticos para suscitar o interesse dos alunos por aprender”) que Knijnik *et al* (2012) associam ao discurso da importância de se trazer a “realidade” do aluno para a sala de aula. Neste contraponto, entretanto, queremos distinguir ecos do enunciado 1 (“A educação deve contribuir para transformar socialmente o mundo”) permeando a preocupação com a “contextualização”. O questionamento quanto à amplitude do “para todos”, que deveria reger a proposta de elaboração das questões, está presente na afirmação de Augusto, pelo reconhecimento de que, muitas vezes, as populações do campo estariam excluídas das preocupações dos elaboradores. Embora carregado com um certo tom de resignação, esse questionamento já aponta para uma tomada de posição em que se pode identificar a semente de um “foco de resistência”, na perspectiva da busca da transformação social que permeia os discursos sobre a importância de se trazer a “realidade” do aluno para a sala de aula. Com efeito, os licenciandos do campo, quando identificam sua exclusão como destinatários da prova (“*a gente não pode desejar, por exemplo, que tipo, uma prova a nível nacional seja voltada pro nosso contexto, do campo*”), dão a seu comentário também o tom de denúncia dessa mesma exclusão.

Essa reflexão sobre os limites do “para todos” emerge, igualmente, nos comentários dos licenciandos, preocupados com os diferentes perfis de candidatos desse exame. Na discussão da questão 150, do ano de 2010, da oficina 4 (Arte e cultura), da qual participavam estudantes do curso noturno de licenciatura regular da UFMG, um deles fala sobre a presença

de alunos de diferentes níveis dentro da sala de aula e da importância de o professor levar isso em conta para tomar decisão a respeito de como proceder ao ensinar Matemática, em especial, ao disponibilizar estratégias de resolução de problemas matemáticos.

Questão 150

A loja Telas & Molduras cobra 20 reais por metro quadrado de tela, 15 reais por metro linear de moldura, mais uma taxa fixa de entrega de 10 reais.

Uma artista plástica precisa encomendar telas e molduras a essa loja, suficientes para 8 quadros retangulares (25 cm × 50 cm). Em seguida, fez uma segunda encomenda, mas agora para 8 quadros retangulares (50 cm × 100 cm). O valor da segunda encomenda será

- A o dobro do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- B maior do que o valor da primeira encomenda, mas não o dobro.
- C a metade do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- D menor do que o valor da primeira encomenda, mas não a metade.
- E igual ao valor da primeira encomenda, porque o custo de entrega será o mesmo.

Figura 8. Questão 150 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

RAFAEL: *Eu comecei a fazer as contas. Na hora que eu olhei as alternativas, eu pensei: Pra que que eu tava fazendo conta?*

PESQUISADORA: *Eu fiz a mesma coisa.*

NAIARA: *Eu mesma vi que... Eu comecei a fazer conta, aí eu decidi ler.*

PESQUISADORA: *Quatrocentos e cinquenta, né?*

RAFAEL: *Não, eu parei. Eu decidi... Eu fiquei com preguiça e falei: Vou olhar as alternativas, porque eu tava com preguiça de continuar.*

MARIA: *Mas é o macete, não tem valor lá.*

LUÍS: *É, se você olhar...*

MARIA: *A alternativa é... Então eu já fui na alternativa direto. Não tem valor...*

PESQUISADORA: *Teve mais alguém assim, sem ser eu e o Rafael? Que fez as contas?*

WALTER: *Olha, eu fiz as contas justamente pra comparar, pra ver qual que era a alternativa correta. Eu vi pelas contas, e uma delas atende ao... Ao desejado.*

PESQUISADORA: *E teve alguém que calculou tudo? Calculou o primeiro, calculou o segundo...*

CAIO: *Calculei.*

WALTER: *Calculei, calculei, é eu calculei o preço de um de outro pra saber justamente se era o dobro ou se era mais que o dobro.*

PESQUISADORA: *Hum... Teve alguém que pensou de outro jeito? Sem ser calculando os dois separadamente?*

RAFAEL: *Não, eu pensei em... Eu fiz o seguinte: O que eu tava fazendo minhas contas não era de calcular a moldura, não. Eu tava fazendo em casos específicos, tava analisando o seguinte, porque eu sei, como na verdade vai ser largura, altura, aí vai ser área... Então ia ter coisas multiplicando e um dez somando.*

PESQUISADORA: *Humhum...*

RAFAEL: *...então eu sei que aqui vai quadruplicar uma em relação à outra, em relação aqui. A quantidade de, desse valor. Não a quantidade de entrega. Então, eu só quis saber se isso aqui ia ficar mais do que o quádruplo ou menos, porque eu tinha visto as alternativas. Eu pensei que ia ter alguma coisa relacionada ao quádruplo. Só que, eu não ia fazer as contas em geral, eu só ia fazer isso.*

PESQUISADORA: *O quádruplo por causa da área?*

RAFAEL: *Só que eu não, nem precisou. Na verdade, nem precisou. Só que eu não ia fazer a conta, só ia ver mais ou menos o que... se sucedeu. Se esse “mais dez” ia deixar a alternativa maior ou menor do que o quádruplo.*

PESQUISADORA: *E aí, qual resposta que deu então?*

WALTER: *“B” de bola.*

RAFAEL: *“B” de bola.*

PESQUISADORA: *“B”, né?*

PESQUISADORA: *E que que vocês acham? Que o valor precisou fazer a conta toda? Ou que ele ia notar isso aí que a área ia quadruplicar? (...)*

PESQUISADORA: *E como que vocês acham que o professor podia explicar essa questão pros alunos?*

CAIO: *Eu, quando eu resolvi essa questão em sala, fizeram dos dois jeitos... com as contas e com a explicação... porque pra muita gente não fica claro assim que... “Ah, mas por quê?”. Porque, a gente sabe, em uma sala de aula tem alunos de todos os níveis... Eu sempre penso assim quando eu entro em sala. Então, eu lembro que... tem muito tempo que eu fiz ela... Eu fiz ela, primeiro utilizando os cálculos. Aí eu falei: “Gente, agora vamos analisar alternativa por alternativa pra ver qual que...” Aí eu mostrei... Antes eu mostrei com cálculo e depois eu mostrei ... “Tá vendo? Nem sempre precisa fazer todos os cálculos”...*

Embora aqui Caio não esteja se referindo explicitamente às diferentes práticas sociais dos alunos, mas sim às diferenças em relação ao “nível” de facilidade ou dificuldade com a Matemática, podemos perceber que ele reconhece que há formas diversas de seus alunos se relacionarem com o conhecimento matemático, e isso repercute na escolha da estratégia de resolução da questão: alguns optam pela solução aritmética (fazendo-se todos os cálculos e

procurando classificar o resultado encontrado entre as opções dadas); outros procuram formulações algébricas e outros ainda referências geométricas, buscando, num modelo ou no outro, a relação proporcional entre as áreas e os perímetros dos quadros de cada encomenda. A partir daí, analisam as alternativas e se debruçam apenas sobre as relações que a alternativa envolve (o que permite fazer a escolha pela identificação da relação adequada ou pela exclusão das relações que não se verificam). Embora os comentários dos participantes demonstrem preferência pela estratégia de resolução que utiliza álgebra, devido a essa demandar menos contas e, portanto, se gastar menos tempo (“*pra que que eu tava fazendo conta?*”, “*nem precisou*”), Caio se mostra preocupado em contemplar os diferentes perfis de resolvidores, oferecendo esclarecimentos sobre as diferentes formas de se envolver e resolver as questões.

Mas o licenciando sabe que há modos de relação com o conhecimento matemático que favorecem o sujeito na situação de exame. Ou seja, a elaboração da questão supõe um determinado procedimento de resolução como o ideal (porque mais rápido, por exemplo). Por isso, Caio, no início da oficina 4 (Arte e cultura), já havia formulado a recomendação que dá a seus alunos, de certa forma, induzindo-os a abandonar os procedimentos aritméticos e que os levam a resolver as questões em etapas e a cumprir todas elas, para assumirem uma postura mais pragmática no enfrentamento das questões do ENEM.

PESQUISADORA: *Então, pra vocês, a maior dificuldade dos alunos na prova do ENEM seria...*

MARIA: *O cansaço...*

PESQUISADORA: *O cansaço, que eu vi muita gente reclamando, né...*

CAIO: *Na verdade, rola. Eu acho que a prova ser no mesmo dia que a prova de redação, uma prova de quarenta e cinco questões, quarenta de português e cinco de língua estrangeira, não tem sentido mesmo... Aí... E os alunos também, eles não gostam da prova do ENEM. Pelo contato que eu tenho desde dois mil e nove, eles não gostam... Quando a gente vai resolver uma questão do ENEM, aí todo mundo: “Ah... de novo questão do ENEM?” Eles não gostam da prova do ENEM. Parece que eles tomaram birra. Mesmo quem não fez, acaba criando esse bloqueio com a prova do ENEM. Eles preferem mil vezes fazer uma questão da UFOP, do CEFET, da UFMG do que pegar uma questão de ENEM pra fazer. Muitas dessas questões são chatas...*

PESQUISADORA: *Por causa mais dessa questão do grande texto... ?*

CAIO: *Também... Igual eles falaram, tem questão que você lê o texto... Aí, a gente dá o macete: dependendo da questão, se o texto tiver grande, lê a pergunta; se tiver falando “volta no texto”, volta; se não tiver, já vai direto, pra fazer o que tá pedindo. Porque, se não, perde tempo, né...*

Caio apresenta a estratégia de ensino que utiliza com seus alunos: “*Aí, a gente dá o macete: dependendo da questão, se o texto tiver grande, lê a pergunta; se tiver falando ‘volta no texto’, volta; se não tiver, já vai direto, pra fazer o que tá pedindo. Porque, se não, perde tempo, né...*”. Dessa forma, ele visa fornecer um procedimento-padrão que atenda a todos os alunos, possibilitando-lhes lidar com a questão de uma forma que o texto não os prejudique, visto que “*uma sala de aula tem alunos de todos os níveis*”. A elaboração dessa estratégia só lhe foi possível porque ele já tem um conhecimento desse gênero textual (questões de Matemática do ENEM). É a intimidade com esse gênero que permite ao resolvidor avaliar, pela leitura da pergunta, o intuito daquela questão para decidir se existe a necessidade ou não de se voltar ao texto inicial do item. Essa possibilidade que os conhecedores daquele tipo de enunciado têm de compreender o *todo* baseando-se numa parte do discurso (no caso, decidir ao começar a ler a questão, se ele pode “pular” direto para a pergunta e, lendo a pergunta, decidir se é preciso ler toda a questão) nos remete a Bakhtin (1992). Segundo esse autor,

os parceiros implicados numa comunicação, conhecedores da situação e dos enunciados anteriores, captam com facilidade o *intuito discursivo*, o querer-dizer do locutor, e às primeiras palavras do discurso, percebem o *todo* de um enunciado em processo de desenvolvimento (BAKHTIN, 1992, p. 300).

E é, a partir daí que

aprendemos a moldar nossa fala às formas do gênero e, ao ouvir a fala do outro, sabemos de imediato, bem nas primeiras palavras, pressentir-lhe o gênero, adivinhar-lhe o volume (a extensão aproximada do todo discursivo), a dada estrutura composicional, prever-lhe o fim, ou seja, desde o início, somos sensíveis ao todo discursivo que, em seguida, no processo da fala, evidenciará suas diferenciações (BAKHTIN, 1992, p. 302).

É nessa perspectiva que analisamos as considerações dos licenciandos, bolsistas do Projeto de EJA, quando, na oficina 6 (Produção industrial), avaliam a necessidade ou não das informações presentes no enunciado para resolução das questões do ENEM, motivados pela discussão da Questão 144, do ano de 2011.

PEDRO: *Porque pode vir a acontecer de um menino que pegou a prova e nunca estudou a pirâmide na vida dele, eu acho que eles pensam nessa hipótese também... de um aluno... Porque como a prova é a nível nacional, pode acontecer... daquela pessoa que não sabe o que é uma pirâmide. Então, precisa pelo menos de uma coisa explicativa pra saber de onde vem a pirâmide... que a pirâmide pode ser obtida a partir de um cubo... pelo menos... pelo menos pra essa pessoa que nunca estudou a pirâmide na vida se nortear na hora que ela for atender o comando da questão.*

PESQUISADORA: *Então, Pedro, você acha que essa informação seria, na verdade, pra facilitar...*

PEDRO: *É.*

PESQUISADORA: *O que eu pensei... queria perguntar pra vocês... se ele falasse assim: é... quando... a intercessão entre um plano que passa pelo, pelos pontos O, B e C – que na verdade ele tá fazendo é isso, né – com a pirâmide, e a intercessão dos, do plano que passa pelo A, D... A, D e O, e a intercessão dos outros dois, que eles são iguais, dois a dois? É diferente? Vocês já acham que seria mais complicado? Ou esse negócio falando que tá cortando, historinha...*

FLÁVIA: *O linguajar é diferente, né... Eh... Esse aqui é mais acessível realmente a todos, mesmo aqueles que não estão bem-preparados, como Pedro falou, às vezes pra coisas que eles nunca viram... Agora, no ponto de vista da intercessão de um plano com pontos...*

PESQUISADORA: *Seria a maneira matemática.*

FLÁVIA: *Exatamente, eu acho que, no contexto, onde você tem realmente uma prova a nível nacional, complicaria, eu acho... Dependendo, porque a gente não sabe, sei lá, que ponto os meninos do Acre viram a matemática...*

(risos)

PEDRO: *Eu acho que é um cuidado que eles têm quando eles tão fazendo a prova né, é... tentar suavizar a questão de modo que qualquer pessoa consiga, pelo menos, ter uma noção lá indo pra prova...*

FLÁVIA: *Particularmente, eu acho isso errado, eu acho que, se a pessoa tá indo pra uma prova, ela tem que, no mínimo, tá preparada. Então, pelo menos um pouquinho de tudo, ela tem que ter visto... Então, eu acho que não tem muita, muito sentido você tá se formando no Ensino Médio...*

PEDRO: *Mas depende...*

FLÁVIA: *Porque, se a pessoa tá tentando um vestibular, já tá com a intenção de entrar numa universidade. No mínimo, ela tem que saber, sei lá...*

PEDRO: *Mas o ENEM ainda tem o foco de avaliar o ensino no Brasil...*

Se, na discussão da questão 156, de 2012 (do salário do vendedor), vimos os licenciandos do campo denunciarem a exclusão de certos sujeitos ou grupos por essa avaliação (“a gente não pode desejar, por exemplo, que tipo, uma prova a nível nacional seja voltada pro nosso contexto, do campo”), na interação acima, vemos que a relevância dada por Pedro ao contexto, com a preocupação em dar aos alunos que não tiveram acesso a certos conteúdos (“um menino que pegou a prova e nunca estudou a pirâmide na vida dele”)

condições para resolverem a questão é confrontada pelos colegas Flávia e Rafael (todos esses atuando na EJA; alguns, entretanto, professores em cursinhos pré-vestibular): *“Tinha como fazer ela sem contexto, poderia... Tinha que pôr: ‘um cubo e uma pirâmide que é inscrita no cubo. Você sabe que ele é feito dessa forma...’”; “Não precisa falar que tem uma fábrica que faz o brinde...”*.

Flávia e Rafael parecem reivindicar o uso de um gênero textual mais próximo do científico. Segundo Bakhtin (1992), “nas esferas criativas (em particular, claro, nas ciências) [...], o tratamento exaustivo será muito relativo – exatamente o mínimo de acabamento capaz de suscitar uma atitude responsiva” (p.300). Ou seja, os gêneros científicos tendem a ser econômicos, evitando detalhes e circunstâncias que não sejam essenciais na proposição. Entretanto, não é trivial definir o mínimo de informação necessária, tendo em vista que despertar a atitude responsiva está associado às condições do sujeito do qual se espera a resposta.

Mas, mais do que apenas discutir quais seriam as informações necessárias e desnecessárias para comporem a questão, embutidas nesses argumentos estão concepções sobre o destinatário e o objetivo dessa prova. Ao vê-la como um exame nacional que avalia o ensino no Brasil, Pedro julga necessário que as questões ofereçam condições suficientes para que alunos, que não tiveram acesso a determinados conteúdos, também possam compreendê-las e resolvê-las, ao passo que Flávia e Rafael, que veem a prova como um processo seletivo para o acesso à universidade, estabelecem como pré-requisitos para os candidatos que já conheçam os conteúdos e os modos de proceder em questões de exames desse tipo.

Assim, os três participantes dessa oficina concordam que o contexto é percebido diferentemente pelos diversos candidatos. Porém, suas opiniões diferem, no entanto, a respeito de se esse contexto deve realmente procurar incluir “a todos” ou se deve se direcionar a um público específico: “candidatos preparados para o vestibular”. Pedro parece acreditar que a contextualização deve ser tal que possibilite a redução das diferenças existentes entre os que tiveram acesso a essa preparação e os que são vítimas da exclusão. Já a posição assumida por Flávia e Rafael, de certa forma, legitima o processo de exclusão imposto pelas exigências da prova, dado que se trata, também, de uma seleção de alunos para a universidade: *“Porque se a pessoa tá tentando um vestibular, já tá com a intenção de entrar numa universidade, no mínimo, ela tem que saber”*. Nesses discursos assumidos nessa interação por Flávia e Rafael,

ressoa uma concepção de conhecimento linear e acumulativo, segundo a qual não é possível ter acesso a um conhecimento mais sofisticado sem que esteja garantido o domínio de todos os conteúdos e procedimentos que o “antecedem” na estruturação do “edifício do conhecimento”. A meritocracia se vê legitimada, pois, se se considera que *“se a pessoa tá tentando um vestibular; já tá com a intenção de entrar numa universidade, no mínimo, ela tem que saber”*, não resta muito espaço para ponderar, como faz Pedro, que nem todos tiveram acesso a determinados “saberes”.

As preocupações de Pedro em se garantir que *“qualquer pessoa consiga, pelo menos ter uma noção lá indo pra prova...”* ou de Augusto com a exclusão dos alunos campesinos como público da prova, instauraram um questionamento e tomadas de posição em relação às vantagens e desvantagens que a contextualização proporciona a certos grupos sociais.

Entretanto, há também discussões que apontam para a possibilidade de diferenças entre as práticas sociais (que inspiram os contextos das questões) mesmo para sujeitos do mesmo grupo. As interações que passaremos a analisar a seguir mostram a preocupação dos licenciandos com as suposições sobre práticas sociais vivenciadas pelos alunos, que, mesmo pertencendo a um mesmo grupo social, poderão ou não vivenciar ou conhecer as mesmas práticas. Isso aponta para a dificuldade de se encontrar contextos familiares a todos os candidatos do ENEM.

Transcrevemos abaixo duas interações ocorridas na oficina 1, realizada com a participação dos licenciandos bolsistas do PIBID e cujo tema era Esportes. A primeira se refere à resolução da questão 167 do ano de 2011, para cuja resolução é preciso considerar que as bolas de sinuca são numeradas de 1 a 15. Essa informação, dispensável para quem joga ou conhece o jogo de sinuca, é fornecida no enunciado do problema, mas alguns licenciandos confessaram que, quando tentaram resolvê-lo, a princípio, haviam se esquecido dela. Na segunda interação, provocada pela discussão da questão 176 do ano de 2009, o contexto envolve o esquema de exercícios que uma pessoa deve cumprir numa academia de ginástica. Embora o tempo gasto nas séries ou entre os exercícios possa variar, a dinâmica explicada no enunciado da questão é mais ou menos a mesma que se pratica em quase todas as academias dessa natureza, e o problema proposto é efetivamente vivenciado pelos “atletas”: fazer uma escolha da série de exercícios que se vai cumprir num tempo limitado.

Em ambas as interações, veremos instaurar-se o questionamento sobre a

VICENTE: *Eu, por exemplo, fui pensar até quinze, eu comecei a fazer a conta. Igual, por exemplo, do vinte e dois. Do vinte e dois, a primeira soma possível que deu pra mim foi “sete” e “quinze”. Na tora, um aluno ia pensar “vinte” e “dois”, até ele lembrar que não tem a bola “vinte”, ele ia acabar fazendo conta...*

PESQUISADORA: *Eu comecei somando também... até quinze.*

VICENTE: *É, só até quinze.*

PESQUISADORA: *Então vocês acham que a pessoa que conhece o jogo...*

VICENTE: *Ela tem mais facilidade.*

PESQUISADORA: *Ela poderia não errar isso...*

VICENTE: *É, ela poderia não errar...*

PESQUISADORA: *E pra quem joga, existe algum jogo assim? Pra quem já jogou sinuca...*

TAIANA: *Tem par e ímpar, né...*

ANDRÉ: *Porque esse tipo de jogo aqui não chama sinuca, chama bilhar, é aquele tipo de jogo de profissional mesmo, é, é diferente da sinuca que a gente joga em bar, que é par ou ímpar e quem matar os seus primeiro ganha. Não sei se bilhar é exatamente essa regra aqui, mas é algo do tipo.*

PESQUISADORA: *Então, vocês acham que esse contexto poderia ajudar, mas não exatamente é o que a questão tá falando, seria isso?*

VICENTE: *É, não exatamente é exclusivo para quem sabe jogar. Eu acho que foi boa a questão.*

RAUL: *Quem conhece facilita, mas não resolveu a questão.*

VICENTE: *E quem não conhece não tá impedido de resolver a questão*

Questão 176

Joana frequenta uma academia de ginástica onde faz exercícios de musculação. O programa de Joana requer que ela faça 3 séries de exercícios em 6 aparelhos diferentes, gastando 30 segundos em cada série. No aquecimento, ela caminha durante 10 minutos na esteira e descansa durante 60 segundos para começar o primeiro exercício no primeiro aparelho. Entre uma série e outra, assim como ao mudar de aparelho, Joana descansa por 60 segundos.

Suponha que, em determinado dia, Joana tenha iniciado seus exercícios às 10h30min e finalizado às 11h7min. Nesse dia e nesse tempo, Joana

- A** não poderia fazer sequer a metade dos exercícios e dispor dos períodos de descanso especificados em seu programa.

- Ⓔ poderia ter feito todos os exercícios e cumprido rigorosamente os períodos de descanso especificados em seu programa.
- Ⓒ poderia ter feito todos os exercícios, mas teria de ter deixado de cumprir um dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- Ⓓ conseguiria fazer todos os exercícios e cumpriria todos os períodos de descanso especificados em seu programa, e ainda se permitiria uma pausa de 7 min.
- Ⓔ não poderia fazer todas as 3 séries dos exercícios especificados em seu programa; em alguma dessas séries deveria ter feito uma série a menos e não deveria ter cumprido um dos períodos de descanso.

Figura 11. Questão 176 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.29.

PESQUISADORA: *Outra coisa, gente... Vocês acham que o contexto da academia ajuda, facilita? Quem faz academia, tá acostumado com essa rotina...*

VICENTE: *Ajuda demais porque isso daí é assim... É a cara do exercício da academia, esse descanso entre um e outro... Que, quando você entra na academia, a primeira vez o instrutor te fala isso... “Olha, você faz isso, aí você descansa um minuto, aí você faz de novo”. Aí eu acho que ajuda porque... ainda mais... O ENEM, assim, bem-focado assim no pessoal do Ensino Médio, ou no jovem que tá formando lá... Então, todo mundo tem, tem um pouco de contato... não, não que ele vá, mas, ou o amigo vai, ou a namorada, ou o primo... né...*

PESQUISADORA: *Então, acaba que um aluno assim, sei lá, hipotético, de uma região né, que o ENEM é do Brasil inteiro, que não tem esse costume, vocês acham que seria mais difícil? É, que nunca foi à academia, vocês acham que mudaria?*

VICENTE: *Dificultaria.*

RAUL: *Eu acho que dificultaria.*

O perfil de aluno para o qual o ENEM é dirigido parece ser, segundo Vicente, o de um aluno do Ensino Médio prestes a se formar, da zona urbana e com determinada rotina, interesses ou hábitos: “O ENEM, assim, bem-focado nos alunos do Ensino Médio, o jovem que tá formando lá... todo mundo tem, tem um pouco de contato... não, não que ele vá, mas, ou o amigo vai, ou a namorada, ou o primo... né...”. Vicente, o mesmo participante que, na discussão da questão anterior, havia chamado atenção para o fato de uma mesa de sinuca não ser algo do conhecimento de “todo mundo”, agora apresenta em seu comentário uma ideia de que os procedimentos da academia seriam conhecidos de “todo mundo”. Percebemos, portanto, que a concepção do que seria de conhecimento de “todo mundo” varia de participante para participante, e, ainda, para um mesmo participante dependendo de suas

experiências e das posições que ele assume na discussão suscitada pelos diferentes modos de contextualizar e pelos diversos contextos mobilizados.

Essa diversidade de posições flagrada nas interações reforça nossa aposta na fertilidade de uma análise que não tome o sujeito como estático, mas que o considere assumindo posições discursivas na interação. Foi por isso que optamos por produzir o material empírico desta investigação sobre os papéis (atribuídos pelos licenciandos) da contextualização das questões de Matemática do ENEM por meio da proposição de oficinas de resolução e discussão dessas questões. Nas oficinas, os sujeitos eram provocados pelo desafio de resolvê-las e pela situação de interação, em que, compartilhando as intenções da pesquisa, viam-se impelidos a assumir e manifestar posições em relação ao tema da investigação. Assim, esses sujeitos mobilizavam argumentos inspirados pela experiência ali vivenciada (mas que ecoam outras vivências) como resolvidor das questões, como estudante egresso do Ensino Médio, que já fora submetido àquela avaliação, como estudante universitário, que se habilita para a docência, como professor, que propõe questões desse exame e prepara seus alunos para resolvê-las e como participante de uma investigação que tomará suas enunciações como indicadores na elaboração de sua análise.

Por isso, não podemos analisar as posições assumidas independentemente dessa situação de produção desses discursos, pois “apenas o contato entre a significação linguística e a realidade concreta, apenas o contato entre a língua e a realidade – que se dá no enunciado – provoca o lampejo da expressividade” (BAKHTIN, 1992, p. 311).

3.2 A PREOCUPAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE ALFABETISMO

A proposta do ENEM, ao apresentar questões contextualizadas e interdisciplinares, pode acarretar uma modificação do padrão de questões que se vê habitualmente em livros e salas de aula de Matemática, nos quais, em geral, as atividades e tarefas devem envolver obrigatoriamente, quando não exclusivamente, cálculos. Cada questão de Matemática desse exame apresenta sempre um texto introdutório, no qual se fornecem algumas informações necessárias para sua resolução. Dessa forma, o ENEM pode vir a fomentar a preocupação com o desenvolvimento de habilidades de leitura, na medida em que demanda, para resolução de cada questão, a interpretação de seu texto introdutório.

Segundo Kleiman e Moraes (1999), “os valores que a sociedade, através da escola, quer desenvolver no aluno, podem ser trazidos através da valorização da leitura” (p. 55). Para essas autoras, a leitura seria, ainda, a atividade capaz de aproximar as diversas áreas em um projeto interdisciplinar. Essa proposta parece ser acolhida na elaboração das questões de Matemática do ENEM, que também opta pela leitura como um recurso que possibilita a aproximação dessa disciplina com outras áreas do conhecimento e da vida social. Entretanto, a mudança no padrão dessas questões, especialmente em se tratando daquelas de Matemática, exigirá do resolvidor a mobilização de habilidades que não costumavam fazer parte das preocupações prioritárias ou explícitas do ensino dessa disciplina: as habilidades de leitura.

Essa “novidade” no rol de “habilidades matemáticas” não passou despercebida dos participantes de nossa investigação. Na discussão da questão 156, do ano de 2012, ocorrida na oficina 5, cuja temática era Dados financeiros e da qual participaram os alunos da Licenciatura do Campo, os participantes comentam a exigência de habilidades de leitura para a resolução de itens de Matemática. Essa questão e parte da discussão já foram apresentadas na parte 1 desta análise. Reapresentamos a seguir apenas o fragmento da interação, no qual os participantes destacam a exigência dessas habilidades.

QUESTÃO 156

Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R\$ 750,00, mais uma comissão de R\$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R\$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101º produto vendido.

Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre salário e o número de produtos vendidos é

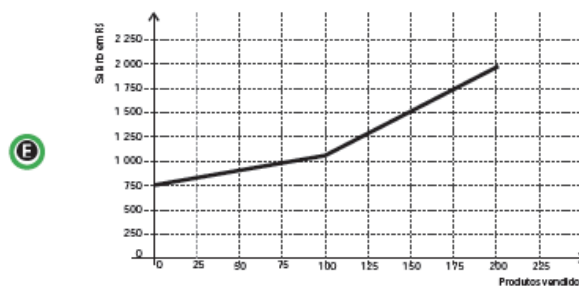
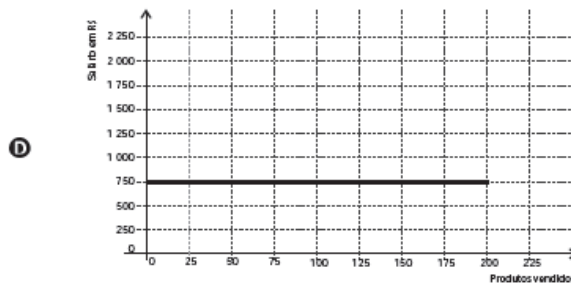
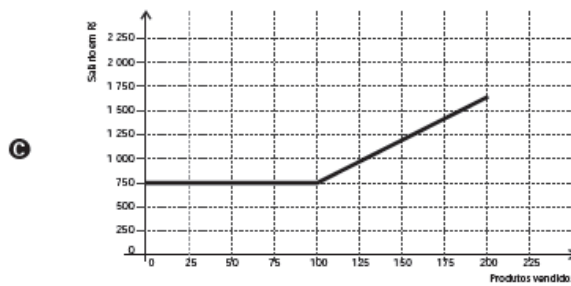
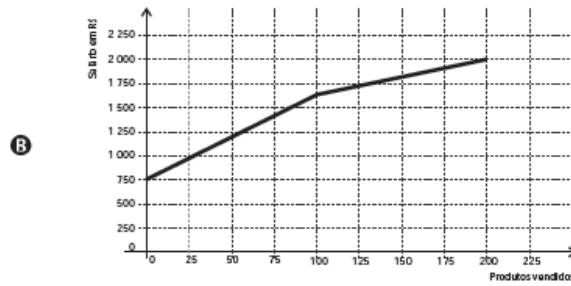
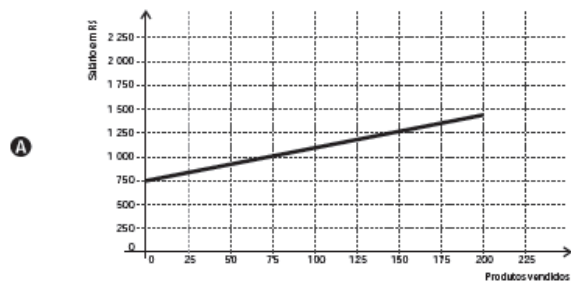


Figura 12. Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.24.

PESQUISADORA: *Pro aluno que não entendeu, a relação do gráfico aí da letra “E” com... com o enunciado, como que vocês explicariam? Por que que vai dar?*

RONALDO: *Aqui ele... se ele não entender o enunciado, ele teria achado... o gráfico aqui é a base, mas ele tem que entender o enunciado, se ele não entender o enunciado dele, não vai conseguir resolver essa questão...*

AUGUSTO: *É, realmente...*

PESQUISADORA: *Hum... então a primeira coisa é entender como que funciona o salário desse vendedor, né...*

LÚCIA: *A questão toda, eu diria que a primeira coisa é voltar uma coisa que a gente aprendeu lá no Ensino Fundamental... Matemática, a resolução da Matemática vem da interpretação do problema. Se não tem interpretação, não tem resolução...*

PESQUISADORA: *Humm, alguém acha que não?*

Nessa interação, os participantes posicionam-se em relação à interpretação do texto considerando-a um elemento imprescindível para a resolução da questão: “*Se ele não entender o enunciado, ele não vai conseguir resolver essa questão*”; “*A resolução da Matemática vem da interpretação do problema. Se não tem interpretação, não tem resolução...*”. Os entrevistados parecem, entretanto, distinguir as habilidades de leitura do texto verbal daquelas que envolvem a apreensão das informações veiculadas por representações que eles consideram próprias da Matemática. Ronaldo, por exemplo, chama a atenção para o gráfico presente na questão: “*O gráfico aqui é a base*”, mas afirma, em seguida, que “*ele tem que entender o enunciado. Se ele não entender o enunciado, ele não vai conseguir resolver essa questão...*” o que sugere que, para Ronaldo, a leitura do gráfico e a interpretação do enunciado verbal da questão são habilidades de naturezas distintas, uma do campo da matemática e outra do campo da língua portuguesa. Os participantes não fizeram maiores considerações sobre habilidades de leitura específicas do campo da matemática; não conseguimos depreender – por essa interação e por outras em que o tema foi contemplado – se eles consideram, por exemplo, os gráficos como um “texto”.

Se a discussão a respeito da matemática como uma linguagem específica não é recente na filosofia da Matemática CONDILLAC (1984); FREGE (1978); WHITEHEAD (1978); RUSSELL (1910), (1912), (1913); RUSSELL (1913); WITTGENSTEIN (1993), (1989); e já se estabeleceu como preocupação no campo da Educação Matemática MACHADO (2001); LINS (1994), (1997), (1999); CARVALHO (2001); LIMA (2007);

FONSECA e CARDOSO (2005); CORRÊA (2005), a consideração das habilidades de leitura de representações matemáticas para a comunicação cotidiana ganhou espaço no campo pedagógico nas últimas décadas, o que se evidencia, por exemplo, pelo destaque que o campo, que passou a ser conhecido no Brasil como “Tratamento da Informação” (LOPES; CARVALHO, 2005), conquistou nos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos diversos currículos de redes de ensino e nos livros didáticos. Klusener (1998) justifica essa preocupação pedagógica alegando que “uma forma de comunicação vivenciada por todos, no nosso cotidiano, é a da *linguagem gráfica*, que é expressa através de tabelas, diagramas, gráficos e esboços.” (p.182). Ela explica a relevância atribuída ao aprendizado dessa linguagem não só por sua recorrência, mas também pelas possibilidades que suas características próprias aportam à comunicação: “com esta linguagem é possível traduzir situações nas mais diferentes áreas do conhecimento, possibilitando a interpretação e a análise crítica de dados, entre outros” (p. 182). Tais possibilidades acarretariam, na visão de Klusener, a valorização da linguagem matemática na nossa sociedade:

Desta forma, a matemática passa a ser mais uma forma de comunicação com características especiais – poderoso, conciso, sem ambiguidades, e, como tal, tem-se evidenciado como um processo muito mais vivo, através dos diferentes meios de comunicação, do que o utilizado no sistema educativo (KLUSENER, 1998, p. 182).

Embora já exista, no meio acadêmico, essa discussão a respeito das habilidades de leitura específicas demandadas em textos e atividades matemáticas (CARVALHO, 2001; LIMA, 2007; CARVALHO, 2005; SANTOS, 2005), ainda é comum ver professores de Matemática atribuindo a dificuldade que os alunos enfrentam para “interpretar o problema” à falta de algumas competências que deveriam ser desenvolvidas *nas aulas de língua portuguesa*. É o que apontam os estudos de Fonseca e Cardoso (2005), segundo as quais

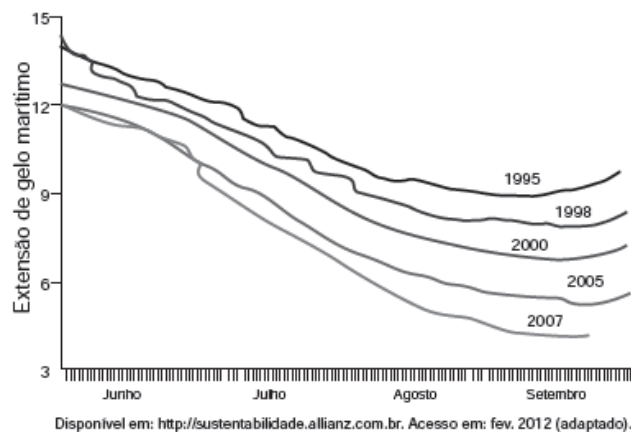
é comum encontrarmos depoimentos de professores sobre as dificuldades que seus alunos enfrentam na leitura de enunciados e de problemas de Matemática. Em geral, nós, os professores de Matemática, dizemos que “*os alunos não sabem interpretar o que o problema pede*” e vislumbramos, como alternativa para a solução da dificuldade, pedir ao professor ou professora de Língua Portuguesa que realize e/ou reforce atividades de interpretação de texto com os alunos. (FONSECA e CARDOSO, 2005, p. 64)

Segundo essas autoras, essa solução não é eficaz já que a dificuldade em questão é específica da interpretação dos textos de matemática. Esses textos possuem conceitos e termos próprios, que, por sua vez, podem trazer significados distintos daqueles que assumem em outros usos, em outros campos. Com efeito, em suas *Investigações Filosóficas*, Wittgenstein (1994) nos adverte que o significado está no uso¹⁴ e se estabelece numa forma de vida. É o que parece ecoar num comentário de Flávia, licencianda bolsista do PROEF, que sugere a inadequação de uma questão para a prova de Matemática, considerando que os significados, que o enunciado a levou a atribuir a “extensão”, por estarem relacionados a um problema de aquecimento global, foram aqueles que ela vincula ao uso desse termo no campo da Geografia. Esse comentário foi elaborado na discussão da questão 151 do ano de 2012, da oficina 7, realizada com bolsistas do PROEF, que reunia questões sobre Meio ambiente. Essa questão também já foi apresentada na seção 1.

QUESTÃO 151

O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrir o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.

¹⁴ “A significação de uma palavra é seu uso na linguagem”. Cf. WITTGENSTEIN, L. *Investigações filosóficas*. Trad. M G. Montagnoli, Petrópolis: Vozes, 1994. Aforisma 43.



Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em

- A 1995.
- B 1998.
- C 2000.
- D 2005.
- E 2007.

Figura 13. Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

PESQUISADORA: *Então a questão cento e cinquenta e um, o que vocês precisaram pra resolver ela?*

PEDRO: *Interpretação de gráficos e interpretação de textos...*

PESQUISADORA: *A Flávia falou aí da “extensão”, o que você pensou? Por que... qual que foi a confusão aí com a “extensão”?*

FLÁVIA: *É porque eu não... eu não associei a extensão média do gelo a..., de imediato, ao comprimento. Depois de ler duas vezes, é que eu associei ao comprimento. Tava meio vaga, eu achei essa questão um pouco confusa o enunciado, porque, primeiro, ela conta da extensão, depois, ela te conta uma história, aí você tem que interpretar, aí eu acho que perde o sentido da Matemática, eu acho que essa questão caberia mais na Geografia, não na Matemática, porque a Matemática aqui só tá sendo analisar o gráfico, porque, depois que você interpreta isso aqui, já sai de graça, não tem que fazer conta nenhuma não...*

Essa confusão é possivelmente decorrente de uma insegurança na interpretação do problema, já que discussões em torno de enunciados de questões que remetem a assuntos de outros contextos, que não os estritamente matemáticos, ainda não se fazem muito presentes nas salas de aula dessa disciplina. Essa omissão prejudica uma maior compreensão de termos e procedimentos estudados e a avaliação de seu uso tanto dentro quanto fora da sala de aula de

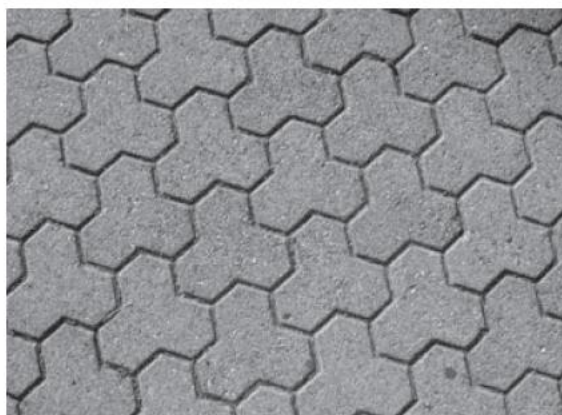
Matemática.

Além disso, há ainda a questão da própria diversidade de linguagens matemáticas. Klusener (1998) considera que existem diferentes linguagens matemáticas e que estas possuem relações entre si. São elas: a linguagem natural, a ordinária e a habitual que são expressas, respectivamente, através da expressão oral, escrita e visual. Segundo essa autora, é importante perceber as “diferentes expressões da linguagem no desenvolvimento dos conceitos matemáticos e do próprio pensamento” (p. 180).

Flávia, entretanto, ao criticar o enunciado da questão e a dinâmica de resolução a que ele induz (“*primeiro ela conta da extensão, depois ela te conta uma história, aí você tem que interpretar. Aí, eu acho que perde o sentido da Matemática*”), parece considerar que a interpretação do enunciado verbal da questão (*a história*) mobiliza habilidades de outra área que não a Matemática e que, com isso, se “*perde o sentido da Matemática*”. Ou seja, o significado matemático do conceito mobilizado na resolução do problema poderia, na opinião de Flávia, não ser suficiente ou mesmo adequado para a resolução do problema; ou ainda, a solução do problema não poderia servir como avaliação de habilidades matemáticas.

Mais uma discussão, em que se pautou a dificuldade que o texto aportou à questão, em função do trânsito em contextos matemáticos e não matemáticos, ocorreu nos comentários à questão 154 do ano de 2011, proposta na oficina 4, que reunia questões sobre Arte e cultura, e da qual participavam alunos da Licenciatura em Matemática do curso noturno.

QUESTÃO 154



Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010.

O polígono que dá forma a essa calçada é invariante por rotações, em torno de seu centro, de

- A** 45°.
- B** 60°.
- C** 90°.
- D** 120°.
- E** 180°.

Figura 14. Questão 154 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.24.

WALTER: *Eu achei essa questão difícil pela questão da conceituação. O que que é “invariante”? Se ele souber que “invariante” é que não varia, tudo bem. Mas ele pode, primeiro, se perder aí. “Rotações”. Ele pode até ter conhecimento de uma rotação que possa ser, mas, com um contexto desse aqui, não ter conhecimento do que seja. Outra coisa, qual que é a referência que ele tem pra poder determinar a angulação entre um e outro polígono? É o que tá em cima? É o que tá do lado? É o que tá embaixo?*

PESQUISADORA: *Boa pergunta isso aí, gente. Vocês escolheram o quê? O verticezinho de fora, o verticezinho de dentro... O que... Como vocês pensaram?*

Walter comenta a dificuldade em transpor o significado das palavras “invariante” e “rotações” para o contexto apresentado: uma questão “de matemática” envolvendo conhecimentos de geometria, polígonos e ângulos, “ambientados” na fotografia de uma calçada. Quando diz que “*Se ele souber que ‘invariante’ é que não varia, tudo bem. Mas ele pode, primeiro, se perder aí. ‘Rotações’.* Ele pode até ter conhecimento de uma rotação que possa ser, mas... com um contexto desse aqui não tenham conhecimento do que seja.”, Walter parece se preocupar com o sentido que o resolvidor atribuirá a “invariante” e a “rotação”, naquele contexto específico, e considera que isso pode ser decisivo para a resolução do problema: “*Ele pode até ter conhecimento de uma rotação que possa ser, mas, com um contexto desse aqui, não ter conhecimento do que seja. Outra coisa, qual que é a referência*

que ele tem pra poder determinar a angulação entre um e outro polígono?”

As duas interações apresentadas exemplificam situações em que os professores em formação se preocupam com as dificuldades do trânsito entre contextos e com a possibilidade de que os conceitos matemáticos, cujo domínio a questão quer avaliar, se “contaminem” dos sentidos definidos pelo seu uso naquelas situações “contextualizadas” e se distanciem do “seu” “significado matemático”.

Entretanto, os licenciandos, ao resolverem as questões e comentá-las, vão-se dando conta de certas sutilezas no trato com a linguagem que não se resumem à questão do significado de uma palavra, mas do uso que dela se faz. A interação a seguir ocorreu durante a discussão da questão 150 do ano de 2010, também já apresentada na seção 1 desta análise, e que compunha a oficina 4 (Arte e cultura).

Questão 150

A loja Telas & Molduras cobra 20 reais por metro quadrado de tela, 15 reais por metro linear de moldura, mais uma taxa fixa de entrega de 10 reais.

Uma artista plástica precisa encomendar telas e molduras a essa loja, suficientes para 8 quadros retangulares (25 cm × 50 cm). Em seguida, fez uma segunda encomenda, mas agora para 8 quadros retangulares (50 cm × 100 cm). O valor da segunda encomenda será

- A o dobro do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- B maior do que o valor da primeira encomenda, mas não o dobro.
- C a metade do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- D menor do que o valor da primeira encomenda, mas não a metade.
- E igual ao valor da primeira encomenda, porque o custo de entrega será o mesmo.

Figura 15. Questão 150 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.23.

RAFAEL: *Eu comecei a fazer as contas. Na hora que eu olhei as alternativas, eu pensei: Pra que que eu tava fazendo conta?*

PESQUISADORA: *Eu fiz a mesma coisa.*

NAIARA: *Eu mesma vi que... Eu comecei a fazer conta, aí eu decidi ler.*

PESQUISADORA: *Quatrocentos e cinquenta, né?*

RAFAEL: *Não, eu parei. Eu decidi... Eu fiquei com preguiça e falei: Vou olhar as*

alternativas, porque eu tava com preguiça de continuar.

MARIA: *Mas é o macete, não tem valor lá.*

LUÍS: *É, se você olhar...*

MARIA: *A alternativa é... Então eu já fui na alternativa direto. Não tem valor...*

PESQUISADORA: *Teve mais alguém assim, sem ser eu e o Rafael? Que fez as contas?*

WALTER: *Olha, eu fiz as contas justamente pra comparar, pra ver qual que era a alternativa correta. Eu vi pelas contas e uma delas atende ao... Ao desejado.*

PESQUISADORA: *E teve alguém que calculou tudo? Calculou o primeiro, calculou o segundo...*

CAIO: *Calculei.*

WALTER: *Calculei, calculei, é eu calculei o preço de um, de outro pra saber justamente se era o dobro ou se era mais que o dobro.*

PESQUISADORA: *Hum... Teve alguém que pensou de outro jeito? Sem ser calculando os dois separadamente?*

RAFAEL: *Não, eu pensei em... Eu fiz o seguinte: O que eu tava fazendo minhas contas não era de calcular a moldura, não. Eu tava fazendo em casos específicos, tava analisando o seguinte, porque eu sei, como na verdade vai ser largura, altura, aí vai ser área... Então, ia ter coisas multiplicando e um dez somando.*

PESQUISADORA: *Humhum...*

RAFAEL: *...então eu sei que aqui vai quadruplicar uma em relação à outra, em relação aqui. A quantidade de, desse valor. Não a quantidade de entrega. Então, eu só quis saber se isso aqui ia ficar mais do que o quádruplo ou menos, porque eu tinha visto as alternativas. Eu pensei que ia ter alguma coisa relacionada ao quádruplo. Só que, eu não ia fazer as contas em geral, eu só ia fazer isso.*

PESQUISADORA: *O quádruplo por causa da área?*

RAFAEL: *Só que eu não, nem precisou. Na verdade, nem precisou. Só que eu não ia fazer a conta, só ia ver mais ou menos o que... Se sucedeu. Se esse “mais dez” ia deixar a alternativa maior ou menor do que o quádruplo.*

PESQUISADORA: *E aí, qual resposta que deu então?*

WALTER: *“B” de bola.*

RAFAEL: *“B” de bola.*

PESQUISADORA: *“B”, né? E que que vocês acham? Que o valor precisou fazer a conta toda? Ou que ele ia notar isso aí que a área ia quadruplicar?*

WALTER: *Olha, eu cometi um erro aqui que eu acredito que muitos errariam também, né. É... Como a outra era o quádruplo, “não era o dobro” então essa não serve... A letra “B” não*

serve como resposta. Porque dá a entender, eu poderia entender o que... que seria menos que o dobro. Que seria maior, mas que seria menos que o dobro. “Não o dobro” poderia entender então que “não o dobro”, então excluindo, é menos que o dobro. Então, poderia descartar a letra “B” por isso também. Mas depois, lendo as demais, você voltaria e veria que a “B” que é a correta. Ele não tá afirmando que “não o dobro”, ele não tá afirmando que tem que ser menos, pode ser mais também.

PESQUISADORA: *Humhum...*

Nessa interação, os entrevistados discutem como a linguagem utilizada nas alternativas sugere um procedimento diferente de resolução da questão. Rafael conta como procedeu inicialmente e por que redirecionou seu procedimento: *“Eu comecei a fazer as contas. Na hora que eu olhei as alternativas, eu pensei: Pra que que eu tava fazendo conta?”*. As alternativas dessa questão são estruturadas em frases que não apresentam valores específicos, mas dizem respeito à relação entre os dois valores, sendo a segunda encomenda “o dobro do valor da primeira”, “maior que o valor da primeira, mas não o dobro”, “a metade do valor da primeira”, etc. Assim, basta que se pense a relação entre elas, deixando de ser necessário calcular o valor de cada uma separadamente para, somente então, tomar a diferença entre as duas.

Walter explica que cometeu o erro de classificar a letra B (o valor da segunda encomenda será maior que o valor da primeira encomenda, mas não o dobro) como falsa por considerar, a princípio, que por “não o dobro”, o enunciado queria dizer “menor que o dobro”. Ele diz que *“A letra ‘B’ não serve como resposta. Porque dá a entender, eu poderia entender o que... que seria menos que o dobro. Que seria maior, mas que seria menos que o dobro.”*

Essa associação que Walter faz da expressão “não o dobro” à expressão (menor que o dobro) pode ser decorrente do uso cotidiano que se faz dessas palavras para expressar quantidades. Quando se diz “será maior, mas não o dobro”, a palavra “mas”, conjunção adversativa, passa-nos a ideia de que as duas orações se opõem, ou seja, se a primeira dizia que “o valor da segunda encomenda será maior que o valor da primeira encomenda” passando assim a ideia de que o valor será alto, espera-se que a segunda oração, ligada a essa pelo “mas”, expresse uma ideia contrária, ou seja, de que o valor da segunda encomenda é baixo ou menor do que um determinado valor, no caso, do que “o dobro”. O uso e a compreensão do significado do “mas” na língua portuguesa nos fazem associar, quase que instantaneamente, a sentença “será maior, mas não o dobro” à (será maior, mas não chega ao dobro), e Walter só

volta à alternativa B para uma nova interpretação, depois de analisar todas as outras alternativas e perceber que nenhuma delas era a resposta certa. Ele afirma: “*Mas depois, lendo as demais, você voltaria e veria que a ‘B’ que é a correta. Ele não tá afirmando que ‘não o dobro’, ele não tá afirmando que tem que ser menos, pode ser mais também.*”. A nova análise à qual Walter submete essa alternativa não é mais fundamentada no “mas” como uma conjunção adversativa, conhecimento da área da língua portuguesa, mas agora Walter lê essa mesma frase utilizando-se do raciocínio lógico matemático, no qual a oração “não o dobro”, independentemente da conjunção que a antecede, representa o conjunto de todos os valores possíveis excluindo-se apenas um (o dobro exato do valor da primeira encomenda).

Esse exemplo mostra como a matemática demanda uma técnica de leitura específica que segue uma determinada lógica, e essa técnica só poderá ser adquirida com o trabalho a partir de textos específicos.

Apresentamos, a seguir, um fragmento da discussão da questão 159 do ano de 2011, da oficina 7, que reunia questões sobre Meio ambiente e que foi realizada com bolsistas do PROEF.

QUESTÃO 159

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A $\frac{1}{5}$
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{2}{5}$
- D $\frac{3}{5}$
- E $\frac{3}{4}$

Figura 16. Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.26.

PESQUISADORA: *Primeira coisa: O que que vocês responderam, gente?*

PEDRO: *Eu respondi a “E”.*

RAFAEL: *Eu respondi a “E”.*

FLÁVIA: *Não, eu respondi a “D”.*

PESQUISADORA: *Que bom então. Primeiro, pode explicar aí seu resultado.*

PEDRO: *Eu respondi a “E” porque tá saindo do centro. Então, ele vai escolher entre quatro regiões, logo: rural, comercial, residencial urbano e residencial suburbano. No centro, ele já tá, então ele não vai poder se mudar pro centro. Por isso que ele vai escolher entre as quatro que sobram.*

PESQUISADORA: *Então, aí... Esse quatro vai ser o que que vocês acham?*

PEDRO: *As quatro...*

FLÁVIA: *As quatro possibilidades.*

RAFAEL: *Que tem quatro possibilidades.*

PESQUISADORA: *Hum...*

FLÁVIA: *Isso.*

PESQUISADORA: *E a Flávia...*

FLÁVIA: *Eu esqueci que ele já estava no centro. E ele não pode voltar pra...*

RAFAEL: *Mas...*

FLÁVIA: *Mas seria uma opção, sabe...*

RAFAEL: *Eu tava olhando assim..*

PEDRO: *Não, mas a questão aí, eu acho que é específica, né... Porque fala: ele mora no centro.*

FLÁVIA: *Pode ser também, né...*

PEDRO: *A questão já fala...*

FLÁVIA: *Não. A questão é “outras” regiões.*

RAFAEL: *Uma das “outras”.*

FLÁVIA: *Uma das “outras”. Eu errei essa parte: uma das “outras”. Eu considerei todas, e as que são favoráveis e esqueci o “das outras”.*

PESQUISADORA: *E por que que vocês acham então... O que que precisa pra resolver essa questão?*

RAFAEL: *O básico de probabilidade.*

FLÁVIA: *O básico.*

PEDRO: *Atenção.*

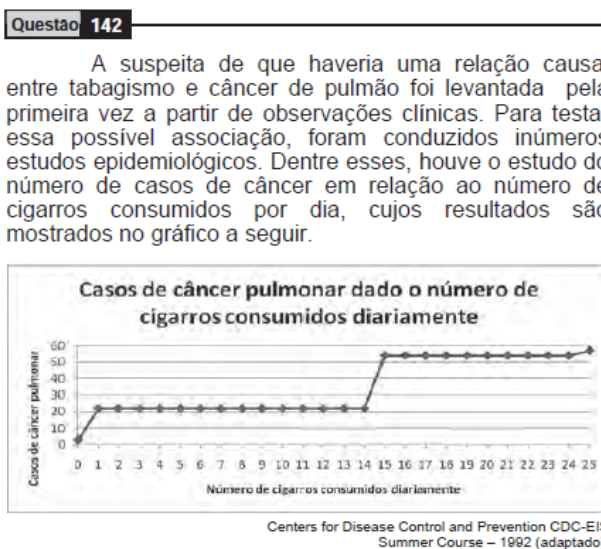
FLÁVIA: *Atenção. (Flávia sorri)*

PESQUISADORA: *É... Pra palavra: “outras”... E esse gráfico, vocês acham que complica?*

Nessa interação, Flávia explica seu erro: considerar o local, onde Rafael já mora (o centro), como uma das possíveis regiões para onde ele pode se mudar. A própria Flávia chama atenção para a palavra “outras”, que, segundo ela, é o que define que o centro não faz parte do conjunto de possibilidades de regiões para as quais ele pode se mudar. Ela diz “*Uma das ‘outras’, eu errei essa parte, uma das ‘outras’. Eu considerei todas, e as que são favoráveis e esqueci o ‘das outras’.*” Embora possua conhecimentos de probabilidade necessários à resolução da questão, tenha identificado corretamente o número de casos favoráveis e saiba o conceito de probabilidade (casos favoráveis/ total), Flávia não teve sucesso na escolha da alternativa por não ter feito uma leitura adequada da palavra “outras” que, nesse caso, refere-se ao conjunto de todas as regiões excluindo-se aquela na qual Rafael já se encontra (o centro). Assim como no exemplo anterior, embora se pudesse até dizer que as palavras que causaram as polêmicas tenham o mesmo “significado” (num sentido estritamente semântico) dentro e fora da matemática, elas não possuem, num contexto e no outro, o mesmo “valor”, um mesmo “sentido” (numa perspectiva mais pragmática). No exemplo anterior, o “mas” deve ser destituído da força retórica que ele assume na linguagem cotidiana, em função de

uma interpretação lógica do que diz a alternativa. No exemplo que acabamos de citar, é o movimento oposto que se pede: deve-se encorpar o valor atribuído à palavra “outras”, que tem ali a força (e a “missão”) de excluir a região, em que Rafael já mora, do conjunto de opções de moradia a ser considerado.

Apresentamos, a seguir, a questão 142, do ano de 2009, discutida na oficina 2, que reunia questões sobre Saúde, e da qual participaram alunos da disciplina Números na Educação Básica, do curso diurno.



De acordo com as informações do gráfico,

- A o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.
- B o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.
- C o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.
- D uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.
- E o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

Figura 17. Questão 142 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.20.

PESQUISADORA: *E o texto, vocês acham que fez diferença? Ajudou? Não precisava?*

FABIANA: *Demorou.*

ALANA: *Eu acho também.*

MARCOS: *Eu acho que o texto mesmo podia melhorar, se tivesse só o gráfico e a pergunta...*

ALANA: *Eu acho que, se olhar só daqui pra baixo, você consegue resolver...*

MARCOS: *É o que eu fiz na verdade.*

FABIANA: *Mas só que, assim como... Eu, assim como o ENEM, por exemplo, eu sei que se cê lê só isso aqui, como o Marcos queria fazer... Só que pra mim, pelo menos pra mim, que eu demorei mais a terminar a questão, porque minha consciência pesa de deixar. Por mais que você fale assim: "Ah! Esse trem não deve ser...", minha consciência pesa, eu vou lá e volto. Aí eu fico voltando muito. Eu acho o seguinte: Eu entendo que o ENEM queira fazer isso pra tentar relacionar a Matemática com... com as coisas da vida que os meninos veem, por exemplo, sei lá, reportagem e tal. Mas poderia dar uma resumida, não precisava de tanto, colocar isso tudo... Sei lá, só conta assim: "Uma pesquisa foi feita com a relação de... é... de cigarros fumados e câncer, tananam... Olha, o gráfico foi esse". Pronto. Não precisava de tudo isso. Ele exagera.*

MARCOS: *Não precisava de nada desse texto.*

FABIANA: *Exatamente.*

MARCOS: *Relação causal, isso aí tudo... Tem que pensar demais.*

PESQUISADORA: *Ô gente...*

ALANA: *Eu li esse trem três vezes antes de... antes de conseguir descer. (risos)*

FABIANA: *Na verdade eu, vocês observaram aqui as... é, as... que, por exemplo, as opções são diferentes, só que a forma de escrever elas... Elas todas começaram com "o consumo", "o consumo", então, dá uma certa confusão na hora que você lê. Eu li: "Ah! Essa não é." Aí eu: "Ah! Não sei". Aí eu pulei pra próxima, aí eu esqueci porque é tudo parecida, aí eu tive que ler tudo de novo. Eu sou superlerda, é sério.*

PESQUISADORA: *Eu não sei qual é a estratégia né, de colocar começando com a mesma palavra...*

FABIANA: *Porque aí as alternativas ficam todas parecidas, aí cê num repa... Aí, às vezes na diferença de uma, eh, de uma, eh, de um item pro outro, é só um "não".*

PESQUISADORA: *"Um não".*

FABIANA: *Ou um "talvez". Só que o enunciado é todo igual, é todo igual. Só aquele "não" ali, cê...*

PESQUISADORA: *O Marcos chamou atenção pra um "certamente", né.*

MARCOS: *É, sempre tá errado.*

PESQUISADORA: *Que geralmente é muito arriscado né, marcar...*

MARCOS: *Eu nunca marco.*

Fabiana chama a atenção para o risco representado pela semelhança existente entre as alternativas: *“as opções são diferentes, só que a forma de escrever elas... Elas todas começaram com ‘o consumo’, ‘o consumo’, então, dá uma certa confusão na hora que você lê. Eu li: ‘Ah! Essa não é.’ Aí eu: ‘Ah! Não sei’. Aí eu pulei pra próxima, aí eu esqueci porque é tudo parecida, aí eu tive que ler tudo de novo”*. Ela atenta para o fato de que a diferença entre as alternativas consiste em apenas palavras, sendo decisiva para que se possa considerar ou eliminar cada alternativa. Na linguagem cotidiana, uma palavra como “não” muda todo o sentido de uma frase, mas, em geral, usamos outros recursos retóricos para distinguir uma afirmativa de sua negativa. Além disso, um “talvez”, pode se aproximar de um sim ou um não, um “nunca” pode ser usado com o sentido de “raramente”. Na Matemática Escolar, em especial, na linguagem da matemática das questões de prova, não se pode fazer esse tipo de concessões. No caso dessa questão, tratava-se da relação entre as duas grandezas: números de cigarros consumidos diariamente e casos de câncer pulmonar. As expressões “inversamente proporcionais”, “diretamente proporcionais”, “se relacionam, mas sem proporcionalidade” possuem, cada uma, um significado específico dentro da matemática, mas, no cotidiano, muitas vezes são substituídas por uma expressão genérica: “são proporcionais”.

Na matemática, dizer que duas grandezas X e Y são proporcionais significa que existe uma constante k tal que $Y = kX$ e que, se traçarmos o gráfico de Y em função de X , esse será uma reta com coeficiente angular igual a k . Podemos encontrar, todavia, no uso cotidiano da linguagem, sentenças envolvendo as expressões “diretamente proporcional” e “inversamente proporcionais”, se referindo a duas grandezas que possuem uma relação: uma cresce quando a outra cresce, ou uma diminui à medida que a outra cresce, sem que elas sejam, no entanto, “proporcionais”.

Podemos identificar aqui, mais uma vez, a preocupação com a diferença de “valor” que as palavras adquirem em contextos discursivos específicos. O reconhecimento de que esferas específicas da comunicação instauram gêneros discursivos próprios, nos quais as escolhas lexicais são decisivas – e, portanto, devem ser assim consideradas – para o sucesso da comunicação, surge como um desafio a ser enfrentado pelos resolvidores das questões de Matemática do ENEM.

Não se pode negar que a intimidade com “gêneros textuais da Matemática Escolar” sempre foi um requisito para resolver questões de prova de Matemática (ver CARDOSO, 2002). Mas a elaboração de enunciados de questões de Matemática com “muito texto” aporta

novas e maiores dificuldades, pois, na intenção de provocar o trânsito entre contextos cotidianos e contextos matemáticos, acaba por gerar um novo gênero textual, com seu próprio conteúdo temático, seu estilo e sua estrutura composicional, com os quais o sujeito deve conquistar a tal intimidade: o gênero textual das questões contextualizadas de Matemática.

É o que os licenciandos parecem intuir ao criticarem ou manifestarem sua preocupação com as novas exigências de leitura que o estilo das questões de Matemática do ENEM passa a requerer. As três interações que apresentamos a seguir, nos mostram os participantes discutindo quais habilidades e conteúdos são demandados nas questões. Em muitos comentários, os participantes observam que, em decorrência da proposta do exame, essa avaliação envolve poucos conteúdos de Matemática (“propriamente dita”) e diversas outras habilidades, especialmente aquelas ligadas à leitura e interpretação de textos, ou mais especificamente, à interpretação de “questões de Matemática contextualizadas”. As três interações acontecem na Oficina 1, que propunha questões ligadas ao contexto Esportes e da qual participaram os licenciandos de Matemática bolsistas do PIBID.

Apresentamos, primeiramente, a conversa inicial, da oficina 1 (Esportes).

PESQUISADORA: *É... Uma opinião que vocês tenham sobre o ENEM. Todo mundo aqui já deve ter resolvido no cursinho né, ou a prova mesmo pra entrar na UFMG. Então, a primeira coisa que eu queria, e outra coisa, gente, tentar se um falar esperar o outro, se não eu não vou saber na hora de transcrever tá, vai ficar complicado. Então é “qual a opinião de vocês sobre essas questões, de matemática especificamente”, “o que que vocês acham que é a maior dificuldade dos alunos para interpretar e resolver essas questões”, “e o que que vocês acham que o professor poderia fazer pra ajudar”*

VICENTE: *De Matemática?*

PESQUISADORA: *É. Então, gente.*

TAIANA: *Às vezes conta muita historinha, e é desnecessária, eu acho.*

BRUNO: *Contextualizar toda questão, ele não vai direto ao ponto.*

RAUL: *Às vezes, é pra facilitar pro aluno, mas você acaba perdendo tempo porque o ENEM é mais uma prova de resistência.*

GLAUCIA: *Eu acho que confunde porque dá um texto enorme e depois querer uma coisa assim tão simples.*

PESQUISADORA: *Vocês acham as questões simples?*

GLAUCIA: *A maioria de matemática, sim.*

RAUL: *O ENEM não é conceitual, né? Não é conteudista, tem que saber trabalhar. Você não tem que saber soma de PG, você não tem que saber uma matéria específica, você tem que saber argumentar com o que o problema te dá. (...), mas o que é mais fácil?*
(risos)

Raul afirma que “*O ENEM não é conceitual, né? Não é conteudista, tem que saber trabalhar*” E exemplifica: “*Você não tem que saber soma de PG, você não tem que saber uma matéria específica, você tem que saber argumentar com o que o problema te dá.*” Para Raul, as questões desse exame demandam mais do candidato “*saber trabalhar*”, “*saber argumentar*” do que “*saber uma matéria específica*”. O comentário de Raul parece apontar para as habilidades de leitura e interpretação, chamadas por ele de “*saber trabalhar*” e “*saber argumentar*”, como não pertencentes ao domínio da Matemática, por não se tratar de “*uma matéria específica*” ensinada nas aulas dessa disciplina. Assim como outros participantes, Raul parece considerar as habilidades de leitura como responsabilidade exclusiva das aulas de Língua Portuguesa, não atentando para a existência de habilidades de leitura específicas dos gêneros textuais da matemática, que também demandam um trabalho pedagógico que favoreça a utilização desses pelos alunos com certa tranquilidade. Essa concepção, compartilhada por muitos participantes, pode ser decorrente do estilo de aula de Matemática comumente encontrado nas escolas, no qual se privilegia o aspecto sintático da linguagem matemática, deixando-se, muitas vezes, de lado, o aspecto semântico e a dimensão pragmática. Essa ênfase na dimensão sintática “em que as REGRAS, PROPRIEDADES e ESTRUTURAS podem ser operadas sem a referência direta a nenhum significado” (KLUSENER, 2000, p. 181) faz também com que a escola privilegie certos gêneros textuais da matemática, justamente aqueles em que a dimensão sintática parece ser mais relevante, ou seja, aqueles que envolvem um maior número de símbolos matemáticos, buscando evitar a polissemia das palavras e as teias de relações pragmáticas das “*histórias*”.

A segunda interação aconteceu na discussão da questão 140 do ano de 2010, dessa mesma oficina, que trazemos a seguir, junto com um fragmento dessa discussão.

Questão 140

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A 13º
- B 12º
- C 11º
- D 10º
- E 9º

Figura 18. Questão 140 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.21.

PESQUISADORA: *E aí? As habilidades e competências que vocês julgam necessárias pra resolver a questão? Se o contexto vai interferir, vai tornar mais fácil, mais difícil ou não interfere, e... Que conhecimentos poderiam facilitar a compreensão e resolução?*

RAUL: *Essa aqui independe de conceito... de conteúdo...*

GLAUCIA: *Eu nem li... (risos)... Eu nem li ainda...*

RAUL: *Não... É que eu já tinha feito essa questão...*

PESQUISADORA: *E você acha que a pessoa conhecer como que funciona a classificação dos jogos ajuda? Se ela não acompanha, tanto faz? Vai ser a mesma dificuldade?*

RAUL: *Ajuda... Mas não vai ser necessário.*

TAIANA: *Eu acho que não... Não tanto por eles (...) porque fala que depende do número de medalhas de ouro da competição, né...*

RAUL: *Depois prata e depois bronze... Mas, às vezes, ele acha que é o número de medalhas sabe? Entendeu? Às vezes, ele saber que de ouro vale mais do que prata...*

TAIANA: *Mas quem não sabe disso... Quando ele lê a questão, vai entender, ó... (aponta para*

o enunciado)

PABLO: *Às vezes, o raciocínio é mais rápido pra quem acompanha do que pra quem... Às vezes, não é tão rápido assim...*

PESQUISADORA: *E as habilidades aí envolvidas?*

MARINA: *Soma... (risos)*

PABLO: *Soma... É... (risos)*

PESQUISADORA: *Mas vocês acham que basta a pessoa saber somar?*

ALICE: *Não... Saber interpretação...*

PESQUISADORA: *Vocês acham que...*

RAUL: *Somar e interpretar... Se o Brasil já tem tantas... Ele vai ganhar tantas... Ele vai ficar entre tais e tais... Só as de ouro já resolve o problema? Não! Tem que olhar as de prata... Já resolve o problema? Ah, não... Tem que olhar as de bronze... Nesse caso, só as de prata já resolve. Não tem que olhar as de bronze...*

PESQUISADORA: *E a... A presença da tabela... Vocês acham que seria mais fácil se fosse tudo escrito... Ou a tabela ajuda?*

PARTICIPANTES: *Ajuda...*

RAUL: *Porque você vai direto no que você quer...*

MARLA: *É... A tabela ajuda...*

VICENTE: *Porque você consegue se referenciar...*

PESQUISADORA: *E os... conhecimentos que ajudariam na compreensão seriam apenas esses? Interpretar a tabela?*

RAUL: *Informação também... Compreender a informação e utilizar..*

PESQUISADORA: *Que tipo de aluno vocês acham que poderia apresentar alguma dificuldade? Vocês acharam a questão tão fácil assim?*

(risos)

VICENTE: *O aluno cansado...*

PESQUISADORA: *Só o aluno cansado?*

RAUL: *Eu, sinceramente, não vejo como que alguém poderia errar essa. Se ele tentou fazer... A não ser que tenha chutado ou tava cansado.*

TAIANA: *A única coisa que eu vejo é que a pessoa pode somar as medalhas. Se ela somar as medalhas, ela vai cair pra décima terceira posição.*

RAUL: *É, mas aí tem aquilo que você falou, né. No enunciado fala: ouro, prata, bronze.*

TAIANA: *O único erro que eu vejo é esse.*

RAUL: *Por coincidência, nesses que ele colocou... As medalhas estão em ordem. Tá... Primeiro lugar: trinta e dois, trinta, trinta, vinte e sete, vinte e três, dezessete. Por coincidência, tá em ordem o número de medalhas.*

GLAUCIA: *Não. Não tá não.*

TAIANA: *O total de medalhas.*

GLAUCIA: *Ah tá.*

RAUL: *Podia ser que o aluno pensasse: “Ah! Então é o total”. Então ele soma todas.*

GLAUCIA: *Mas, talvez, foi uma jogada pra tentar induzir eles a pensar que tava.*

RAUL: *É, o esperado, né?*

PABLO: *É.*

GLAUCIA: *A ordem aqui foi mesmo pra induzir eles a errar.*

PABLO: *A somar o total.*

Segundo Raul “*Essa aqui independe de conceito... de conteúdo*”, sugerindo que essa questão não demanda habilidades do domínio da matemática. Quando perguntei “*E as habilidades aí envolvidas?*”, dois dos participantes respondem, entre risos: “*Soma*”. Percebe-se aqui uma crítica à falta de demanda de conteúdos específicos da Matemática na questão. Essa crítica é reiterada mais à frente quando lhes perguntei sobre o tipo de aluno que poderia errar a questão. Há mais risadas, e Vicente responde: “*O aluno cansado*”. Raul complementa: “*Eu, sinceramente, não vejo como que alguém poderia errar essa. Se ele tentou fazer... A não ser que tenha chutado ou tava cansado*”. Apesar de considerarem a questão como fácil e contendo poucas exigências da área da Matemática (apenas “*Soma*”), os participantes destacam uma preocupação com a demanda por habilidades de leitura. Alice afirma que é preciso “*Saber interpretação*”, Raul concorda e, ao ser questionado sobre a presença da tabela, ele explica que é “*Informação também*” e que é preciso “*Compreender a informação e utilizar*”.

Percebemos nessa discussão, assim como na citada anteriormente, que os professores de Matemática (em formação) recorrentemente manifestam sua insatisfação em relação às demandas da avaliação que, segundo eles, se referem a habilidades de leitura e não a habilidades de calcular, manipular fórmulas, etc. Essas sim são consideradas por eles

“habilidades matemáticas”.

Mas há ponderações desses licenciandos que reconhecem o valor formador da exigência de habilidades de leitura e admitem que a interpretação requerida pelas questões mobiliza habilidades que devem mesmo ser cobradas numa prova de Matemática aplicada a concluintes do Ensino Médio. É o que encontramos no fragmento de discussão da questão 136 do ano de 2012, da mesma oficina 1 (Esportes), que apresentamos a seguir.

QUESTÃO 136

O esporte de alta competição da atualidade produziu uma questão ainda sem resposta: Qual é o limite do corpo humano? O maratonista original, o grego da lenda, morreu de fadiga por ter corrido 42 quilômetros. O americano Dean Karnazes, cruzando sozinho as planícies da Califórnia, conseguiu correr dez vezes mais em 75 horas.

Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma o texto sobre a capacidade do maratonista americano, desenhou na lousa uma pista reta de 60 centímetros, que representaria o percurso referido.

Disponível em: <http://veja.abril.com.br>. Acesso em: 25 jun. 2011 (adaptado).

Se o percurso de Dean Karnazes fosse também em uma pista reta, qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e a percorrida pelo atleta?

- A 1:700
- B 1:7 000
- C 1:70 000
- D 1:700 000
- E 1:7 000 000

Figura 19. Questão 136 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.19.

TAIANA: *É porque essa aí...*

PESQUISADORA: *Apareceram respostas diferentes, né? Que é bom, que aí a gente vai ver o que que cada um pensou.*

TAIANA: *Eu confesso que essa questão eu fiquei assim um pouco receosa porque... É como se tivesse dado duas informações: um de quarenta e dois quilômetros, o outro dez vezes mais. Só que, eu pensei na segunda informação porque falava que era o americano. Aí, eu pensei em quatrocentos e vinte quilômetros.*

GLAUCIA: *Ham? Eu não entendi.*

TAIANA: *Porque parece que são duas informações, alguém percorreu quarenta e dois e depois a informação que correu dez vezes mais. Como falou do americano, eu pensei em quatrocentos e vinte quilômetros, e não só quarenta e dois.*

RAUL: *Aqui fala percorrida pelo atleta, não fala pelo atleta americano, nem pelo atleta grego.*

TAIANA: *“Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma...”*

RAUL: *Não, é...*

GLAUCIA: *É o americano. Tá falando...*

RAUL: *Mas a pergunta da questão: “Se o percurso blá blá blá blá blá... Qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e a percorrida pelo atleta?”*

TAIANA: *Mas eu não fiz com quarenta e dois, eu fiz com quatrocentos e vinte.*

ANDRÉ: *O atleta americano.*

RAUL: *Não fala. Fala “o atleta”.*

ANDRÉ: *Fala, ele colocou lá...*

RAUL: *Fala, mas na pergunta não fala “percorrida pelo atleta americano”. Porque o atleta grego não correu.*

TAIANA: *Tá, mas...*

RAUL: *Viu? O enunciado não fala qual atleta.*

ANDRÉ: *Mas isso aí, ele fala o nome todo do cara e...*

RAUL: *Tudo bem, eu...*

TAIANA: *É que parece que são duas informações. Tem que saber se usou o quarenta e dois quilômetros ou o dez vezes mais.*

BRUNO: *Mas, quando ele fala de alta competição, ele já deixa subentendido que o cara que ele vai falar depois é o atleta.*

ANDRÉ: *Não, mas a pergunta diz: o percurso de...*

RAUL: *Dean Karnazes...*

ANDRÉ: *Pois é, e esse cara que correu quatrocentos e vinte.*

RAUL: *Pois é.*

TAIANA: *Gente, eu quero dizer que a pessoa pode fazer os cálculos pensando no quarenta e dois quilômetros...*

RAUL: *Pensando no quarenta e dois.*

TAIANA: *... ou pode fazer pensando no quatrocentos e vinte.*

PESQUISADORA: *Esse pode ser um dos erros, né?*

TAIANA: *É, isso que eu quero dizer.*

VICENTE: *Esse pode ser um dos erros, mas eu acho que foi uma pegadinha assim, congruente com a proposta do ENEM. O aluno, ele... Aqui ele teria que ser capaz de referenciar a pergunta, eh, à informação adequada. Correto? Ele tinha que perceber que tava falando do... do americano. Mesmo que, no final da pergunta não fosse, não estivesse dito “americano”. Se estivesse na pergunta “com relação ao atleta americano”, seria questão assim, de... de jogo matemático. Mas, como não teve, cobrou dele uma interpretação maior.*

PESQUISADORA: *Ele tá exigindo dele aí a habilidade dele encontrar a informação.*

VICENTE: *Exatamente. Na cabeça de um aluno do Ensino Médio, ele ia falar que a prova tava confusa. Mas, assim, não tá confusa, tá cobrando. Eu acho. Tá cobrando mesmo.*

PESQUISADORA: *Então vocês acham que isso daí poderia dificultar a questão?*

RAUL: *Isso daí o quê?*

PESQUISADORA: *Essa ausência de qual atleta, né?*

VICENTE: *Eu acho que é relevante o número de pessoas que tenham errado por causa disso.*

PESQUISADORA: *E que mais, gente?*

TAIANA: *Ainda mais o quarenta e dois, tá o número quarenta e dois, e não escrito por extenso. A pessoa pode ficar gravando o quarenta e dois. Entendeu o que eu quis dizer?*

VICENTE: *Exato.*

PESQUISADORA: *Não...*

TAIANA: *Tá escrito o número quarenta e dois, não por extenso. Então, a pessoa bate o olho e já grava quarenta e dois.*

RAUL: *Ah, entendi.*

PESQUISADORA: *Ah, entendi. A pessoa que leu o texto assim...*

TAIANA: *Já pega o quarenta e dois. Porque o quatrocentos e vinte tá lá por extenso, no meio do texto, oculto.*

RAUL: *Eu acho assim...*

Nessa interação, os participantes travam uma discussão a respeito de a qual atleta o enunciado se refere. Embora alguns participantes, como Taiana e Raul, contestem a falta de clareza do enunciado que poderia causar essa dúvida, outros participantes, como André e Vicente, acreditam que o enunciado foi elaborado propositalmente com essa construção referencial a fim de exigir uma outra habilidade de leitura, um pouco mais sofisticada. Vicente acha que “foi uma pegadinha assim, congruente com a proposta do ENEM. O aluno, ele...

Aqui ele teria que ser capaz de referenciar a pergunta, eh, à informação adequada” Para Vicente, essa proposta do ENEM visa, ao contrário do que foi sugerido pelos participantes na interação anterior, cobrar mais do que normalmente se cobra em questões de Matemática que só se ocupam da dimensão sintática: “Se estivesse na pergunta ‘com relação ao atleta americano’, seria questão assim, de... de jogo matemático. Mas, como não teve, cobrou dele uma interpretação maior”.

3.2.1 Contraponto: Exigências em relação ao enunciado

Se os participantes das oficinas, por um lado, reconhecem que o ENEM propõe questões de Matemática que demandam dos candidatos habilidades de leitura, por outro lado, eles também fazem exigências em relação à redação dos enunciados das questões, como podemos observar nas interações transcritas abaixo, que ocorreram durante a conversa inicial da oficina 4 (Artes e cultura).

PESQUISADORA: *Eu queria que vocês falassem pra mim... Quem já fez o ENEM, ou quem já teve contato com as questões do ENEM porque trabalha em cursinho... Só contar um pouquinho a experiência de vocês do ENEM e o que que vocês acham dessa prova como professores e alunos. (...) E aí, se... Pode começar a falar um por um, gente, não precisa falar na ordem não... Só falar um por um pra não ficar bagunçado...*

LUÍS: *Começa na ordem então?*

PESQUISADORA: *Tanto faz... Vocês que sabem. (risos)*

LUÍS: *Olha eu... eu tive poucas experiências com as provas do ENEM, as poucas experiências que eu tive foi as provas que eu refiz mesmo antes de fazer o vestibular, e a prova que eu fiz no ano que eu entrei, né. Eu entrei foi... Eu fiz a prova de dois mil e dez. E depois eu não vi mais a prova do ENEM. Essas são minhas experiências com a prova do ENEM.*

PESQUISADORA: *E você achou o que dessa prova?*

LUÍS: *Olha... Eu, como não tinha, não tinha muita experiência, nem muito com o que comparar... Mas eu já tinha visto outras provas da Federal antes de ela adotar o ENEM. Eu já tinha resolvido algumas. Eu acreditei que o grau de dificuldade diminuiu um pouco, e ela se tornou uma prova mais como... Eh, mais voltada pro cotidiano mesmo, sabe? Abordando questões do cotidiano, do dia a dia, diferente da matemática mais pura que é a vista nas provas anteriores da UFMG.*

PESQUISADORA: *E, quando você fala que o grau de dificuldade mudou um pouco, você quer dizer*

mais difícil? Mais fácil?

LUÍS: *Olha... Grau de dificuldade... Ele é muito relativo, né? Como ela trouxe, é... Questões voltadas pro cotidiano, e a... a familiaridade com as questões... Eh, torna elas um pouco mais fáceis. Eu acredito que ficou mais prática, mais fácil...*

PESQUISADORA: *E aí gente? E os outros? Concordam? Ai, vocês falam se concordam, se discordam..*

CAIO: *Na verdade eu concordo, eu trabalho com pré-vestibular desde dois mil e nove. Atualmente, hoje eu trabalho elaborando simulado, estilo ENEM. Fiz a prova do ENEM duas vezes e, assim, comparação com o vestibular, eu acho que o nível caiu. Porque a prova do ENEM, ela assim... Primeiro, ela é uma prova muito cansativa. A prova de Matemática, eu não acho uma prova difícil. Igual, se a gente pegar, todo ano tem questões lá que são questões, assim... Oitenta por cento das questões são questões fáceis, assim, de fácil pra muito fácil. E, geralmente tem umas cinco questões que são um pouco mais difíceis, geralmente têm questões que dá dupla interpretação. Então ela não vai ser aquela prova assim que, é... que se comparar com os vestibulares anteriores, deixa muito a desejar. Então ela poderia ser uma prova... Como é um âmbito nacional, ela poderia ser uma prova bem mais... bem-feita. Então eu acho que ela não... Ela serve como avaliação mesmo. Pra processo seletivo, eu acho que ela tem que melhorar bastante, mas tá caminhando pra isso. Cada ano tá melhorando. Eu venho acompanhando desde dois mil e nove, eu vejo que ela tá sempre melhorando, e o nível dela tá diminuindo, tá diminuindo assim, tá caindo. Que se a gente pegar as provas de noventa e oito até agora, a prova de noventa e oito, por exemplo, é uma prova um pouco mais difícil que agora. Então o nível da prova caiu bastante, isso foi o que eu reparei de uns tempos pra cá, principalmente a prova de dois mil e doze que eu refiz ela semana passada e tem questões ali que assim... muito fácil mesmo, muito fácil, questão que qualquer... tipo não qualquer um, mas conceito básico mesmo dá pra fazer a questão. Aí, a gente pega umas cinco questões assim que são questões boas, que são questões difíceis. O resto tá ali de médio pra baixo, então, pra mim, o ENEM assim, é uma prova que vai acabar eliminando de vez o vestibular de todas as faculdades, mas eu acho que tem que melhorar muito pra começar a funcionar sem ter transtorno. Igual alguns gabaritos que as escolas soltam, que os cursinhos soltam que tem uns três gabaritos diferentes, assim... Tem questões que tem três respostas diferentes, que dá várias interpretações. Então, eu acho que, nesse ponto, tem que melhorar bastante.*

RAFAEL: *É, eu também concordo com ele, acho que o ENEM, eh, caiu muito o nível. Eu também trabalho com pré-vestibular desde o meio do ano, eh... e acho que as questões do ENEM, mesmo as mais novas, depois que ele foi adotado como processo seletivo pelas universidades, eh, eu pensava que ele iria manter o nível ou subir, só que ele baixou muito, passou a ser questões que são muito mais cansativas do que difíceis. Passou a ser uma prova cansativa. Se a pessoa não tem um preparo mesmo mental de conseguir ler tudo... Às vezes tem, é, textos enormes de dois, três parágrafos que não faz sentido nenhum, que não faz diferença nenhuma na questão, nem precisava nem de ler a... e aí, eu acho que fica meio sem sentido, baixar o nível igual eles baixaram porque, se virou um processo seletivo de todas, da maioria das universidades do país, eu acho que fica meio, pra fazer número sabe, que a prova de Matemática, muita gente foi bem. Tá, mas a prova tava muito, muito fácil. Então, isso não quer dizer tanta coisa. Eu acho que é isso, eu não gostei mesmo, eu não gosto da prova do ENEM é o tamanho que ela é feita, ela não é objetiva, as questões são enroladas, são questões que enrolam você e... não sei, não acho que é uma prova... eu acho que é uma prova difícil de fazer mentalmente e não... mentalmente assim, de cansado mesmo e não de difícil. Não acho que esse é o caminho certo, principalmente de vestibular.*

Esses comentários, tecidos na conversa inicial da oficina, fazem críticas ao estilo de prova do ENEM devido aos longos textos que compõem seus enunciados: (“é uma prova

muito cansativa”, “*Passou a ser uma prova cansativa*”, “*textos enormes de dois, três parágrafos que não faz sentido nenhum, que não faz diferença nenhuma na questão, nem precisava nem de ler*”, “*eu não gosto da prova do ENEM é o tamanho que ela é feita*”, “*geralmente têm questões que dá dupla interpretação*”, “*ela não é objetiva, as questões são enroladas*”). Os participantes comparam a avaliação do ENEM com a dos vestibulares anteriores e levantam possibilidades para as futuras edições do próprio ENEM (“*se comparar com os vestibulares anteriores deixa muito a desejar*”, “*eu acho que ela tem que melhorar bastante*”, “*não acho que esse é o caminho certo, principalmente de vestibular*”). Nas críticas, identificamos dois tipos de “defeitos” de redação dos enunciados das questões dessa avaliação: o tamanho dos enunciados das questões, cuja leitura tomaria inutilmente muito tempo do resolvidor (“*textos enormes de dois, três parágrafos que não faz sentido nenhum, que não faz diferença nenhuma na questão, nem precisava nem de ler*”); e a ambiguidade ou a falta de exatidão que os enunciados podem gerar (“*geralmente têm questões que dá dupla interpretação*”). Tais defeitos são recorrentemente citados, ao lado do “pecado maior” que atribuem a essa avaliação que é, para eles, a redução dos conteúdos de Matemática envolvidos e, portanto, a queda do nível de dificuldade das questões.

Essas críticas em relação aos enunciados das questões do ENEM e as que foram apresentadas pelos participantes nas demais discussões nas diversas oficinas remetem, pois, à exigência por rapidez e exatidão, que são dois dos valores propostos por Ítalo Calvino para a literatura do próximo milênio. Esse escritor acreditava que o milênio que se passou presenciou o surgimento e a decadência do objeto livro, mas que, no entanto, “há coisas que só a literatura com seus meios específicos nos pode dar”. Suas seis propostas para o próximo milênio são: “Leveza”, “Rapidez”, “Exatidão”, “Visibilidade”, “Multiplicidade” e “Consistência”.¹⁵ Esses seriam os temas das seis conferências preparadas para a Universidade de Harvard, mas que nunca foram realizadas devido à sua morte. Cada uma delas falaria sobre uma dessas qualidades que se deveria, segundo Calvino (1998), observar na produção dos textos do século XXI.

É nas reflexões de Calvino sobre a rapidez e a exatidão que nos inspiraremos para comentar as demandas que identificamos nos comentários dos participantes como uma reivindicação dos cuidados que os elaboradores de questões do ENEM deveriam observar na construção de seus enunciados.

¹⁵ Das seis, a Consistência, que seria o tema da última conferência, não chegou a ser escrita.

Rapidez

“A narrativa é um cavalo: um meio de transporte cujo tipo de andadura, trote ou galope, depende do percurso a ser executado, embora a velocidade de que se fala aqui seja uma velocidade mental. Os defeitos do narrador inepto enumerados por Boccaccio são principalmente ofensas ao ritmo; mas são também os defeitos de estilo, por não se exprimir apropriadamente segundo os personagens e a ação, ou seja, considerando bem, até mesmo a propriedade estilística exige rapidez de adaptação, uma agilidade da expressão e do pensamento.” (CALVINO, 1998, p.52).

O êxito do escritor, segundo Calvino, depende da expressão verbal e, em geral, “implica uma paciente procura do *mot juste*, da frase em que todos os elementos são insubstituíveis, do encontro de sons e conceitos que sejam os mais eficazes e densos de significado”. Ele não diferencia o ato de escrever prosa do ato de escrever poesia e afirma que “em ambos os casos, trata-se da busca de uma expressão necessária, única, densa, concisa, memorável” (p.61). A busca pelo significado, por expressões necessárias e concisas é uma estratégia, segundo Calvino, para se imprimir rapidez à escrita. Ele aponta como característica do conto popular “a economia de expressão: as peripécias mais extraordinárias são relatadas levando em conta apenas o essencial; é sempre uma luta contra o tempo, contra os obstáculos que impedem ou retardam a realização de um desejo ou a restauração de um bem perdido” (CALVINO, 1998, p.50).

Calvino faz um elogio “à rapidez, à agilidade do raciocínio, à economia de argumentos” (p.56) e conclui que “o segredo está na economia da narrativa em que os acontecimentos, independentemente de sua duração, se tornam punctiformes, interligados por segmentos retilíneos, num desenho com ziguezagues que corresponde a um movimento ininterrupto” (CALVINO, 1998, p.48).

Apresentamos, a seguir, quatro interações nas quais os comentários dos participantes parecem sugerir a “rapidez” como um valor para a escrita dos enunciados.

Começamos com a conversa inicial da oficina 2 (Saúde), da qual participaram os alunos da disciplina “Números na Educação Básica” da Licenciatura em Matemática, do curso diurno.

PESQUISADORA: *Então, gente, mas mesmo quem não fez, vocês já tiveram um contato resolvendo e tal... então, eu queria que vocês me falassem o que que vocês acham dessa prova, que tipo de aluno vocês acham que teria mais facilidade de resolver esse tipo de questão e, também, como professores, o que que vocês acham que o professor pode fazer pra ajudar o aluno a ir bem numa prova desse tipo.*

ALANA: *Eu acho que o principal dessa prova é a interpretação, por causa que tem vez que eles explicam bem detalhado assim uma coisa e aí a conta que você tem que fazer é simples, só que é tanta enrolação que, se você não perceber o que que você tem que fazer, você não vai saber o que que você tem que fazer. Você tem que interpretar o que que eles tão querendo e ver o que importa e o que não importa.*

PESQUISADORA: *Então, seria mais selecionar as informações importantes.*

ALANA: *Sim, mas interpretando o que tá lá. Porque tem gente que acha que selecionar as informações importantes é só marcar os números e... marcou o número... “ah... vou somar! achei uma resposta aqui que era a soma... deve ser isso mesmo” (risos). Porque tem gente que nem... não sei...*

PESQUISADORA: *Então, pra Alana, é mais uma prova de interpretação. E você, Marcos?*

ALANA: *Não, mas você tem que ter uns conhecimentos básicos, mas tem coisas que eles explicam: “Ah, o volume de uma coisa é calculado por isso e isso e isso...”, e aí dá um probleminha todo lá, uma situação problema, né. E aí, pede pra calcular alguma coisa. Ele não fala, explicitamente, que é o volume, mas é o volume, sabe... Por isso que eu acho que é mais interpretação.*

PESQUISADORA: *Então, você tá querendo dizer que lá não cobra muito decorar as coisas, que...*

ALANA: *Ah... algumas questões que eu vi... assim...*

MARCOS: *Tem pouco conteúdo mesmo...*

FABIANA: *Ah... em questão de conteúdo, assim, eu acho que depende, varia mesmo, porque tem umas que são muito fáceis e tem umas que, se você para assim, você até desconfia, tem que dar uma olhadinha porque você acha que é o óbvio, o que tá na cara e nem sempre é. Mas pra mim o problema mesmo das questões do ENEM é o enunciado longo e cansativo. Aí, como é uma prova extensa, de muitas horas, o aluno fica cansado, e aí, quando chega no raciocínio matemático ele já tá estressado, ele já tá cansado. Ele já não, ele já não consegue interpretar tão bem as questões, aí fica difícil...*

PESQUISADORA: *Então, você acha que a maior dificuldade é o cansaço.*

FABIANA: *É o cansaço...*

ALANA: *Gente, essa prova é uma tortura. Fala sério, né...*

FABIANA: *É uma tortura.*

ALANA: *Eu acho torturante o ENEM, eu tenho dó de quem tem que fazer o ENEM pra entrar na UFMG.*

PESQUISADORA: *Você nunca fez, né?*

MARCOS: *É, eu nunca fiz não, então eu não tenho muita noção...*

ALANA: *Mas antes ele era tranquilo... Na nossa época...*

MARCOS: *Eu já vi questões na época, na época que eu fiz vestibular, mas era muito fácil...*

FABIANA: *Era coisa mais de lógica... e usava bastante questões do dia a dia.*

ALANA: *Mas depois começou...*

FABIANA: *“A empregada vai fazer não sei o que... e quanto tempo...” Era uma coisa mais... mesmo que a pessoa não soubesse alguma fórmula matemática ou... Porque o aluno procura, quando ele lê uma questão, ele procura qual matéria, que aquilo ali se encaixa... de qual matéria ele precisa pra poder resolver. Na época que eu fiz, eu nem lembro exatamente o que é que eu precisei, eu só sei que tipo assim, eu lia, e tava mais pro raciocínio lógico, e você ia fazendo. Agora não é bem assim. Como é a primeira etapa, eles tentaram apertar um pouco mais, aumentaram o nível de dificuldade, só que... ou seja, aumentaram o enunciado...*

Alana afirma que *“tem vez que eles explicam bem detalhado assim uma coisa e aí a conta que você tem que fazer é simples, só que é tanta enrolação que se você não perceber o que que você tem que fazer, você não vai saber o que que você tem que fazer. Você tem que interpretar o que que eles tão querendo e ver o que importa e o que não importa.”*. Podemos depreender, desse comentário, uma crítica aos obstáculos que retardam o processo de resolução das questões, às longas explicações que apresentam informações desnecessárias, demandando, portanto, que o candidato separe *“o que importa e o que não importa”*. O incômodo de Alana com a existência de informações, que ela julga supérfluas no enunciado das questões, parece ecoar uma demanda que Calvino caracteriza como *“economia de argumentos”*. Menos preocupada com a estética da questão do que com o tempo necessário para resolvê-la, Alana justifica sua crítica na avaliação de que selecionar o essencial para a resolução demanda tempo e prejudica a agilidade de raciocínio.

Com essa mesma preocupação, Fabiana pontua que *“o problema mesmo das questões do ENEM é o enunciado longo e cansativo. Aí, como é uma prova extensa, de muitas horas, o aluno fica cansado, e aí, quando chega no raciocínio matemático, ele já tá estressado, ele já tá cansado. Ele já não, ele já não consegue interpretar tão bem as questões, aí fica difícil...”*. O *“enunciado longo e cansativo”*, segundo Fabiana, prejudica o fluxo do pensamento dos candidatos (*“ofensas ao ritmo”*) que, *“cansados”* e *“estressados”*, não conseguiriam *“interpretar tão bem as questões”*.

Os participantes dessa oficina chegam a se referir ao ENEM como “*uma tortura*”, uma violência que seria agravada pelo tipo de redação que prejudica o candidato “por não se exprimir apropriadamente” (CALVINO, 1998, p.52), ou seja, por não guardarem as características que esses futuros professores de Matemática, fazendo eco às observações de Calvino, parecem atribuir a um bom enunciado de problemas: “a rapidez, a agilidade do raciocínio, a economia de argumentos” (p.56).

Também na conversa inicial da oficina 5 (Dados financeiros), da qual participaram os alunos da Licenciatura em Educação do Campo, ouviremos as demandas por rapidez, uma busca por uma “economia de narrativa”, “economia de expressão”, na qual se leve em conta “apenas o essencial”, qualidades atribuídas por Calvino à “rapidez”.

PESQUISADORA: *Bom, pessoal, então, a primeira coisa que eu queria saber é, mais geral assim, o que que vocês acham das questões do ENEM, na opinião de vocês, pra quem fez ou pra quem não fez também, mas já viu as questões, e o que que vocês acham de mais difícil na interpretação e na resolução dessas questões. Alguém que fez o ENEM por último... Os meninos ali comentaram que fizeram, né? O que que vocês acharam?*

JÚNIOR: *Bom, é uma prova cansativa demais, tem umas perguntas que talvez, se você tiver na sua casa lá, com tempo pra você ler, você pode resolver, mas lá na hora, como o tempo é curto e é muita coisa pra ler, a gente acaba não conseguindo resolver.*

É essa mesma demanda que escutamos na conversa inicial da oficina 1 (Esportes), quando os bolsistas do PIBID reiteram críticas aos excessos nos enunciados das questões.

TAIANA: *Às vezes, conta muita historinha, e é desnecessária, eu acho.*

BRUNO: *Contextualizar toda questão, ele não vai direto ao ponto.*

RAUL: *Às vezes, é pra facilitar pro aluno, mas você acaba perdendo tempo porque o ENEM é mais uma prova de resistência.*

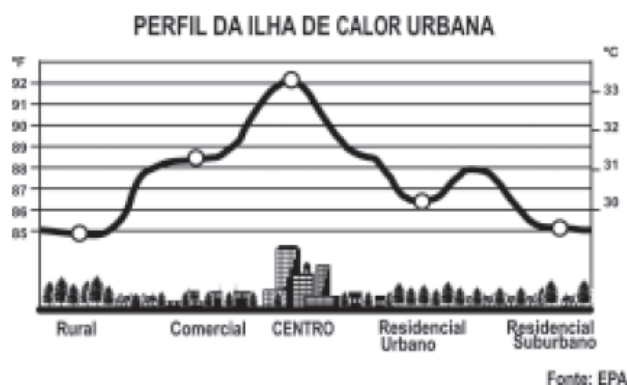
GLAUCIA: *Eu acho que confunde porque dá um texto enorme e depois querer uma coisa assim tão simples.*

Tatiana questiona a presença de “*muita historinha*”, ou seja muita informação que ela julga “*desnecessária*” nas questões. Bruno critica a falta de concisão dos enunciados dos itens do exame que “*não vai direto ao ponto*”. Raul afirma que o candidato “*acaba perdendo tempo*” devido à presença de longos textos nas questões e conclui que o ENEM é “*uma prova de resistência*”. Segundo Glaucia, esse exame “*dá um texto enorme e depois querer uma coisa assim tão simples*”, apontando para um descompasso entre a complexidade que o texto do enunciado confere à questão e as habilidades ou conhecimentos matemáticos que a sua resolução demanda. Os comentários dos quatro participantes sugerem, mais uma vez, a “*rapidez*”, tal como explicada por Calvino, como um valor que deveria estar presente na escrita dos enunciados das questões do ENEM. Eles parecem acreditar que os enunciados deveriam buscar “*uma expressão necessária, única, densa, concisa, memorável.*” (p.61) que possibilitasse a quem resolve as questões “*rapidez de adaptação, uma agilidade da expressão e do pensamento*” (p.52).

Essa demanda é igualmente pontuada na discussão das questões, como flagramos na interação apresentada a seguir, ocorrida no momento em que se discutia a questão 159, do ano de 2011, da oficina 7 (Meio ambiente). Essa questão e parte de sua discussão já foram apresentadas nessa seção.

QUESTÃO 159

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região, que deveriam ser inferiores a 31°C . Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A $\frac{1}{5}$
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{2}{5}$
- D $\frac{3}{5}$
- E $\frac{3}{4}$

Figura 20. Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.26.

RAFAEL: *Essa questão tá bem elaborada, não tem... não tá... tudo que tem nela é necessário né... é necessário... e...*

FLÁVIA: *Não contou historinha...*

RAFAEL: *A história... na questão de Matemática, óbvio, toda questão de Matemática tem uma história, se não viraria só conta, não faz sentido, tem que ter um problema, só que, às vezes... a história tá bem feita, não é uma história longa [do tipo que] ele falou: “Eu moro no centro, existe um prédio muito grande, roda helicóptero, a emissão de co2”. Isso aí, são informações desnecessárias...*

Ao elogiar a questão que estava sendo resolvida (“*Essa questão tá bem elaborada, não tem... não tá... tudo que tem nela é necessário né... é necessário*”), Rafael atribui valor ao texto que prima pela “economia de expressão”, que busca “levar em conta só o essencial”, excluindo as informações desnecessárias. No elogio de Rafael, há, porém, uma crítica a outras tantas questões do ENEM, que ele caricaturiza, apresentando uma série de informações supérfluas e desconexas (“*eu moro no centro, existe um prédio muito grande, roda helicóptero, a emissão de co2*”). O enunciado que lhe parece ideal, entretanto, é aquele que, apesar de envolver um contexto, “*não é uma história longa*”. Assim Rafael, como tantos outros licenciandos participantes desta investigação, defende um enunciado que favoreça a “rapidez de adaptação, uma agilidade da expressão e do pensamento” (CALVINO, 1998, p.52).

Exatidão

Antes de mais nada, procurarei definir o tema. Para mim, exatidão quer dizer principalmente três coisas:

- 1) um projeto de obra bem definido e calculado;
- 2) a evocação de imagens visuais nítidas, incisivas, memoráveis; temos em italiano um adjetivo que não existe em inglês, ‘icástico’, do grego εικαστικός;
- 3) uma linguagem que seja a mais precisa possível como léxico e em sua capacidade de traduzir as nuances do pensamento e da imaginação (CALVINO, 1988, p. 71).

Segundo Calvino, a linguagem é, geralmente, “usada de modo aproximativo, casual, descuidado”, o que desperta nele “intolerável repúdio” (p. 72). Esse autor afirma ainda que isso ocorre não apenas com a linguagem, como também com as imagens. No entanto, ele pondera que “talvez a inconsistência não esteja somente na linguagem e nas imagens”, mas “no próprio mundo” e conclui que todas as histórias acabam se tornando “informes, fortuitas, confusas, sem princípio nem fim” (p.73). Calvino afirma que sua busca pela exatidão se bifurcou em duas direções:

De um lado, a redução dos acontecimentos contingentes a esquemas abstratos que permitissem o cálculo e a demonstração de teoremas; do outro, o esforço das palavras para dar conta, com a maior precisão possível, do aspecto sensível das coisas (CALVINO, 1988, p. 88).

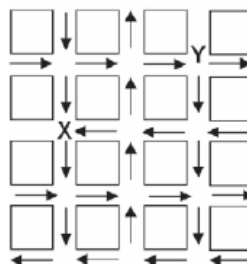
O emprego da linguagem representa para esse autor uma maneira de aproximar-se das coisas com “discrição, atenção e cautela” (p. 90). Calvino ilustra essa busca pela exatidão citando os códices de Leonardo da Vinci, nos quais é travada uma batalha com a linguagem à “procura da expressão mais rica, mais sutil e precisa” (CALVINO, 1988, p. 91).

Vemos certa relação entre as orientações de Calvino e as críticas que os licenciandos fazem ao enunciado de certas questões do ENEM, no que diz respeito à ambiguidade ou à falta de exatidão.

Apresentamos, a seguir, a questão 137, do ano de 2009, discutida na oficina 3 (Transporte) por alunos da Licenciatura em Matemática – Diurno.

Questão 137

O mapa ao lado representa um bairro de determinada cidade, no qual as flechas indicam o sentido das mãos do tráfego. Sabe-se que esse bairro foi planejado e que cada quadra representada na figura é um terreno quadrado, de lado igual a 200 metros.



Desconsiderando-se a largura das ruas, qual seria o tempo, em minutos, que um ônibus, em velocidade constante e igual a 40 km/h, partindo do ponto X, demoraria para chegar até o ponto Y?

- A** 25 min. **D** 1,5 min.
B 15 min. **E** 0,15 min.
C 2,5 min.

Figura 21. Questão 137 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.19.

MARCOS: *É regra de três aí, né? E achar o caminho...*

(...)

PESQUISADORA: *Então, vocês acham que de habilidades seriam só essas... E o mapa, gente? Vocês acham que facilita ter esse mapa? Dificulta?*

MARCOS: *Se não, não tem jeito...*

FABIANA: *Mas como o Marcos tinha voltado aqui nessa questão de montar o caminho mais curto, tudo bem que não tinha a resposta, mas tem aluno que é teimoso, tipo assim... ah...*

RAÍSSA: *É, ainda mais aqui ó... eu cheguei aqui, aí ele dá tipo uma voltinha no quarteirão, aí primeiro eu fui seguindo a setinha pra cá, aí o que que eu ia fazer aqui ó...? (aponta para a linha da esquerda onde não há marcação das setas indicando a mão) (risos) Aí eu imaginei: “O que que é aqui? Aqui é mão dupla?”*

FABIANA: *Ou seja, as setinhas confundem, se você não perceber que tinha um caminho pra você ir, você ia continuar, você ia ficar perdido... (risos), mas é sério, ou ele podia fazer um caminho alternativo, sem ele perceber o que o ENEM queria que ele fizesse...*

PESQUISADORA: *Que fosse o mais curto...*

FABIANA: *E aí ele ia errar, tadinho, sabendo fazer a questão...*

PESQUISADORA: *Mas vocês chegaram a experimentar as outras respostas? Porque as outras todas são mais minutos, né...*

(...)

FABIANA: *O problema de uma questão dessa é que vai muito além do aluno acertar ou errar. Então, por exemplo, se ele fizesse outro caminho, não teria na resposta... ele ia errar até achar o mais fácil, porém, isso rouba tempo dele pra fazer as outras questões, então ele é*

prejudicado de qualquer jeito, então tem que tomar cuidado com essas coisas.

MARCOS: *É... eu acho que isso é o mais difícil... ter que achar o caminho...*

PESQUISADORA: *Então vocês acham que o elaborador dessa questão podia ter escrito “o menor caminho”...*

MARCOS: *Com certeza, ia ficar melhor a questão... e sem infringir a lei, né... senão ele podia passar por dentro das casas... (risos)*

Assim como Calvino, os participantes dessa oficina valorizam uma linguagem “bem-definida”, “precisa” e se contrariam quando a linguagem é “descuidada” e “confusa”. Na discussão, Fabiana e Marcos ressaltam a importância de se acrescentar ao enunciado a exigência de que o caminho deveria ser o mais curto possível. E de que se deve transitar “*sem infringir a lei*”.

Raíssa, por sua vez, identifica ambiguidades ou omissões na sinalização no mapa: “*O que que é aqui? Aqui é mão dupla?*”. Fabiana chama atenção para a confusão despertada pela imagem apresentada: “*... as setinhas confundem. Se você não perceber que tinha um caminho pra você ir, você ia continuar, você ia ficar perdido...*”. Segundo Calvino, a imagem também pode ser afetada pela falta da exatidão. Nesse exemplo, as participantes questionam a falta de cautela do elaborador que não representou com setas as laterais do mapa, deixando o candidato sem saber o sentido correto a percorrer nesses espaços. Ao resolver a questão adequadamente, embora o aluno não utilize essa parte do mapa e, portanto, não seja necessário saber o sentido das setas, o que as licenciandas parecem questionar é a falta de precisão e de certo cuidado na elaboração da questão, problemas que Calvino também identifica (e condena) nos textos.

Para aqueles licenciandos, o enunciado deveria ser mais preciso e não oferecer nenhuma ambiguidade, como, por exemplo, a possibilidade de se “*fazer um caminho alternativo*”. Marcos afirma que “*... isso é o mais difícil... ter que achar o caminho...*” apontando para a confusão que ocorre devido à existência de mais de um caminho para ir do ponto x ao y e de o enunciado não ter estabelecido restrições que levem o resolvidor a escolher o caminho mais curto.

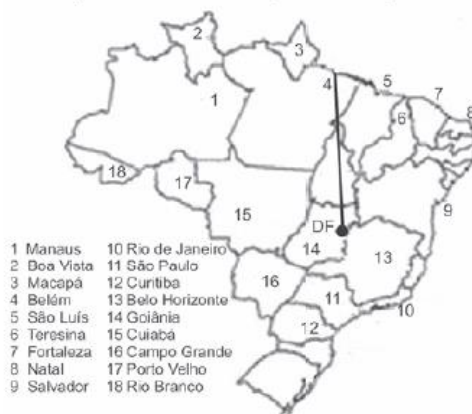
Quando a pesquisadora pergunta se “o elaborador dessa questão podia ter escrito ‘o menor caminho’...” Marcos responde prontamente: “Com certeza, ia ficar melhor a questão” e acrescenta, em tom de brincadeira: “e ‘sem infringir a lei’, né... senão ele podia passar por dentro das casas...”. Com esse comentário, Marcos parece querer chamar atenção para o fato de que a precisão, por vezes, demanda a explicitação, inclusive de parâmetros que parecem óbvios. Nesse sentido, pode-se identificar aqui uma diferença na relação desses futuros professores de Matemática no que diz respeito à inserção de informações nos enunciados das questões. Criticada quando acrescenta detalhes que lhes parecem supérfluos, essa inserção é elogiada, ou mais ainda, demandada, quando se trata de garantir a precisão do enunciado.

Nessa mesma oficina, ocorre a interação que apresentamos, a seguir, quando os participantes debatem a questão 166, do ano de 2009.

Questão 166

Rotas aéreas são como pontes que ligam cidades, estados ou países. O mapa a seguir mostra os estados brasileiros e a localização de algumas capitais identificadas pelos números. Considere que a direção seguida por um avião A1 que partiu de Brasília – DF, sem escalas, para Belém, no Pará, seja um segmento de reta com extremidades em DF e em 4.

Mapa do Brasil e algumas Capitais



SIQUEIRA, S. **Brasil Regiões**. Disponível em: www.santiagosiqueira.pro.br. Acesso em: 28 jul. 2009 (adaptado).

Suponha que um passageiro de nome Carlos pegou um avião All, que seguiu a direção que forma um ângulo de 135° graus no sentido horário com a rota Brasília – Belém e pousou em alguma das capitais brasileiras. Ao desembarcar, Carlos fez uma conexão e embarcou em um avião Alll, que seguiu a direção que forma um ângulo reto, no sentido anti-horário, com a direção seguida pelo avião All ao partir de Brasília-DF. Considerando que a direção seguida por um avião é sempre dada pela semirreta com origem na cidade de partida e que passa pela cidade destino do avião, pela descrição dada, o passageiro Carlos fez uma conexão em

- A Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Curitiba.
- B Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Salvador.
- C Boa Vista, e em seguida embarcou para Porto Velho.
- D Goiânia, e em seguida embarcou para o Rio de Janeiro.
- E Goiânia, e em seguida embarcou para Manaus.

Figura 22. Questão 166 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.26.

FABIANA: Nossa, que mal elaborada essa questão... Pra começar, não devia ter colocado, esse “um”, tá parecendo um “L” aí eu achei que isso aqui era um Alagoas, já procurei um Alagoas aí...

RAÍSSA: Eu também...

FABIANA: Aí, depois quando eu vi um ALL... aí eu falei “escreveu errado”, aí, quando eu olho e tem três, aí eu desisti (risos). Aí eu fiquei nervosa, aí eu voltei e li tudo de novo... embaralhou... aí colocou “ele partiu de Brasília, distrito federal”, aí eu falei assim: “Peraí, ele tá em Brasília, distrito federal, ele foi pra onde?” Aí cita um monte aqui... Belém... Pará... ah, eu fiquei... eu não consegui saber...

RAÍSSA Eu nem ia saber onde...

PESQUISADORA: O Belém confunde, né... porque parece que ele foi pra Belém, mas na verdade fala dele só pra mostrar que ele vai pra Belo Horizonte, né...

FABIANA: Justamente, daqui pra cá, eu falei: “Aonde que eu vou conseguir... alguma forma de eu traçar esse cento e trinta e cinco, de eu saber onde que ia traçar isso...”

PESQUISADORA: Ô Marcos, você também fez isso saindo de Belém?

MARCOS: Como é que é? Fiz... saindo de Belém... pra mim tem que sair de Belém até agora!
(risos)

FABIANA: Você não leu “ele partiu de Brasília” não?

MARCOS: Ele partiu de Brasília pra Belém.

Fabiana inicia a discussão dizendo que a questão é “*mal elaborada*”, criticando, inclusive, a escolha dos códigos para identificar os aviões que podem levar à confusão visual da letra maiúscula I (representando os números 1, 2 e 3 no sistema romano) com a letra L (“*não devia ter colocado, esse ‘um’ tá parecendo um ‘L’*”), confusão também apontada por Raíssa. Fabiana critica, também, a linguagem da questão, que acaba dificultando a compreensão da origem dos trajetos do avião que o passageiro utiliza (“*ai colocou ‘ele partiu de Brasília, distrito federal’, ai eu falei assim: ‘Peraí, ele tá em Brasília, distrito federal, ele foi pra onde?’ Ai cita um monte aqui... Belém... Pará... ah, eu fiquei... eu não consegui saber...*”; “*Eu nem ia saber onde...*”; “*Fiz... saindo de Belém... pra mim tem que sair de Belém até agora!*”).

Nessa questão, entretanto, diferentemente da questão anterior, não faltam informações nem tampouco há informações supérfluas. Mas o modo de apresentar as informações não auxiliou no acompanhamento do roteiro de viagem do passageiro, por não promover a “evocação de imagens visuais nítidas, incisivas, memoráveis” (CALVINO, 1998, p. 71).

Apresentamos, a seguir, um trecho da discussão que os bolsistas do PIBID fazem da questão 136 do ano de 2012 (que se referia aos maratonistas) da oficina 1 (Esportes), já apresentada, em parte, nessa mesma seção.

QUESTÃO 136

O esporte de alta competição da atualidade produziu uma questão ainda sem resposta: Qual é o limite do corpo humano? O maratonista original, o grego da lenda, morreu de fadiga por ter corrido 42 quilômetros. O americano Dean Karnazes, cruzando sozinho as planícies da Califórnia, conseguiu correr dez vezes mais em 75 horas.

Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma o texto sobre a capacidade do maratonista americano, desenhou na lousa uma pista reta de 60 centímetros, que representaria o percurso referido.

Disponível em: <http://veja.abril.com.br>. Acesso em: 25 jun. 2011 (adaptado).

Se o percurso de Dean Karnazes fosse também em uma pista reta, qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e a percorrida pelo atleta?

- A 1:700
- B 1:7 000
- C 1:70 000
- D 1:700 000
- E 1:7 000 000

Figura 23. Questão 136 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.19.

TAIANA: *É porque essa aí...*

PESQUISADORA: *Apareceram respostas diferentes, né? Que é bom, que aí a gente vai ver o que que cada um pensou.*

TAIANA: *Eu confesso que essa questão eu fiquei assim um pouco receosa porque... É como se tivesse dado duas informações: um de quarenta e dois quilômetros, o outro dez vezes mais. Só que, eu pensei na segunda informação porque falava que era o americano. Aí, eu pensei em quatrocentos e vinte quilômetros.*

GLAUCIA: *Ham? Eu não entendi.*

TAIANA: *Porque parece que são duas informações, alguém percorreu quarenta e dois e depois a informação que correu dez vezes mais. Como falou do americano, eu pensei em quatrocentos e vinte quilômetros, e não só quarenta e dois.*

RAUL: *Aqui fala percorrida pelo atleta, não fala pelo atleta americano, nem pelo atleta grego.*

TAIANA: *“Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma...”*

RAUL: *Não, é...*

GLAUCIA: *É o americano. Tá falando...*

RAUL: *Mas a pergunta da questão: “Se o percurso blá blá blá blá blá... Qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e a percorrida pelo atleta?”*

TAIANA: *Mas eu não fiz com quarenta e dois, eu fiz com quatrocentos e vinte.*

ANDRÉ: *O atleta americano.*

RAUL: *Não fala. Fala “o atleta”.*

ANDRÉ: *Fala, ele colocou lá...*

RAUL: *Fala, mas na pergunta não fala “percorrida pelo atleta americano”. Porque o atleta grego não percorreu.*

TAIANA: *Tá, mas...*

RAUL: *Viu? O enunciado não fala qual atleta.*

ANDRÉ: *Mas isso aí, ele fala o nome todo do cara e...*

RAUL: *Tudo bem, eu...*

TAIANA: *É que parece que são duas informações. Tem que saber se usou o quarenta e dois quilômetros ou o dez vezes mais.*

BRUNO: *Mas, quando ele fala de alta competição, ele já deixa subentendido que o cara que ele vai falar depois é o atleta.*

ANDRÉ: Não, mas a pergunta diz: o percurso de...

RAUL: Dean Karnazes...

ANDRÉ: Pois é, e esse cara que correu quatrocentos e vinte.

RAUL: Pois é.

TAIANA: Gente, eu quero dizer que a pessoa pode fazer os cálculos pensando no quarenta e dois quilômetros...

RAUL: Pensando no quarenta e dois.

TAIANA: ... ou pode fazer pensando no quatrocentos e vinte.

PESQUISADORA: Esse pode ser um dos erros, né?

TAIANA: É, isso que eu quero dizer.

VICENTE: Esse pode ser um dos erros, mas eu acho que foi uma pegadinha assim, congruente com a proposta do ENEM. O aluno, ele... Aqui ele teria que ser capaz de referenciar a pergunta, eh, à informação adequada. Correto? Ele tinha que perceber que tava falando do... do americano. Mesmo que, no final da pergunta não fosse, não estivesse dito "americano". Se estivesse na pergunta "com relação ao atleta americano", seria questão assim, de... de jogo matemático. Mas, como não teve, cobrou dele uma interpretação maior.

PESQUISADORA: Ele tá exigindo dele aí a habilidade dele encontrar a informação.

VICENTE: Exatamente. Na cabeça de um aluno do Ensino Médio, ele ia falar que a prova tava confusa. Mas, assim, não tá confusa, tá cobrando. Eu acho. Tá cobrando mesmo.

PESQUISADORA: Então vocês acham que isso daí poderia dificultar a questão?

RAUL: Isso daí o quê?

PESQUISADORA: Essa ausência de qual atleta, né?

VICENTE: Eu acho que é relevante o número de pessoas que tenham errado por causa disso.

PESQUISADORA: E que mais, gente?

TAIANA: Ainda mais o quarenta e dois, tá o número quarenta e dois, e não escrito por extenso. A pessoa pode ficar gravando o quarenta e dois. Entendeu o que eu quis dizer?

VICENTE: Exato.

PESQUISADORA: Não...

TAIANA: Tá escrito o número quarenta e dois, não por extenso. Então, a pessoa bate o olho e já grava quarenta e dois.

RAUL: Ah, entendi.

PESQUISADORA: Ah, entendi. A pessoa que leu o texto assim...

TAIANA: *Já pega o quarenta e dois. Porque o quatrocentos e vinte tá lá por extenso, no meio do texto, oculto.*

RAUL: *Eu acho assim...*

Segundo Taiana “... parece que são duas informações, alguém percorreu quarenta e dois e depois a informação que correu dez vezes mais”, e Raul faz uma crítica ao enunciado que, segundo ele, não especifica qual das informações o candidato deverá utilizar para resolver a questão: “Aqui fala percorrida pelo atleta, não fala pelo atleta americano, nem pelo atleta grego.” Os participantes tecem então uma discussão sobre o enunciado ter fornecido essa informação antes (“ele fala o nome todo do cara”), cabendo ao leitor associar o nome ao termo “atleta”. Embora alguns dos participantes considerem isso um “problema” do enunciado, Vicente acredita que “foi uma pegadinha assim, congruente com a proposta do ENEM.” Segundo ele, o aluno “teria que ser capaz de referenciar a pergunta, à informação adequada”. Nesse sentido, o licenciando assume que esse exame “cobra” (e deveria mesmo cobrar) habilidades de leitura, como a que é exigida para a compreensão do enunciado dessa questão (“cobrou dele uma interpretação maior”).

Se, no início desta seção, discutimos as dificuldades interpostas pelos contextos e as formas de significar determinadas palavras e expressões neles, neste contraponto, vimos os licenciandos questionarem não as interferências do contexto, mas identificarem desafios que são decorrentes da redação dos textos dos enunciados das questões que também interferem na compreensão e na escolha de procedimentos para resolvê-las.

Nesse sentido, os debates travados pelos licenciandos reiteram a compreensão de que as práticas matemáticas e as práticas de leitura estão, a todo tempo, relacionadas nas questões do ENEM, e parecem ecoar o alerta de Machado (2001):

Entre a matemática e a língua materna existe uma relação de impregnação mútua (...) uma complementaridade nas metas que perseguem, uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas. É necessário reconhecer a essencialidade dessa impregnação e tê-la como fundamento para a proposição de ações que visem à superação das dificuldades com o ensino de Matemática (MACHADO, 2001, p. 10)

3.3 A DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA NOVA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NA RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES

Além de tornar as questões do ENEM mais interessantes, relevantes ou atribuir-lhes significado, como mostraram interações já apresentadas nesta análise, o contexto, segundo os licenciandos, pode efetivamente auxiliar na resolução dessas questões. Outros autores já apontaram a contextualização e a interdisciplinaridade como uma possibilidade de ampliação do “poder de ação” (TOMAZ; DAVID, 2008, p. 126) do sujeito nas atividades. Vanessa Tomaz e Maria Manuela David se referem ao aporte que o envolvimento dos alunos num projeto interdisciplinar confere à autonomia e aos recursos que mobilizam no trabalho escolar:

Durante o trabalho com o tema Água os alunos passaram a questionar os dados dos problemas de Matemática propondo soluções alternativas, utilizaram a Matemática para criar argumentos para textos em outras disciplinas, desenvolveram seus próprios métodos para resolver os problemas e passaram a enxergar outros aspectos da regra de três, ampliando significados. (TOMAZ; DAVID, 2008, p. 126)

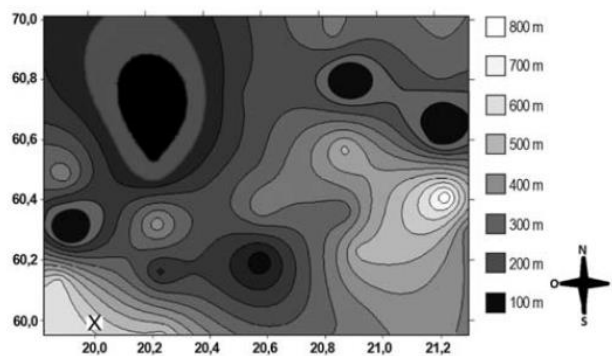
Nas discussões desencadeadas nas oficinas que realizamos, identificamos duas formas de o contexto das questões auxiliar os participantes na sua resolução: sugerindo uma estratégia alternativa para a resolução e servindo de parâmetro para avaliar a razoabilidade da resposta.

3.3.1 Sugerindo uma estratégia alternativa para a resolução

Apresentamos, a seguir, um fragmento da discussão da questão 156 do ano de 2010, na qual, o contexto da questão possibilita mais de uma estratégia para sua resolução. Essa discussão ocorreu durante a oficina 3, que reunia questões sobre Transporte e que foi realizada com alunos da Licenciatura em Matemática do curso diurno.

Questão 156

A figura a seguir é a representação de uma região por meio de curvas de nível, que são curvas fechadas representando a altitude da região, com relação ao nível do mar. As coordenadas estão expressas em graus de acordo com a longitude, no eixo horizontal, e a latitude, no eixo vertical. A escala em tons de cinza desenhada à direita está associada à altitude da região.



Um pequeno helicóptero usado para reconhecimento sobrevoa a região a partir do ponto $X = (20; 60)$. O helicóptero segue o percurso:

$0,8^\circ L \rightarrow 0,5^\circ N \rightarrow 0,2^\circ O \rightarrow 0,1^\circ S \rightarrow 0,4^\circ N \rightarrow 0,3^\circ L$.

Ao final, desce verticalmente até pousar no solo.

De acordo com as orientações, o helicóptero pousou em um local cuja altitude é

- A menor ou igual a 200 m.
- B maior que 200 m e menor ou igual a 400 m.
- C maior que 400 m e menor ou igual a 600 m.
- D maior que 600 m e menor ou igual a 800 m.
- E maior que 800 m.

Figura 24. Questão 156 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.25.

PESQUISADORA: Ô Raíssa, você fez todos os lugares?

RAÍSSA: Fiz.

PESQUISADORA: Você fez um por um? Ele foi... andou aqui, parou aqui, subiu aqui?

RAÍSSA: É, isso que eu vou contar agora. Ele andou uma, duas, três, quatro, cinco, seis coordenadas (contando os segmentos que ela desenhou no mapa). Uma, duas, três, quatro, cinco, seis coordenadas (contando as informações do percurso apresentadas no enunciado da questão).

PESQUISADORA: Então, você fez o caminho mesmo...

RAÍSSA: É...

MARCOS: Caiu na bola preta aí?

RAÍSSA: *Cai.*

PESQUISADORA (para Fabiana): *O seu também caiu no mesmo lugar, né?*

FABIANA: *Humhum...*

MARCOS: *Caiu na bola preta.*

PESQUISADORA: *E você? Fez o caminho, igual a Raíssa? Ou você...*

MARCOS: *Eu fiz o caminho.*

PESQUISADORA: *Todo mundo fez assim? É, porque eu fiz diferente...*

MARCOS: *É porque depois ele fala todas as coordenadas, né!*

PESQUISADORA: *É, eu somei tudo. Ai vai, afinal de contas, ele andou tanto pra cá e tanto pra cima. E você, também fez assim? (Pergunta a Fabiana)*

FABIANA: *Eu fiz dos dois, pra conferir se somando tudo... pra ver se dava...*

PESQUISADORA: *E aí, gente, depois que cês acharam aí nesse... é o círculo mais escuro né, todo mundo concorda, né? (concordam com a cabeça), e aí, cês olharam na legenda.*

RAÍSSA: *Humhum, na escuridão...*

A estratégia utilizada por Raíssa e Marcos, para resolver essa questão, foi identificar cada ponto da trajetória do helicóptero, sucessivamente, até chegar ao último ponto. É a pesquisadora quem sugere outra forma de resolução: somar todos os deslocamentos verticais e todos os deslocamentos horizontais, para, apenas utilizando a resultante desses deslocamentos, identificar o ponto final da trajetória. Ainda que Fabiana afirme ter utilizado essa estratégia para conferir se o seu resultado estava correto: (“*Eu fiz dos dois, pra conferir se somando tudo pra ver se dava...*”), sua primeira disposição, assim como a de seus colegas, foi a de seguir a cronologia dos deslocamentos realizados pelo helicóptero, ao sobrevoar a região. A opção pelo procedimento que transgride a “narrativa” da trajetória do helicóptero, desconsiderando assim o contexto, para abreviar os cálculos, só é mobilizada pelos sujeitos como modo de verificar se a resposta gerada por esse procedimento coincidiria com a encontrada a partir da localização de cada um dos pontos da trajetória.

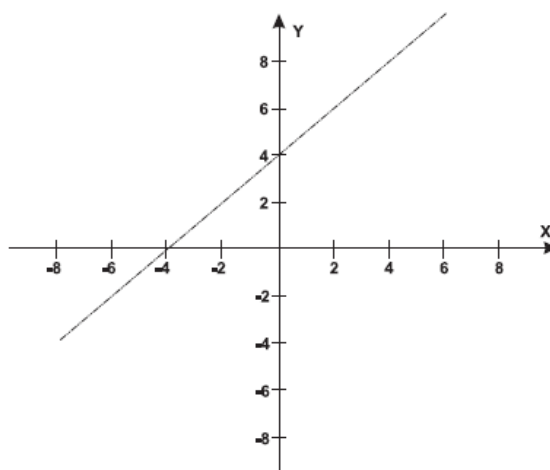
Também o modo como Raíssa confere seu procedimento, valendo-se dos pontos que havia marcado no mapa disponível na questão e acompanhando a trajetória do helicóptero

descrita no enunciado (“É isso que eu vou contar agora, ele andou uma, duas, três, quatro, cinco, seis coordenadas. Uma, duas, três, quatro, cinco, seis coordenadas.”), sugere que ela encaminha sua solução fiel ao enredo tecido pelo contexto da questão. Quando conta quantos pontos compõem a trajetória traçada por ela e confere com o número de deslocamentos pedidos na questão, Raíssa busca certificar-se de que não se esqueceu de nenhum dos “capítulos da história”. A coincidência desses dois resultados, apesar de não comprovar que ela tenha calculado as coordenadas corretamente, indica que seu procedimento representa bem o que foi narrado. Dessa forma, o texto e o mapa presentes nessa questão induzem a opção por uma forma de resolução mais atrelada ao contexto e estabelecem o procedimento “mais algébrico” como uma *alternativa* de conferência da solução obtida “acompanhando a história”.

Ainda com a intenção de mostrar como identificamos o contexto sugerindo estratégias de resolução, apresentamos, a seguir, a questão 152, do ano de 2011, da mesma oficina 3: Transporte, e parte de sua discussão.

QUESTÃO 152

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação $y = x + 4$ representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto $P = (-5, 5)$, localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

- A** $(-5, 0)$.
- B** $(-3, 1)$.
- C** $(-2, 1)$.
- D** $(0, 4)$.
- E** $(2, 6)$.

Figura 25. Questão 152 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.24.

PESQUISADORA: *Você achou o resultado? (Pergunta a Alana)*

ALANA: *Não... Tá muito difícil fazer essa questão, na minha opinião...*

RAÍSSA: *Qual é a resposta?*

MARCOS: *É a "B", né?*

ALANA: *Eu pus "B".*

PESQUISADORA: *É, é a "B", a Alana chutou, mas por que você acha que é a "B"?*

ALANA: *Não... eu chutei assim... eu não calculei...*

PESQUISADORA: *Humm...*

ALANA: *Eu fui pelos pontos...*

FABIANA: *Eu acertei aqui o ponto. Mas só que, quando eu fui olhar a coordenada, eu troquei.*

PESQUISADORA: *A Alana, gente. Ela tá falando o seguinte... ela tá falando assim: "Ah, eu chutei, porque eu marquei a 'B', mas eu não fiz a conta". Mas ela sabe que o ponto "menos três, um", ele tá a menos de cinco quilômetros.*

ALANA: *É, na verdade, foi o que pareceu, mas eu fui pelo desenho... Eu supus que o desenho tava correto. Aí eu marquei o ponto, fiz os ligamentos dos pontos e vi que esse parecia o menor de todos.*

MARCOS: *Ele tá dentro do círculo de quatro, aqui...*

PESQUISADORA: *Ah, tah... Você foi pelo desenho que esse ponto era o mais próximo..*

ALANA: *É...*

PESQUISADORA: *E você, Marcos? Você tem outra explicação diferente pra ser esse?*

MARCOS: *Eu fui eliminando... Eu peguei as que não encaixavam na equação, primeiro, e tirei.*

PESQUISADORA: *Humhum... Que seria a letra “A” e “C”, né?*

MARCOS: *A “A” e “C”... E depois eu fui olhando as outras, as que tavam mais assim...*

PESQUISADORA: *E pra olhar se a “A” e “C” se encaixavam... Vocês jogaram na equação ou vocês marcaram o ponto e viram se ele pertencia à reta?*

MARCOS: *Não... eu joguei na equação.*

RAÍSSA: *Eu marquei o ponto.*

ALANA: *Esse “dois, seis” aí... Esse ponto “dois, seis”, ele ia ficar super longe... olha aí...*

MARCOS: *É...*

RAÍSSA: *Mas, daí, que a gente foi eliminando...*

ALANA: *É...*

RAÍSSA: *Eu marquei os pontos no plano, aí eu fui vendo... Aí os três que... caíram na reta, aí... Eu olhei qual que tava mais perto...*

PESQUISADORA: *E por que que não pode cair fora da reta?*

RAÍSSA: *Porque a estação de trem tem que ser...*

MARCOS: *Tem que passar dentro da linha do trem...*

RAÍSSA: *Passar por uma linha... a ideia é essa...*

PESQUISADORA: *E vocês acham que uma pessoa que nunca tomou um trem na vida... ela poderia...*

RAÍSSA: *Isso que eu tô pensando...*

PESQUISADORA: *Ficar confuso...*

MARCOS: *Não sei...*

RAÍSSA: *Eu acho que sim...*

Alana explica a estratégia utilizada por ela para verificar qual dos pontos dados estava mais próximo de onde se localizava o hospital (“*eu fui pelo desenho... Eu supus que o desenho tava correto, aí eu marquei o ponto, fiz os ligamentos dos pontos e vi que esse*”).

parecia o menor de todos”). Raíssa também usa o desenho para orientar sua resolução, identificando, a partir desse, quais dos pontos dados nas alternativas pertencem à reta que representa a linha do metrô e, em seguida, verifica, entre os pontos pertencentes à reta, qual deles estava mais próximo do hospital (“*Eu marquei os pontos no plano, aí eu fui vendo... Aí os três que... caíram na reta, aí... Eu olhei qual que tava mais perto...*”). Embora Marcos não explique mais detalhadamente seu raciocínio, ele justifica sua opção pela letra B, porque havia constatado que o ponto $(-3, 1)$, que pertence à reta, está a menos de cinco quilômetros do hospital. Para falar dessa proximidade, Marcos utiliza uma expressão mais adequada à oralização própria da Matemática Escolar: “*Ele tá dentro do círculo de raio quatro*”; Fabiana e Alana, por sua vez, optam por referir-se ao desenho (“*Eu fui pelos pontos...*”).

A figura possibilita tanto as medições informais de Fabiana e Alana, quanto a análise de Marcos, que se vale de conceitos matemáticos e informações da própria figura, ao imaginar um círculo sobre o desenho, que lhe possibilitou constatar que o ponto B estaria a menos de 5 km do ponto $(-5, 5)$, onde se localizava o hospital. Ambas as resoluções são alternativas ao uso da fórmula da distância entre dois pontos. Também foram sugeridas formas diferentes de verificar se os pontos apresentados nas alternativas pertenciam ou não à reta dada, ou seja, se esses pontos estavam sobre o percurso da linha do metrô. Marcos verificou se os pontos pertenciam à equação, ao passo que Raíssa marcou os pontos no gráfico e olhou se esses estavam sobre a reta.

Na resolução dessa questão, vemos, pois, a familiarização com o contexto indicando as restrições a que a solução precisaria obedecer (o ponto pertencer à reta, pois a linha do metrô precisa passar pela estação; o ponto ser interior ao círculo de raio cinco e centro em $(-5, 5)$ porque a estação deve estar a menos de 5 km do hospital) e, ao mesmo tempo, levando o resolvidor a sentir-se mais autorizado a se utilizar de estratégias consideradas por eles como “menos matemáticas”, porque apoiadas na representação geométrica (e na medição direta no desenho) e não nas formulações algébricas, para resolver a questão. (“*Não... eu chutei assim... eu não calculei...*”; “*Eu fui pelos pontos...*”; “*mas eu fui pelo desenho... Eu supus que o desenho tava correto. Aí eu marquei o ponto, fiz os ligamentos dos pontos e vi que esse parecia o menor de todos*”. “*Eu marquei os pontos no plano, aí eu fui vendo... Aí os três que... caíram na reta, aí... Eu olhei qual que tava mais perto...*”)

A abordagem escolar da matemática tem conferido maior relevância e mesmo

legitimidade à linguagem e aos procedimentos algébricos do que aos geométricos. Se essa marca escolar está presente na interação que essa questão provocou (a ponto de a licencianda caracterizar sua solução pelo desenho como “chute” ou aventar a possibilidade de o desenho inserido no enunciado da questão não estar correto), ela é também transgredida pela opção das licenciandas pela solução menos “formal”, ou identificada com o que costuma ser “recomendado” no contexto escolar. Parece que o contexto reabilita a solução gráfica, uma vez que o que se está procurando não é apenas “um ponto no gráfico cartesiano”, mas “a localização de uma estação de metrô num mapa da cidade”.

A deslegitimação de formas “menos matemáticas” para a resolução dessa questão aponta para os reflexos da tendência de se supervalorizar a Matemática Acadêmica na formação de professores, o que, segundo Moreira e David (2007), pode acarretar dificuldades para o professor:

A hipervalorização da Matemática Acadêmica no processo de formação estimula o desenvolvimento de concepções e valores distanciados da prática e da cultura escolar, podendo dificultar a comunicação do professor com os alunos e a própria gestão da matéria em sala de aula (MOREIRA e DAVID, 2007, p.102-103).

A crença de que o conhecimento matemático só é válido quando apresentado em sua linguagem mais formal, abstrata e compacta é compartilhada não somente por muitos professores dessa disciplina, bem como pelos futuros professores participantes da interação apresentada acima. Isso não é surpreendente considerando-se as concepções de Matemática Acadêmica, de Matemática Escolar, e de Ensino de Matemática que fundamentam o curso de Licenciatura em Matemática da UFMG. Entretanto, apesar de, no desenvolvimento da matemática como ciência, ser importante, e muitas vezes decisiva, a observação de cuidados com a formalização, no contexto escolar é preciso abrir espaço e valorizar as mais diversas formas de apresentação desse conhecimento. Moreira e David (2007) alertam que essa crença pode reforçar, na prática pedagógica dos professores,

a dificuldade de identificar e reconhecer como legítimas e importantes certas formas de conhecimento que, embora se distanciem das formas válidas da Matemática Científica, são cruciais na educação básica porque se vinculam ao processo de

A próxima interação que apresentaremos ocorreu durante a oficina 5 (Dados financeiros), da qual participavam os alunos do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Matemática. Esse curso possui uma estrutura diferente daquela do curso de Licenciatura em Matemática, pois, além de ser realizado em alternância tempo escola/ tempo comunidade, toma as demandas e as possibilidades da vida campesina como o principal eixo da formação dos educadores. Os docentes responsáveis¹⁶ por esse curso buscam, portanto, relacionar o trabalho nas disciplinas, sejam elas voltadas à formação em Matemática ou em Educação, a práticas sociais do dia a dia do campo, com o objetivo de possibilitar que esses sujeitos utilizem o conhecimento como uma forma de enfrentamento da situação de exclusão legada ao campo. Essa formação diferenciada certamente levará esses sujeitos a elaborar outras concepções sobre Matemática Acadêmica e Matemática Escolar, sobre seus objetivos e sobre os modos legítimos de se proceder na lida com cada uma delas.

Isso se refletiria nas relações que esses diferentes grupos estabeleceram com as questões de Matemática do ENEM. Apresentamos, a seguir, a discussão feita pelos Licenciandos do LECAMPO sobre a solução da questão 151 do ano de 2011, na qual o contexto também possibilita a elaboração de uma estratégia alternativa à resolução “mais formal”. Na discussão dessa, no entanto, não é colocada em questão sua legitimidade.

¹⁶ Participei das atividades desse curso como bolsista REUNI de março de 2013 a março de 2014.

QUESTÃO 151

As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço m pago em reais pela compra de n quilogramas desse produto é

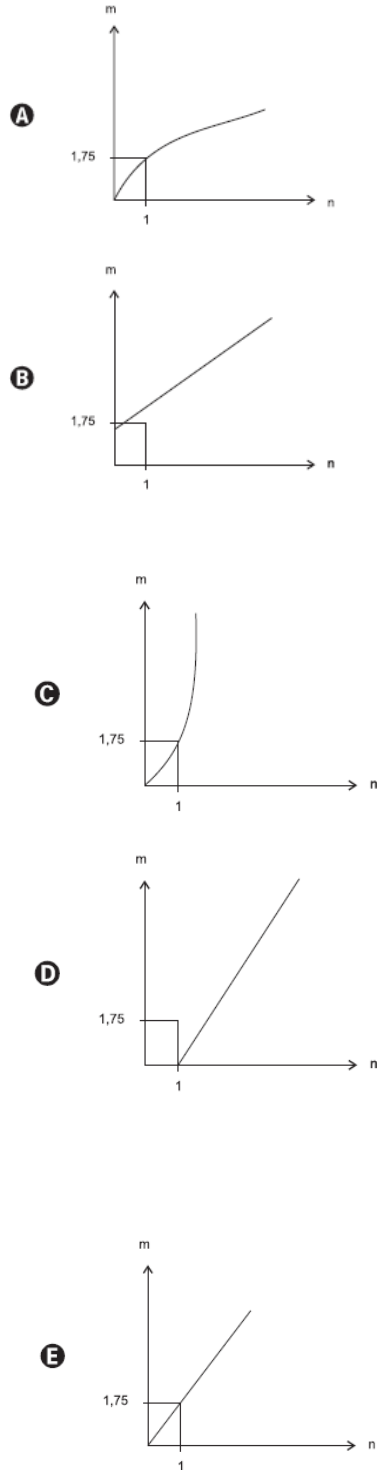


Figura 26. Questão 151 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Amarelo, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2011, p.23.

RONALDO: *Eu pensei um pouco diferente. Eu pensei que o preço, nessa questão, teria que ser uma constante... Se eu não compro nada, não vou pagar nada...*

PESQUISADORA: *Humhum...*

RONALDO: *Se eu compro um quilo, eu vou pagar “um e setenta e cinco”; se eu compro meio quilo, eu vou pagar... “um e setenta e cinco” dividido por dois. Daria oitenta e... alguma coisa, né? Se eu compro dois quilos, eu vou pagar três e cinquenta; se eu compro quatro quilos, seria em sequência... E seria a letra... a letra “E”... Uma constante... uma reta constante... sem variação...*

PESQUISADORA: *Como você chama mesmo?*

RONALDO: *Ronaldo.*

PESQUISADORA: *O Ronaldo, ele já fez uma observação diferente. Ele pensou assim, que... Como que você pensou nessa reta? Relacionando o que você tá me falando com a escolha da figura, do gráfico?*

RONALDO: *Se aqui... se eu tenho noção dessas curvas. Essa reta no “um e setenta e cinco”, e ele tá falando aqui na pergunta: “de acordo...”, “dos gráficos a seguir, o que representa o preço m pago em reais pela compra de n ”. Se eu compro... Se eu compro n ... Se eu compro a quantidade, eu tenho que pagar uma quantidade... Se eu compro meio quilo, eu não tenho que pagar o valor de “um e setenta e cinco” em meio quilo. Eu vou ter que pagar a metade de “um e setenta e cinco”...*

PESQUISADORA: *Humhum...*

RONALDO: *Se eu compro dois quilos... Ai, se você colocar aqui o dois, um dois aqui no gráfico... Ele vai ter que dar em três e cinquenta... Vai ter que aumentar aí, de maneira que dá uma constante. Se eu for comprar três quilos e for marcar lá na linha reta, aí sempre vai dar uma constante...*

Ronaldo resolve essa questão pensando em sua experiência de comprador: “Se eu não compro nada, não vou pagar nada...”; “Se eu compro um quilo, eu vou pagar “um e setenta e cinco”; se eu compro meio quilo, eu vou pagar... “um e setenta e cinco” dividido por dois”. O contexto lhe permite acionar essa experiência, que o auxilia a identificar pontos do gráfico que representaria a relação (preço X massa). É a identificação desses pontos que possibilita a interpretação dos gráficos e a formatação da situação como uma relação entre duas grandezas (o preço pago varia em função da massa de fruta comprada). A questão não pede que se apresente a expressão algébrica da função, e Ronaldo também não elabora sua solução a partir dela. Ele não utiliza termos da matemática formal (como função crescente do primeiro grau, grandezas diretamente proporcionais, zeros de uma função), à exceção, talvez, de “constante” para explicar seu procedimento, mas mobiliza sua interpretação do

funcionamento da representação gráfica de uma função (linear), e isso é suficiente para que ele justifique sua resposta.

Assim, o contexto da questão possibilitou não só a elaboração de sua estratégia de solução, mas também sua validação. A contextualização das questões do ENEM relativiza, portanto, a visão de que o “conhecimento matemático absolutizado em sua forma compacta, abstrata e formal” (MOREIRA; DAVID, 2007, p.102) seria a única, ou mesmo a melhor forma de proceder ou justificar os procedimentos para resolver questões de Matemática. Nesse sentido, essa interação nos mostra também, mais uma vez, o que já discutimos na primeira seção de análise desta dissertação: o papel do ENEM de induzir uma nova relação com o conhecimento matemático.

3.3.2 Servindo de parâmetro para avaliar a razoabilidade da resposta

Nas interações que se seguem, apesar de o contexto não ter possibilitado ou sugerido uma estratégia diferente de resolução, os participantes criaram maneiras de utilizar esse contexto como uma ferramenta para avaliar a razoabilidade de resultados encontrados.

Retomaremos aqui a interação ocorrida na discussão da questão 159, do ano de 2010, já analisada na seção 1. Essa questão fazia parte da oficina 2, cujo tema era Saúde, e da qual participavam os alunos da disciplina “Números na Educação Básica” do curso diurno de Licenciatura em Matemática.

Questão 159

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas. O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares. As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}}$
---	--

ARAUJO, C. G. S.; RICARDO, D. R. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. Arq. Bras. Cardiologia, volume 79, nº 1, 2002 (adaptado).

Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a 25 kg/m², então ela possui RIP igual a

- A 0,4 cm/kg^{1/3}.
- B 2,5 cm/kg^{1/3}.
- C 8 cm/kg^{1/3}.
- D 20 cm/kg^{1/3}.
- E 40 cm/kg^{1/3}.

Figura 27. Questão 159 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2010, p.26.

Depois de alguns comentários sobre a dificuldade que a necessidade de transformar unidades de medida trazia à resolução dessa questão, Alana desabafa:

ALANA: *Eu fiz tudo errado, então, no fim das contas...*

PESQUISADORA: *Você fala a altura? Vocês acharam a altura dela: oito quintos?*

MARCOS: *É isso.*

FABIANA: *É.*

MARCOS: *E depois eu transformei...*

FABIANA: *Eu transformei no final...*

ALANA: *É, eu também transformei, mas eu não tinha visto isso não...*

PESQUISADORA: *Então, vocês só resolveram essa fração porque vocês notaram que tinha uma diferença de unidade?*

MARCOS: *Humhum...*

ALANA: *É...*

PESQUISADORA: *E vocês acham que esse contexto aí de ser IMC, o aluno que já mexeu com esse índice, que tá acostumado, frequenta academia, ele sabe o que é o IMC...*

MARCOS: *Eu acho que ajuda ele não errar as contas no meio do caminho... Eu usei, na verdade, quando eu tava pensando, pra ver se ela... tipo... vai dar vinte e cinco [o valor do IMC]. Então a altura dela não ia ser nada absurda.*

PESQUISADORA: *Ah, tá... então, quando você achou a altura dela ...*

MARCOS: *Eu pensei... faz sentido...*

Na discussão que realizamos na sessão 1 desta análise, procurando destacar o papel do contexto para “conferir significado” às variáveis envolvidas na solução do problema, ressaltamos que Marcos faz valer o contexto para conferir razoabilidade aos resultados intermediários como: a massa da menina, o valor do IMC e a altura. Embora a familiaridade com o contexto não seja suficiente para a resolução da questão – e nem absolutamente necessário –, o conhecimento das faixas de valores nas quais normalmente se encontram a massa de uma menina, sua altura (e essa altura em relação à sua massa) e o IMC dessa pessoa, considerando-se sua massa e sua altura, auxilia o resolvidor, na medida em que lhe dá certa segurança de prosseguir na resolução caso esteja encontrando resultados compatíveis, ou serve para alertá-lo de que algo deve estar errado quando se depara com valores improváveis na situação prática. O contato com esses índices e o conhecimento de exemplos de valores em práticas do dia a dia servem para esses participantes como uma justificativa pragmática da razoabilidade dos resultados encontrados.

A diferença entre os procedimentos de Alana, de um lado, e os de Fabiana e Marcos, por outro, no modo como expressam e operam o valor calculado da altura, mostram duas maneiras diferentes de envolvimento com os dados (e, portanto, com o contexto) da questão. Alana calcula a altura como $8/5$ m e, diante da necessidade de converter esse valor em uma medida em centímetros, simplesmente multiplica a fração $8/5$ por 100, encontrando $800/5$. Fabiana e Marcos, porém, considerando que $8/5$ era a medida da altura da menina em metros, transformam a fração em um número decimal (1,60), de modo a expressar essa medida de uma maneira mais usual para informar a altura de pessoas – e que lhes facilitasse a avaliação da razoabilidade desse valor para ser a altura da menina.

É nesse sentido que compreendemos o contexto fornecendo a Marcos e Fabiana parâmetros para avaliar se os valores encontrados ao longo da resolução do problema são razoáveis ainda que a pouca intimidade com o índice RIP não lhes permita valer-se do mesmo

expediente para avaliar a razoabilidade da resposta final.

A possibilidade de se utilizar do contexto como uma ferramenta para conferir a razoabilidade de resultados foi apontada na discussão da questão 176, do ano de 2009, que compunha a oficina 1: Esportes, e da qual participaram bolsistas do PIBID. Essa discussão já foi apresentada na seção 1 desta análise, para subsidiar nossa reflexão sobre a “universalidade do contexto”. Aqui, sem voltarmos ao questionamento quanto ao caráter “universal” dos conhecimentos acerca da “dinâmica do cumprimento de séries de exercícios em aparelhos de uma academia de ginástica”, queremos focalizar as considerações de Vicente sobre o aporte que a familiaridade com o contexto oferece para a avaliação da razoabilidade da questão proposta e das alternativas de respostas.

Questão 176

Joana frequenta uma academia de ginástica onde faz exercícios de musculação. O programa de Joana requer que ela faça 3 séries de exercícios em 6 aparelhos diferentes, gastando 30 segundos em cada série. No aquecimento, ela caminha durante 10 minutos na esteira e descansa durante 60 segundos para começar o primeiro exercício no primeiro aparelho. Entre uma série e outra, assim como ao mudar de aparelho, Joana descansa por 60 segundos.

Suponha que, em determinado dia, Joana tenha iniciado seus exercícios às 10h30min e finalizado às 11h7min. Nesse dia e nesse tempo, Joana

- A** não poderia fazer sequer a metade dos exercícios e dispor dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- B** poderia ter feito todos os exercícios e cumprido rigorosamente os períodos de descanso especificados em seu programa.
- C** poderia ter feito todos os exercícios, mas teria de ter deixado de cumprir um dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- D** conseguiria fazer todos os exercícios e cumpriria todos os períodos de descanso especificados em seu programa, e ainda se permitiria uma pausa de 7 min.
- E** não poderia fazer todas as 3 séries dos exercícios especificados em seu programa; em alguma dessas séries deveria ter feito uma série a menos e não deveria ter cumprido um dos períodos de descanso.

Figura 28. Questão 176 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.29.

VICENTE: *Ajuda demais porque isso daí é assim... É a cara do exercício da academia, esse descanso entre um e outro... Que, quando você entra na academia, a primeira vez, o instrutor te fala isso... “Olha, você faz isso, aí você descansa um minuto, aí você faz de novo”. Aí, eu acho que ajuda porque... ainda mais... O ENEM, assim, bem-focado assim no pessoal do Ensino Médio, ou no jovem que tá formando lá... Então, todo mundo tem, tem um pouco de contato... não, não que ele vá, mas, ou o amigo vai, ou a namorada, ou o primo... né...*

Segundo Vicente, o contexto dessa questão “*ajuda demais*” nesse caso, em que a questão apresenta uma situação bem-parecida com a prática social que se vive nas academias (“*É a cara do exercício da academia, esse descanso entre um e outro...*”). O contexto aqui faz, em primeiro lugar, com que Vicente se sinta familiarizado com o assunto, por se tratar de uma situação conhecida dele. Além disso, ele diz reconhecer ali a dinâmica da academia e, com isso, identifica, mais rapidamente, os procedimentos que terá que empreender para escolher a alternativa correta. Ademais, ele tem uma noção de quanto tempo se gasta na academia para fazer um treino, e esse conhecimento o ajuda a analisar se a resposta encontrada é razoável.

Assim como no exemplo anterior, o que leva Vicente a avaliar como razoável o resultado encontrado não é o procedimento matemático, mas a prática de já ter vivenciado situações como a descrita e a noção de quanto tempo se gasta em atividades desse tipo. Mais uma vez, a justificativa é de ordem pragmática.

Nasser e Tinoco (2003) ponderam que, apesar de os matemáticos reconhecerem como prova formal somente aquela “que parte dos pressupostos (hipóteses) e, através do encadeamento do raciocínio e de resultados já conhecidos ou de teoremas, chega ao resultado que se quer mostrar que é verdadeiro (tese)” (p.4), esse não é o único tipo de prova que os alunos usam para validar um resultado. Segundo essas autoras, muitas vezes eles recorrem a uma *justificativa pragmática* atestando “a veracidade de uma afirmativa com base em apenas alguns casos particulares” (p.4). Se, nos exemplos que apresentamos, as situações práticas vivenciadas por Vicente e Marcos não possibilitaram a comprovação da “veracidade” das afirmativas, elas forneceram aporte para a avaliação da “razoabilidade” dessas.

Apesar de a *justificativa pragmática* caracterizada por Nasser e Tinoco (2003) se referir ao expediente de se valer da análise de casos particulares para generalizar um resultado, propusemos, aqui, uma ampliação desse conceito para a utilização de hipóteses oriundas da experiência para a avaliação não exatamente da correção ou generalidade de um

resultado, mas de sua razoabilidade. O destaque que damos à importância dessa *justificativa pragmática* como apoio nas práticas matemáticas baseia-se na compreensão que temos de que as justificativas têm no ensino da Matemática também “os papéis de explicar e de comunicar”, e não somente de “validar situações” (NASSER; TINOCO, 2003, p.11).

Entretanto, interações que analisamos anteriormente nos mostraram que os participantes, futuros professores de Matemática, nem sempre se sentem confortáveis em empregar ou legitimar procedimentos “menos formais”, sejam eles baseados em conhecimentos relacionados a outras situações “não matemáticas” ou “não escolares”, ou até mesmo se obtidos utilizando-se a própria figura apresentada na questão, para justificar suas respostas. A crença de que a única justificativa para um resultado matemático é a prova formal pode levar esses futuros professores a não aproveitarem oportunidades que a mobilização e a explicitação dessas justificativas por seus alunos podem oferecer à promoção da aprendizagem em virtude da ampliação, discussão e valorização do repertório de argumentos e estratégias dos aprendizes.

Nesse sentido, se estamos discutindo mudanças que o ENEM poderia induzir no ensino de Matemática na Escola Básica, favorecendo um ensino voltado para a “realidade” do aluno e que forneça a ele conhecimentos úteis e necessários para o enfrentamento de situações das diversas áreas de sua vida, cabe destacar as práticas de numeramento que envolvem a resolução dos problemas matemáticos e que são constituídas não só de técnicas, mas também daquilo que inspira os procedimentos, dos modos, dos critérios e dos recursos de os escolher, explicar, comunicar e validar.

3.3.3 Contraponto: O confronto enunciado x contexto

Os exemplos apresentados até agora nesta seção mostram a possibilidade de o contexto das questões servir de auxílio para a solução dessas, seja sugerindo novas estratégias de resolução, seja servindo de parâmetro para avaliar a razoabilidade da resposta. No entanto, quando analisamos as atitudes dos licenciandos diante da possibilidade de fazer uso do contexto como uma ferramenta na resolução da questão, vimos colocarem-se em confronto

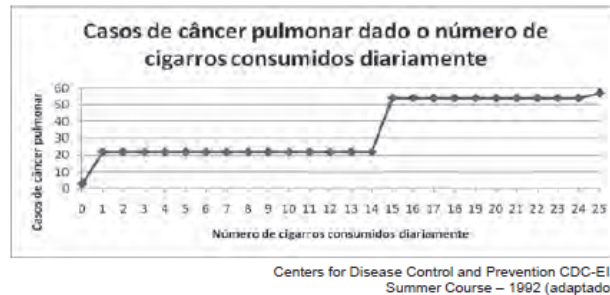
dois valores: de um lado, a consideração da situação prática a que a questão faz referência como o principal parâmetro da questão, o que levaria a priorizar a utilização das informações advindas do contexto no encaminhamento ou na avaliação da resolução do problema; por outro lado, um certo ceticismo em relação ao valor do contexto, considerando-se a situação de exame em que o resolvidor se encontraria, o que o levaria a eleger o respeito às informações do enunciado, independentemente de sua razoabilidade em relação à prática referida na questão, como o principal, ou mesmo o único, parâmetro a ser considerado na resolução do problema.

Com efeito, apesar de o contexto poder auxiliar na resolução das questões, alguns participantes deste estudo não se sentiram confortáveis para usar de argumentos e conhecimentos do dia a dia, ligados a esse contexto, na resolução das questões. Esse desconforto pode ser decorrente de uma forte tradição de exercícios e problemas de Matemática pautados em situações artificiais e criados apenas para se aplicar determinado conteúdo, nas quais o contexto era meramente ilustrativo e as informações válidas eram apenas as contidas no enunciado.

É o que Fabiana explicita na discussão da questão 142, do ano de 2009, da oficina 2 (Saúde) já apresentada na seção 2, na qual a licencianda chama atenção para as razões da resistência em se utilizar um conhecimento do cotidiano para resolver uma questão de Matemática do ENEM.

Questão 142

A suspeita de que haveria uma relação causal entre tabagismo e câncer de pulmão foi levantada pela primeira vez a partir de observações clínicas. Para testar essa possível associação, foram conduzidos inúmeros estudos epidemiológicos. Dentre esses, houve o estudo do número de casos de câncer em relação ao número de cigarros consumidos por dia, cujos resultados são mostrados no gráfico a seguir.



De acordo com as informações do gráfico,

- A** o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.
- B** o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.
- C** o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.
- D** uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.
- E** o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

Figura 29. Questão 142 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.20.

PESQUISADORA: *Uma coisa que eu pensei foi o seguinte: talvez pela vivência da gente já saber...*

ALANA: *A relação do cigarro causa câncer.*

PESQUISADORA: *Que cigarro e doença, né... Pela vivência da família dele lá, né. Será que a pessoa não seria inclinada a marcar...*

FABIANA: *A letra “A” e a letra “B” sairia...*

PESQUISADORA: *É... Foi isso que eu pensei... Parece que vocês também tiveram essa ideia... de pela vida dele, de já saber que cigarro, né, causa doenças, ele já procurar uma que independente do gráfico, ou não... Mas pela visão da Alana, então, ele estaria mais ligado ao gráfico, não ao texto.*

ALANA: *É, assim...*

FABIANA: *Ah, mas é porque, como, quando... cai nessa parte aqui que tá escrito antes dessa página “Matemática”, ele vai procurar a Matemática da questão, ele não... ele, ele fica com medo de, sei lá, de apostar num... num conhecimento popular dele, tipo assim que doença. Não sei, eles ficam... eles sabem disso, mas eles ficam com medo de apostar nisso. Então, não sei... aí... aí pode ser que, por isso, a questão que Alana achou talvez esteja certa... eles não apostariam nisso, porque é “Matemática”. Se não falasse “prova de Matemática”, uma prova qualquer, olha o gráfico aí...*

PESQUISADORA: *Então, Marcos, você falou que nem olhou o gráfico, é isso?*

MARCOS: *Não, eu olhei depois. Primeiro, eu vi as questões, só pra ter certeza que o gráfico não ia tá bem proporcional que eu olhei o gráfico... na realidade...*

PESQUISADORA: *Mas como que você imaginou que ela não era proporcional?*

MARCOS: *Porque não é uma reta, né...*

PESQUISADORA: *Ah não, mas eu falo assim, antes de ver o gráfico.*

MARCOS: *Ah, é porque claro que não vai ser, né... Muito esquisito ser diretamente proporcional...*

PESQUISADORA: *Mas então você fez isso né... Você pensou no cotidiano, na vida real, e depois você olhou o gráfico pra se certificar, né...*

MARCOS: *Me certificar de que eles não inventaram um gráfico.*

Segundo Fabiana, como os alunos estão resolvendo uma prova de Matemática, eles vão “*procurar a ‘Matemática’ da questão*”. Ela chama atenção para a força que tem o título “Matemática”, na parte de cima da folha da prova do ENEM, na indução dessa atitude: “*quando... cai nessa parte aqui que tá escrito antes dessa página ‘Matemática’, ele vai procurar a Matemática da questão, ele não... ele, ele fica com medo de sei lá, de apostar num... num conhecimento popular dele*”. Fabiana está alertando para um procedimento comum em questões típicas de Matemática: ler o enunciado e retirar *dele todas* as informações necessárias à resolução da questão. Esse é o procedimento que mais frequentemente tem sido ensinado, incentivado e valorizado nas práticas matemáticas escolares (e, especialmente, na resolução de provas de concursos): considerar que o que *vale* é o que *está dito* no enunciado.

Quando o ENEM propõe questões contextualizadas em práticas sociais da vida do aluno com o objetivo de que ele se envolva com o contexto, relacione as questões com seu dia a dia e se utilize de conhecimentos oriundos desse cotidiano para resolver a questão, muitas vezes entram em confronto estas duas maneiras de resolução: a que sugere a utilização de conhecimentos de mundo e a que se restringe aos dados apresentados no enunciado, como se esses não fizessem, ou não tivessem que fazer, referência à “realidade”.

Segundo Fabiana, é a segunda maneira de resolução que vence esse confronto, pois o aluno “*fica com medo de, sei lá, de apostar num... num conhecimento popular dele*”. O desconforto, denunciado pelo comentário de Fabiana, que alguns alunos sentem em se utilizar de conhecimentos do cotidiano para resolver uma questão de Matemática, pode ser devido aos receios de que termos veiculados no enunciado da questão sejam utilizados de forma diferente

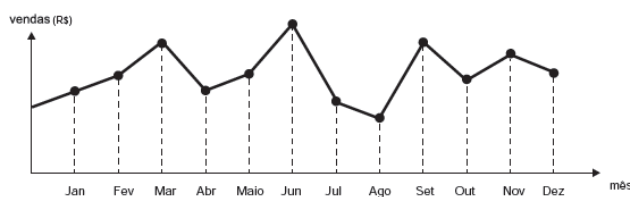
dentro e fora da Matemática. Esse desconforto pode, também, estar associado à tradição de atividades de matemática escolares nas quais esse procedimento não é previsto e nem considerado legítimo.

Marcos, por sua vez, considera o contexto da questão e vai direto às alternativas para escolher a que melhor se relaciona com o que ele espera da relação número de cigarros fumados *versus* casos de câncer, de acordo com seus conhecimentos sobre esse assunto. No entanto, após escolher a alternativa, ele volta ao gráfico para se “*certificar de que eles não inventaram um gráfico*”. Nesse comentário, ele nos adverte que, considerando-se o caráter escolar da situação (questão de prova), existe sempre a possibilidade (ainda mais legitimada por se tratar de uma “questão *de Matemática*”) de que as questões apresentem dados fictícios, que não precisam ser reais e nem têm o compromisso de serem verossímeis.

Apresentamos, a seguir, a questão 148 do ano de 2012, e sua discussão, ocorrida na oficina 5, que reunia questões sobre Dados financeiros e da qual participavam os alunos da Licenciatura em Educação do Campo. Mais uma vez, os participantes questionam a relevância do contexto.

QUESTÃO 148

O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.



De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

- A março e abril.
- B março e agosto.
- C agosto e setembro.
- D junho e setembro.
- E junho e agosto.

Figura 30. Questão 148 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2012, p.22.

THAÍS: *Essa daqui tem que interpretar...*

PESQUISADORA: *Interpretar o gráfico...*

RANA: *Analisar o gráfico, né, também...*

PESQUISADORA: *Ver o que tá pedindo na pergunta, interpretar o gráfico...*

MURILO: *É só não dar atenção pra farmácia lá, e ir pro gráfico...*

PESQUISADORA: *Como?*

MURILO: *É só não dar atenção pro farmacêutico lá, e ir pro gráfico.*

PESQUISADORA: *Então, você já tá achando que, nessa, o contexto também não fez...*

LÚCIA: *Foi bem simples... maior e menor... só olhar no gráfico...*

JÚNIOR: *Você tem que saber... o que tá perguntando: qual mês que vendeu mais e qual mês que vendeu menos. Então, em relação às outras perguntas, eu acho que essa aqui foi bem mais simples.*

LÚCIA: *Simple...*

JÚNIOR: *A verdade é que pode cair umas pegadinhas aqui também, né? Mas eu acho que foi muito simples...*

PESQUISADORA: *Então, vocês acham que a questão da farmácia não influencia?*

MURILO: *Influencia, porque lá fala...*

RONALDO: *É que, na verdade, na verdade...*

VALÉRIA: *Eu acho que sempre o contexto influencia...*

PESQUISADORA: *Como?*

VALÉRIA: *Eu acho que sempre que tem o contexto, pra você saber o que tá pedindo, igual analisar o gráfico, fica bem mais fácil.*

PESQUISADORA: *Então essa história, ela ajuda a localizar um dado...*

LÚCIA: *Eu acredito assim... que o contexto, ele pode influenciar até tal ponto. Por exemplo, quando a gente diz que o contexto é simples, nós não estamos querendo te dizer que deveria cortar a farmácia, ou cortar que era o medicamento, mas, mesmo que fosse ovo, como ele falou, bananas, seja lá o que for, é simplesmente, qual foi o mês que vendeu mais bananas e qual foi o mês que vendeu menos... Então, o contexto influencia, mas não influencia os dados que vão ser usados. Porque eles não podem ser retirados, mas podem ser modificados, e não eh... ia...*

PESQUISADORA: *...alterar?*

LÚCIA:... *alterar o raciocínio final, porque...*

AUGUSTO: *O enunciado da questão, ele é bem extenso e o segundo enunciado, né, vai direcionar a responder às... às opções... selecionar a opção correta... Ele é bem extenso. Não havia necessidade de tanto texto e...*

LÚCIA: *O ENEM tem umas questões que é desse jeito, né... Uma infinidade de coisas e, no final, quando você vai resolver a questão, você fala: “poxa, pra que dois textos pra eu localizar isso aqui?”. O ENEM, ele é extenso... Extenso demais...*

PESQUISADORA: *Esses textos longos te fazem perder o que que é...*

LÚCIA:...*o que que é o foco, o que você tá procurando.*

PESQUISADORA: *Ô gente, uma coisa que eu queria perguntar pra vocês... vocês acham que uma pessoa que não sabe o que significa essas linhas do gráfico aí que tã no gráfico de linhas, mas, por ser uma farmácia, ele falou “ah eu quero é o maior preço, eu vou pegar o que tá no alto”, vocês acham que isso poderia acontecer? Uma pessoa acertar essa questão mesmo sem conhecer o gráfico... O que vocês me disseram é que não seria possível naquela questão do... do preço da fruta né, o gráfico tava muito complicado... A pessoa tinha que saber alguma coisa de gráfico... Vocês acham que essa...? Porque essa, vocês falaram pra mim que é mais fácil, né? Vocês acham que essa, a pessoa que não conhece gráfico, às vezes não fez a aula de Matemática de gráfico poderia acertar? Ou vocês acham também que não consegue...*

JÚNIOR: *Poderia...*

RONALDO: *Eu acho que poderia...*

LÚCIA: *Eu acho que poderia acertar numa boa, como eu falei, porque pra mim a palavra-chave é “maior” e “menor”...*

THAÍS: *E esse gráfico também tá mais claro...*

LÚCIA: *E, numa questão de esperteza, aonde o pontilhado subiu mais e aonde o pontilhado ficou menor.*

PESQUISADORA: *Hum...*

Quando Murilo propõe “*não dar atenção pra farmácia lá, e ir pro gráfico...*” e Lúcia pondera que “*mesmo que fosse ovo, como ele falou, bananas, seja lá o que for, é simplesmente, qual foi o mês que vendeu mais bananas e qual foi o mês que vendeu menos*”, eles sugerem que o que é realmente necessário para se lograr sucesso na resolução da questão se refere apenas à análise do gráfico. O contexto, nesse caso, serviria somente como “*pano de fundo*” e nada interferiria na resolução, que depende apenas da leitura do gráfico e da “*palavra-chave é ‘maior’ e ‘menor’*”.

Apesar dos esforços do ENEM em propor questões contextualizadas – que propiciam aos alunos um envolvimento diferente com a matemática porque conferem significado e relevância ao conhecimento matemático; que apresentam a matemática ligada a outras áreas, favorecendo a mobilização de outras habilidades, como leitura e interpretação de textos e que aporta recursos para a resolução das questões –, existe uma relutância em levar esse contexto em consideração, forjada na tradição que se estabeleceu nas práticas escolares que leva os estudantes a acreditarem que o contexto, nas atividades de Matemática, serve apenas como um pretexto para se aplicar o conteúdo propriamente matemático (que consistiria na formulação algébrica do problema ou nos cálculos) e, portanto, não interfere de forma decisiva na resolução da questão.

Essa posição hegemônica, entretanto, já provoca contestações. Na interação que analisamos, Valéria se posiciona contrariamente ao ceticismo de Lúcia e Murilo em relação às influências do contexto. Para Valéria, “*sempre o contexto influencia*”, e, assim, considerá-lo contribui para a resolução da questão: “*sempre que tem o contexto, pra você saber o que tá pedindo, igual analisar o gráfico, fica bem mais fácil.*”.

Ecoando as palavras de Valéria, queremos trazer, para fechar nossa análise, a questão 160, do ano de 2009, da oficina 6 (Produção industrial) e sua discussão, na qual os participantes avaliam as informações apresentadas quanto à sua coerência com a “realidade”. Apesar de eles esclarecerem que a solução que dão ao problema não deve levar em conta a avaliação do que julgariam justo na situação real, a própria tematização da justiça ou injustiça da solução mostram que, como reitera Valéria, “*sempre o contexto influencia*”.

Questão 160

Uma cooperativa de colheita propôs a um fazendeiro um contrato de trabalho nos seguintes termos: a cooperativa forneceria 12 trabalhadores e 4 máquinas, em um regime de trabalho de 6 horas diárias, capazes de colher 20 hectares de milho por dia, ao custo de R\$ 10,00 por trabalhador por dia de trabalho, e R\$ 1.000,00 pelo aluguel diário de cada máquina. O fazendeiro argumentou que fecharia contrato se a cooperativa colhesse 180 hectares de milho em 6 dias, com gasto inferior a R\$ 25.000,00.

Para atender às exigências do fazendeiro e supondo que o ritmo dos trabalhadores e das máquinas seja constante, a cooperativa deveria

- A manter sua proposta.
- B oferecer 4 máquinas a mais.
- C oferecer 6 trabalhadores a mais.
- D aumentar a jornada de trabalho para 9 horas diárias.
- E reduzir em R\$ 400,00 o valor do aluguel diário de uma máquina.

Figura 31. Questão 160 da prova de Matemática e suas Tecnologias, cad. Azul, ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio. Ed. 2009, p.25.

PESQUISADORA: *Então as outras vocês eliminaram, por quê?*

FLÁVIA: *Manter a proposta não é viável, dava um valor de...*

RAFAEL: *“B” e a “C” subia muito o valor...*

FLÁVIA: *Dava trinta mil e alguma coisa... manter a proposta... As máquinas... Cada máquina, o aluguel é de quatro mil... por dia... então, ele também passaria... eh... Os trabalhadores a mais, que eu fiquei na dívida, que foi por eliminação. Quando a gente faz a conta, o valor fica bem acima, dá quarenta e cinco mil. Dá até mais do que a proposta anterior... a conta inicial...*

PESQUISADORA: *Hum...*

FLÁVIA: *E reduzir quatrocentos reais no valor do aluguel diário de uma máquina também não... não altera tanto assim...*

PESQUISADORA: *Humhum... E, como que vocês calcularam esse aumento das máquinas, aumento dos trabalhadores? Vocês usaram uma regra de três?*

RAFAEL: *Eu não usei não, eu só usei na “D”. Na resposta certa, pra conferir. Eu fiz que, quatro máquinas a mais... Oh... Com quatro máquinas a mais... Eu sabia o custo inicial dele, que vão ser seis dias. Ele teria quatro mil setecentos e vinte. O custo inicial né... Se aumenta quatro máquinas é mil a cada, quatro mil reais por dia, vezes seis, vinte e quatro mil. Inviável. Essa, eu já cortei. Seis trabalhadores a mais, aí eu fiz dez vezes seis, sessenta...*

PESQUISADORA: *Humhum...*

RAFAEL: *Né? Vezes seis também ia passar do custo pedido... Na verdade, então...*

PESQUISADORA: *Então, você fez sem precisar da regra de três, né?*

RAFAEL: *Só no último que eu fiz. Aí, bom... Aumentar a jornada de trabalho pra nove horas, aí eu pensei, essa é uma boa porque você paga é a diária, você não paga pelas horas de trabalho... Então deve ser uma boa. Aí, eu fiz a regra de três, que é uma regra de três simples.*

PEDRO: *A produção aumenta, mas o valor não.*

PESQUISADORA: *Humhum... E vocês então acham que esse contexto aí interfere, não interfere, ele deixa mais fácil ou mais difícil?*

RAFAEL: *Ele faz parte da questão, se não tem ele, não tem a questão...*

FLÁVIA: *Sem ele, não tem como...*

PESQUISADORA: *Ele faz parte da questão, né... E vocês acham que, pra alguém que já tá acostumado com esse tipo de trabalho, alguém que já sabe como funciona uma obra, ajuda? Ou não? Fica mais fácil?*

RAFAEL: *Ajuda não, até porque, trabalhar numa obra... Se a pessoa for vendedor, alguma coisa assim, ela pode até pensar, de cara que, numa obra, na verdade, se eu não pago por hora trabalhada, vai ser uma boa...*

PEDRO: *Só aumenta a produção... Eu aumento a produção, mas não pago mais nada por*

isso.

(risos)

RAFAEL: *Se o cara for pensar... É isso... Eu quero essa independente se ela for a resposta certa. (ri e finge marcar a alternativa)*

PESQUISADORA: *Vocês acham que isso poderia dar confusão? Eu, quando eu fiz ela, eu pensei de outra forma. Eu pensei naturalmente que aumentariam as horas né, que aumentaria o preço. Ele passou a trabalhar nove horas, eu pensei, pagaria quinze reais.*

FLÁVIA: *Não, mas eu acho que... deixa eu olhar a palavra... “por trabalhador por dia”*

RAFAEL: *“Por dia”.*

FLÁVIA: *Ele não especifica, é... a hora, na verdade, ele coloca aqui só a título de... pra dar confusão mesmo... Eu acredito... porque... é meio que uma pegadinha, ele põe... cada traba... ele paga... eles trabalham seis horas diárias, mas ele não tá falando que, se você aumentar as horas, vai aumentar o preço da diária que ele vai pagar, então...*

PESQUISADORA: *Humhum... então, vocês acham que ia ser mais uma coisa de prestar atenção no contexto mesmo, né...*

RAFAEL: *Eu acredito que, na Matemática, se não fala... se não especifica, então... que aqui não falou por hora de trabalho, só falou por dia. Então, a resposta correta é por dia... Se não te explicita, assim... que é por hora, se falou que é por dia... e você acha assim “ah, mas aí vai ser injusto”... Não importa! Você vai no que ele te falou.*

PESQUISADORA: *Humhum...*

PEDRO: *Bem capitalista.*

A trama que envolve a resolução e a discussão dessa questão é um bom exemplo de como o contexto perde espaço para o enunciado, pois, embora faça referência às complexas relações que envolvem a contratação de trabalhadores para um serviço, a escolha da opção considerada correta demanda que os resolvedores se restrinjam estritamente às informações presentes no enunciado sem que essas sejam julgadas criticamente em relação a valores e posições ideológicas no que diz respeito às condições de trabalho e justiça. Ao aluno que resolve a questão levando em conta esses valores (e considera, por exemplo, que a um aumento da jornada de trabalho deveria ser corresponder um aumento proporcional na remuneração), nenhuma das alternativas parecerá correta.

Com efeito, na discussão dessa questão, vemos que os participantes escolhem como resposta correta a letra D, que traz a alternativa que consiste em aumentar a jornada de trabalho para 9 horas diárias. Rafael explica “essa é uma boa porque você paga é a diária,

você não paga pelas horas de trabalho... Então deve ser uma boa.” e Pedro comenta: *“A produção aumenta, mas o valor não”, “Só aumenta a produção... eu aumento a produção, mas não pago mais nada por isso”*. Eles concordam que, se o que importa (para a resolução da questão da prova) é encontrar o menor custo, é válido considerar que a diária tenha um valor fixo independente do número de horas trabalhadas. No entanto, esses comentários são tecidos em meio a risos e expressões irônicas, o que sugere uma crítica à solução proposta para a questão, segundo a qual, para que a produção aumente sem onerar mais os custos, basta estender a jornada de trabalho sem, no entanto, pagar mais por isso.

Quando a pesquisadora argumenta que, ao ler a proposta da letra D (aumentar a jornada de trabalho para 9 horas), automaticamente havia pensado que o pagamento aumentaria de 10 para 15 reais por dia, Flávia e Rafael colocam-se em defesa da eleição da fidelidade ao que o enunciado explicita como o principal critério para resolver a questão: *“Não, mas eu acho que... deixa eu olhar a palavra... ‘por trabalhador por dia’”; “na Matemática, se não fala... se não especifica, então... que aqui não falou por hora de trabalho, só falou por dia. Então, a resposta correta é por dia... Se não te explicita, assim... que é por hora, se falou que é por dia... e você acha assim ‘ah, mas aí vai ser injusto’... Não importa! Você vai no que ele te falou.”* Rafael destaca, inclusive, que se devem desconsiderar outras avaliações, baseadas na situação real, para definir a resposta correta (*“você acha assim ‘ah, mas aí vai ser injusto’... Não importa!”*).

Entretanto, apesar de os participantes concordarem que, na resolução de uma questão de Matemática de um exame, o procedimento que leva ao sucesso é se ater ao que consta no enunciado, eles mesmos não se mostram imunes às reações provocadas pela análise do contexto. Os risos quando Pedro explicita a lógica da resposta (*“Só aumenta a produção... Eu aumento a produção, mas não pago mais nada por isso.”*) e o comentário crítico do próprio Pedro quando Rafael adverte que não se deve pensar na “injustiça” da solução (*“Bem capitalista”*), mostram que os participantes foram afetados pelo contexto e posicionam-se em relação a ele, ainda que decidam que suas avaliações sobre a adequação da solução à situação real não devam interferir na escolha da alternativa que resolve a questão da prova (na situação de prova).

Com efeito, na decisão de desconsiderar o contexto, faz-se uma reflexão sobre o que o contexto representa para a trama que é tecida na questão; faz-se uma avaliação sobre o aporte

que o contexto traz ou não para a resolução do problema; e há, portanto, envolvimento com o contexto.

Nesse sentido, quando o resolvidor deliberadamente decide considerar o contexto para encontrar a solução do problema, mas também quando conscientemente decide desconsiderá-lo, reitera-se, mais uma vez, o alerta de Valéria: “*sempre o contexto influencia*”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta pesquisa era, desde a elaboração de seu projeto inicial, promover uma discussão sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), investigando como licenciandos em Matemática resolviam e avaliavam as questões dessa área/disciplina que têm sido propostas nesse exame.

A princípio, eu pensava em realizar um trabalho que, a partir da análise das questões de Matemática do ENEM, tendo em vista as habilidades e competências da matriz de referência, me permitisse compreender que conhecimentos e conteúdos eram necessários para a resolução dessas, que escolhas de estratégias favoreceriam o sucesso nesse exame e ainda avaliar se os futuros professores de Matemática estariam preparados para fornecer aos seus futuros alunos as condições necessárias para solucionar corretamente as questões. Esses meus objetivos, portanto, não levavam em conta as influências que as práticas sociais, nas quais o sujeito está inserido, exercem sobre sua relação com o conhecimento matemático, sobre sua concepção de avaliação (de Matemática) e sobre sua adesão ou suas críticas a propostas de Educação. Ainda nessa perspectiva, o que me interessava eram as maneiras pelas quais os sujeitos resolveriam as questões e as avaliariam do ponto de vista das habilidades que requerem, sem, entretanto, procurar investigar as motivações e os impedimentos mais amplos que os levariam ou os inibiriam na tomada de decisões, e sem considerar a relação que alunos e professores estabelecem com esse exame e os papéis que o ENEM vem assumindo no cenário educacional brasileiro.

A inserção desta investigação no programa de pesquisa do *Grupo de Estudos sobre Numeramento (GEN)* da linha de Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da UFMG, no entanto, orientou nossa preocupação para as formas pelas quais esses futuros professores se relacionam (ou julgam que seus alunos se relacionariam) com essas questões, não apenas do ponto de vista técnico, focalizando domínio e mobilização de habilidades e competências, mas, principalmente, buscando compreender as posições assumidas pelos sujeitos em relação a esse exame como marcadas pelas práticas sociais vivenciadas por eles e pelos valores e tensões que as permeiam.

Nessa perspectiva, o conceito de práticas de numeramento se apresentou como um

aliado, pois possibilitou uma compreensão mais abrangente das interações entre os sujeitos, entre os sujeitos e os itens, entre os sujeitos e a Matemática Escolar, entre os sujeitos e as malhas curriculares e dessas com o projeto de Ensino Médio e, enfim, de Educação Básica que as motiva. Essa compreensão seria tecida por meio da nossa disposição de tomar as interações discursivas como práticas sociais relacionadas a tantas outras práticas vivenciadas pelos licenciandos e pelas licenciandas em Matemática, estudantes de diferentes cursos de licenciatura da UFMG (Licenciatura diurna, Licenciatura noturna, Licenciatura em Educação do Campo¹⁷) e participantes de diversos projetos e atividades promovidos por essa instituição (Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência; Tempo-escola da Licenciatura em Educação do Campo; disciplina Números na Educação Básica). Dessa forma, tomamos as discussões sobre as questões de Matemática do ENEM, especialmente considerando a proposta de contextualizá-las – e, assim, relacioná-las a práticas sociais para além da abordagem escolar da Matemática – como uma oportunidade de reflexão sobre aquelas práticas, sobre sua mobilização no contexto escolar, sobre as dificuldades ou vantagens que essa mobilização aporta para diferentes candidatos, sobre as demandas que isso acarreta para o trabalho pedagógico, sobre as concepções de Matemática e de ensino de Matemática que são convocadas, confrontadas e constituídas nesse processo.

Assim, apostamos na fertilidade da discussão provocada pelo caráter “contextualizado” das questões desse exame, considerado como o principal destaque e a “novidade” dessas provas, para provocar tomadas de posições discursivas desses sujeitos enquanto resolviam, discutiam e avaliavam as questões.

Para criar uma circunstância que promovesse tais discussões, optamos pela realização de diferentes oficinas, com grupos diversificados de licenciandos, uma vez que não nos interessava comparar resoluções ou reações de um mesmo grupo diante de diferentes questões, ou de diversos grupos diante das mesmas questões. O que nos interessava era contemplar, dentro das limitações impostas pelas condições objetivas de realização de uma investigação desenvolvida num curso de Mestrado, a maior variedade de possíveis posições assumidas por professores em formação, na reflexão sobre esse Exame que tem, além do objetivo de avaliar o Ensino Médio brasileiro e selecionar candidatos para as Universidades, a

¹⁷ A UFMG oferece ainda a Licenciatura em Matemática no Curso de Formação Intercultural de Educadores Indígenas (FIEI) e a Licenciatura em Matemática a Distância.

pretensão de induzir mudanças nas relações das pessoas com o conhecimento e nas formas de a escola promovê-las.

Na preparação dessas oficinas, buscamos, portanto, identificar a variedade de contextos que eram mobilizados pelos itens de Matemática das provas que foram aplicadas a partir de 2009, ano em que foi implantado o “Novo ENEM”. Para isso, inicialmente, classificamos, segundo seu contexto, todos os itens de Matemática das avaliações do ENEM de 2009 a 2012, para identificar quais eram aqueles mais frequentemente contemplados. Posteriormente, partimos para a elaboração das oficinas, que também se baseou no contexto como o principal critério para a escolha das questões que seriam apresentadas aos participantes. Organizamos, assim, sete oficinas cada uma das quais contemplando um dos seguintes contextos: Esportes, Saúde, Transporte, Arte e cultura, Dados financeiros, Produção industrial e Meio ambiente. Em cada oficina eram apresentadas seis questões, que seriam resolvidas por um dos grupos de licenciandos que se dispuseram a participar. Esses grupos foram contactados por intermédio dos professores responsáveis pela disciplina ou pelo projeto que os reunia. Com a intenção de promover o debate, a dinâmica das oficinas era desenvolvida de modo a criar um clima menos formal, embora tivéssemos um roteiro a cumprir: uma conversa geral sobre o ENEM e as provas de Matemática desse exame; a proposição e a resolução de quatro ou mais das questões propostas – que eram feitas individualmente, mas não sem comentários dos licenciandos durante esse processo – ; e a discussão e avaliação coletiva das questões provocadas e mediadas, quando necessário, com a intervenção da pesquisadora.

As interações que se forjaram nessas oficinas é que compuseram o material que submetemos a análise. Já de início, essas interações nos mostraram que, como supúnhamos, os participantes das oficinas destacam o estilo das questões de Matemática do ENEM, sempre “contextualizadas”, como uma mudança em relação às atividades que são tradicionalmente propostas no Ensino Médio. A constatação dessa mudança os fazia discutir possibilidades, desafios e possíveis intenções dessa mudança. Esta pesquisa, ao dar voz aos futuros professores, analisando suas posições em relação a essa “novidade”, quer contribuir, assim, para uma melhor compreensão de como a disposição de contextualizar as questões do ENEM – em assuntos e experiências que ultrapassam a abordagem quase que exclusivamente *sintática* que a escola costumava conferir aos conteúdos de Matemática – desencadeia (ou pode vir a desencadear) mudanças na maneira de conceber o conhecimento matemático e seus

objetivos e na maneira de ensinar e aprender Matemática.

Nossa opção para organizar nossa análise dessas interações foi a de destacar três papéis que identificamos que os licenciandos atribuíam ao contexto das questões: o papel de induzir uma nova relação com a Matemática Escolar no Ensino Médio; o papel de instaurar ou fomentar a preocupação com o desenvolvimento de habilidades de alfabetismo; o papel de configurar os contextos como uma ferramenta para auxiliar na resolução das questões. A reflexão sobre esses papéis buscou, porém, mostrar as tensões e mesmo contradições que os envolvem, focalizando a variedade e a mutabilidade das posições assumidas pelos sujeitos. Por isso, cada seção de nossa análise trazia não só os enunciados dos itens, as transcrições das interações, nossas interpretações a respeito de cada um desses papéis em diálogo com o material empírico e a literatura dos campos da Educação Matemática, da Avaliação Educacional, da Formação Docente e do Letramento, mas também um contraponto que se interpõe como desafio ao cumprimento daquele papel, que tem ainda a função de sinalizar que reconhecemos que outras possibilidades poderiam ser assumidas nessa análise.

A indução de uma nova relação com a Matemática Escolar no Ensino Médio

Os participantes das oficinas demonstram, em várias interações, perceber a intenção do ENEM de apresentar questões que relacionem a Matemática a diferentes situações, a fim de reafirmar a sua importância para resolver os mais diversos problemas. Identificamos, nos comentários dos licenciandos, dois argumentos que eles parecem acolher e mobilizar quando procuram *justificar* a “contextualização” das questões de Matemática do ENEM: o contexto motivaria o aluno a querer resolver as questões; e o contexto conferiria significado às questões. No entanto, o envolvimento com o contexto não se dá da mesma forma para cada indivíduo, já que cada um está inserido em uma “realidade”. Assim, tanto a motivação quanto a significação que o contexto possa promover estão sujeitas à relação que os indivíduos possuem ou não com aquela situação apresentada. É importante, pois, que o elaborador da questão esteja ciente de que, ao optar por um determinado contexto por considerá-lo interessante ou promovedor de significação, é preciso levar em conta, também, que, se o contexto é interessante ou significativo, ele o é para alguém, já que o que é interessante e/ou

significativo para um grupo pode não o ser para outro.

A preocupação com o desenvolvimento de habilidades de alfabetismo

Segundo os participantes das oficinas, as questões de Matemática do ENEM, devido ao seu formato, que apresentam sempre um texto introdutório, acabam por exigir, além dos conteúdos matemáticos, habilidades de leitura. Essas habilidades podem ser não apenas do campo dos conhecimentos linguísticos, bem como habilidades específicas da leitura de textos matemáticos. Mas, se, de um lado, a proposta do ENEM acaba por demandar dos candidatos habilidades de leitura nas questões de Matemática, por outro lado, os participantes das oficinas fazem exigências em relação aos enunciados das questões, reivindicando, principalmente, que esses sejam mais claros e demandem menos tempo na sua interpretação.

A disponibilização de uma nova ferramenta para auxiliar na resolução das questões

Os comentários dos participantes das oficinas apontam ainda o contexto como uma possível ferramenta para auxiliar na resolução das questões de Matemática do ENEM. Das interações analisadas, podemos depreender duas maneiras através das quais o contexto pode auxiliar na resolução das questões: sugerindo uma nova estratégia de resolução e oferecendo parâmetros para avaliar a razoabilidade das respostas. No entanto, nem sempre os participantes se veem autorizados a se valer dessas ferramentas, visto que, em se tratando de questões de Matemática – e inseridas numa prova de um concurso público –, no confronto enunciado x contexto, o que prevalece é o respeito ao que reza o enunciado, mesmo que contrariando suas experiências e informações a respeito do assunto que serviu para “contextualizar” aquela questão.

Concluimos, portanto, que a inserção desse novo elemento – a contextualização – nas atividades de Matemática e, mais especificamente, em questões de Matemática de uma

avaliação nacional como o ENEM implica grandes impactos, alguns pontuais e imediatos, como a disponibilidade de novas ferramentas para a resolução dos problemas, e outros mais a longo prazo, como a indução de uma nova forma de ver o conhecimento matemático ou o despertar da preocupação com o desenvolvimento de habilidades de leitura como “compromisso de todas as áreas” e a busca de uma preparação dos docentes e dos currículos para isso.

Entretanto, embora consideremos positivos esses impactos no ensino da disciplina Matemática na Educação Básica e na formação mais ampla do sujeito para ler, avaliar, apreciar e atuar no mundo, nossa análise, valendo-se da reflexão desses professores em formação, nos indica que ainda são muitos os desafios a serem enfrentados na elaboração dos itens do ENEM, na construção da prova, na divulgação e na compreensão de suas intenções e na conquista da comunidade escolar para que as mudanças pretendidas possam repercutir na melhoria da qualidade da Educação para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais**: Pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1999.

BAKHTIN, Mikhail.). Os gêneros de discurso. In: BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992, pp. 261 – 306.

BARBOSA-DOIRON, Maranúbia Pereira. **Conhecimento de mundo e leitura de imagem**: Um estudo sobre a intertextualidade na fotografia publicitária. Discursos fotográficos, Londrina, v.6, n.9, p.171-192, jul./dez. 2010.

BOALER, Jo. *The Development of Disciplinary Relationships: Knowledge, Practice and Identity in Mathematics Classrooms*. **For the Learning of Mathematics**, v. 22, n. 1, p. 42-47, 2002.

BRASIL. Lei nº 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, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. INEP. Exame Nacional do Ensino Médio - **Relatório pedagógico de 2004**. Brasília: MEC/INEP, 2005. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>> Acesso em: 25maio2013

BRASIL, Ministério da Educação. INEP. Exame Nacional do Ensino Médio - **Relatório pedagógico de 2007**. Brasília: MEC/INEP, 2008. Disponível em: < <http://www.inep.gov.br/>> Acesso em: 25maio2013

BRASIL, Ministério da Educação. **Perguntas frequentes – novo Enem**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso em: 25maio2013

BRASIL, Ministério da Educação. INEP. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: MEC/INEP, 2009. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso em: 25maio2013

BRASIL, Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio**: Matemática. Brasília: MEC/SEB, 1999.

BRASIL, Secretaria de Ensino Médio. **Ciência da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB. 2006. (Orientações para o Ensino Médio, v.2).

BRITO, Márcia Regina F. de *et al.* **Exames nacionais**: uma análise do ENEM aplicado à matemática. *Avaliação (Campinas)* [online]. 2000, vol.05, n.04, pp. 45-53. ISSN 1414-4077.

CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para o próximo milênio**. Trad. Ivo Barroso. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

CARVALHO, Carolina. **Interação entre pares**. Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7.º ano de escolaridade. 2001. Tese (doutorado), Universidade de Lisboa, Portugal.

CARDOSO, Cleusa de A. **Atividade matemática e práticas de leitura em sala de aula**: possibilidades na Educação de Jovens e Adultos. 2002. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da UFMG. Minas Gerais.

CARDOSO, Cleusa Abreu de. FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática e Matemática para ler o texto. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, v., p. 63-76.

Os pensadores. Condillac, Helvéticus e Degerando. **Textos escolhidos**. São Paulo: Abril Cultural, 1984/1754.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **As teias da razão**: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2004.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **Wittgenstein**: linguagem e mundo. São Paulo: Annablume, 1998.

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. Linguagem Matemática, meios de comunicação e Educação. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, v., p. 93-100.

DUARTE, Claudia Glavam. **A “realidade” nas tramas discursivas da Educação Matemática Escolar**. 2009. Tese (Doutorado em Educação), Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo. Rio Grande do Sul.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **O sentido matemático do letramento nas práticas sociais.** Presença Pedagógica. Belo Horizonte: Editora Dimensão, jul/ago, 2005, p. 5-19.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Sobre a adoção do conceito de numeramento no desenvolvimento de pesquisas e práticas pedagógicas na educação matemática de jovens e adultos. In: IX ENEM, 2007, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte, 2007.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Matemática, Cultura Escrita e Numeramento. In. MARINHO, Marildes (Org.); CARVALHO, Teodoro Gilcinei (Org.). **Cultura escrita e Letramento.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. p 321-335.

FREGE, Gottlob. **Lógica e Filosofia da Linguagem.** (Textos organizados e traduzidos por P. Alcoforado). São Paulo: Cultrix e Edusp. 1978.

GOLLE, Perla. **Sentidos de numeramento construídos na resolução de situações-problema no ensino médio:** Um estudo a partir de uma questão do ENEM. 2011. Blumenau: FURB, 2011. 82 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina.

KLEIMAN, Ângela del Carmen Bustos Romero de.; MORAES, Silvia E. **Leitura e interdisciplinaridade:** Tecendo redes nos projetos da escola. Campinas, São Paulo: Mercado das Letras, 1999. 191 p. (Coleção Ideias sobre Linguagem).

KLUSENER, Renita. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos, In: **Ler e escrever:** compromisso de todas as áreas, KLUSENER, R. e outros (Org.), Porto Alegre: Editora da Universidade/ UFRGS, 1998.

KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; GIONGO, I. M.; DUARTE, C. G.. **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. 112 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 25).

LIMA, Priscila Coelho. **Constituição de práticas de numeramento em eventos de tratamento da informação na educação de jovens e adultos.** 2007. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

LIMA, José Luciano Santinho. **Contextualização e conteúdo das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCar.** 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

LINS, Rômulo Campos. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In BICUDO, M.A.V. (1999). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

LINS, Rômulo Campos. O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. In: **Dynamis**, Blumenau, v.1, p.29-39, abr/jun 1994.

LINS, Rômulo Campos.; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 3. ed. Campinas: Editora Papirus, 1997.

LOPES, Celi Espasandin; CARVALHO, Carolina. Literacia. Estatística na Educação Básica. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, v., p. 77-92.

MACHADO, Nílson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1993.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **A formação matemática do professor** Licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

NASSER, Lilian; TINOCO, Lúcia Arruda de Albuquerque. **Argumentação e Provas no Ensino de Matemática**. 2. ed. - UFRJ/Projeto Fundação: Rio de Janeiro, 2003.

PASSOS, Marinez Meneghello; OLIVEIRA, Bruno Kerber; SALVI, Rosana Figueiredo. As **Questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”**: um olhar com base na Análise de Conteúdo. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 13, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/6113/4983>> Acesso em: 03 abril 2014.

PINTO, Eliane Machado. Estratégias de leitura. In: **Simpósio Internacional de Ensino de Língua Portuguesa**. 4., 2012. Uberlândia. Anais... Uberlândia: EDUUFU. Vol. 2. N. 1.

RUSSELL, Bertrand. (*Papers 6*), *Logical and Philosophical papers 1909 – 13, The Collected Papers of Bertrand Russel, Volume 6, ed. J. G. Slater, London and New York: Routledge, 1992.*

SANTOS, Jean Mac Cole Tavares. Exame Nacional do Ensino Médio: entre a regulação da qualidade do Ensino Médio e o vestibular. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 40, n. 36, p. 195-

205, 2011.

SILVA, Elisabete Ferreira; RIBAS, Mariná Holzmann. **A prova do ENEM: o que pensam os professores de matemática? Olhar de professor**, Ponta Grossa, n.6, p. 79-98, 2003.

SOARES, Magda. Letramento em Verbete: O que é letramento? In: SOARES, Magda. **Letramento: Um tema em três Gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998. cap. 1. P. 13-25.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Relações de gênero nas práticas de numeramento de alunas e alunos da Educação de Pessoas Jovens e Adultas. In **IX ENEM Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2007, Belo Horizonte. Anais do IX ENEM: Diálogos entre a pesquisa e a prática educativa. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.v.1 p.01-11.

STANKE, Roberta Cristina Sol Fernandes. **O papel do professor no ensino de alemão para o fim específico da leitura**. RBLA, Belo Horizonte, v. 11, n. 4, p. 935-961, 2011.

TOMAZ, Vanessa Sena. **Práticas de transferência de aprendizagem situada em uma prática interdisciplinar**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Interdisciplinaridade e aprendizagem matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VEIGA-NETO, Alfredo. **A ordem das disciplinas**. 1996. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus Logico-Philosophicus*. São Paulo: Edusp, 1993

_____. *Investigações Filosóficas*. (Título original: *Philosophische Untersuchungen*) Trad. M. G. Montagnoli, Petrópolis: Vozes, 1994.

_____. *Wittgentein's Lectures on the Foundations of Mathematics, Cambridge: 1939*. (ed.) C. Diamont. Chicago: University of Chicago, 1989.

WHITEHEAD, Alfred North; RUSSELL, Bertrand. (PM), *Principia Mathematica*. Cambridge: Cambridge University Press. Vol I. 1910, Vol II. 1912, Vol III 1913, 2nd edn. 1925-7. Vol I reprinted in part as Principia Mathematica to *56, Cambridge: University Press, 1962.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Questões da oficina 1 (Esportes).

ANEXO 2 - Questões da oficina 2 (Saúde).

ANEXO 3 - Questões da oficina 3 (Transporte).

ANEXO 4 - Questões da oficina 4 (Arte e cultura).

ANEXO 5 - Questões da oficina 5 (Dados financeiros).

ANEXO 6 - Questões da oficina 6 (Produção industrial).

ANEXO 7 – Questões da oficina 7 (Meio ambiente).

ANEXO 8 – Gabarito das oficinas.

ANEXO 1 – Questões da oficina 1 (Esportes).

Questões: 2009 (165, 176); 2010 (140, 169); 2011 (167); 2012 (136)

Questão 165

Doze times se inscreveram em um torneio de futebol amador. O jogo de abertura do torneio foi escolhido da seguinte forma: primeiro foram sorteados 4 times para compor o Grupo A. Em seguida, entre os times do Grupo A, foram sorteados 2 times para realizar o jogo de abertura do torneio, sendo que o primeiro deles jogaria em seu próprio campo, e o segundo seria o time visitante.

A quantidade total de escolhas possíveis para o Grupo A e a quantidade total de escolhas dos times do jogo de abertura podem ser calculadas através de

- A uma combinação e um arranjo, respectivamente.
- B um arranjo e uma combinação, respectivamente.
- C um arranjo e uma permutação, respectivamente.
- D duas combinações.
- E dois arranjos.

Questão 176

Joana frequenta uma academia de ginástica onde faz exercícios de musculação. O programa de Joana requer que ela faça 3 séries de exercícios em 6 aparelhos diferentes, gastando 30 segundos em cada série. No aquecimento, ela caminha durante 10 minutos na esteira e descansa durante 60 segundos para começar o primeiro exercício no primeiro aparelho. Entre uma série e outra, assim como ao mudar de aparelho, Joana descansa por 60 segundos.

Suponha que, em determinado dia, Joana tenha iniciado seus exercícios às 10h30min e finalizado às 11h7min. Nesse dia e nesse tempo, Joana

- A não poderia fazer sequer a metade dos exercícios e dispor dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- B poderia ter feito todos os exercícios e cumprido rigorosamente os períodos de descanso especificados em seu programa.
- C poderia ter feito todos os exercícios, mas teria de ter deixado de cumprir um dos períodos de descanso especificados em seu programa.
- D conseguiria fazer todos os exercícios e cumpriria todos os períodos de descanso especificados em seu programa, e ainda se permitiria uma pausa de 7 min.
- E não poderia fazer todas as 3 séries dos exercícios especificados em seu programa; em alguma dessas séries deveria ter feito uma série a menos e não deveria ter cumprido um dos períodos de descanso.

Questão 140

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A 13º
- B 12º
- C 11º
- D 10º
- E 9º

Questão 169

O Salto Triplo é uma modalidade do atletismo em que o atleta dá um salto em um só pé, uma passada e um salto, nessa ordem. Sendo que o salto com impulsão em um só pé será feito de modo que o atleta caia primeiro sobre o mesmo pé que deu a impulsão; na passada ele cairá com o outro pé, do qual o salto é realizado.

Disponível em: www.cbaf.org.br (adaptado).

Um atleta da modalidade Salto Triplo, depois de estudar seus movimentos, percebeu que, do segundo para o primeiro salto, o alcance diminuía em 1,2 m, e, do terceiro para o segundo salto, o alcance diminuía 1,5 m. Querendo atingir a meta de 17,4 m nessa prova e considerando os seus estudos, a distância alcançada no primeiro salto teria de estar entre

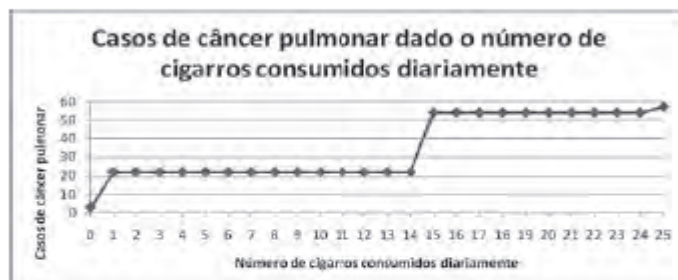
- A 4,0 m e 5,0 m.
- B 5,0 m e 6,0 m.
- C 6,0 m e 7,0 m.
- D 7,0 m e 8,0 m.
- E 8,0 m e 9,0 m.

ANEXO 2 - Questões da oficina 2 (Saúde).

Questões: 2009 (142, 180); 2010 (159); 2011 (169, 171); 2012 (175)

Questão 142

A suspeita de que haveria uma relação causal entre tabagismo e câncer de pulmão foi levantada pela primeira vez a partir de observações clínicas. Para testar essa possível associação, foram conduzidos inúmeros estudos epidemiológicos. Dentre esses, houve o estudo do número de casos de câncer em relação ao número de cigarros consumidos por dia, cujos resultados são mostrados no gráfico a seguir.



Centers for Disease Control and Prevention CDC-EIS
Summer Course – 1992 (adaptado).

De acordo com as informações do gráfico,

- A o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas inversamente proporcionais.
- B o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que não se relacionam.
- C o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas diretamente proporcionais.
- D uma pessoa não fumante certamente nunca será diagnosticada com câncer de pulmão.
- E o consumo diário de cigarros e o número de casos de câncer de pulmão são grandezas que estão relacionadas, mas sem proporcionalidade.

Questão 180

Um médico está estudando um novo medicamento que combate um tipo de câncer em estágios avançados. Porém, devido ao forte efeito dos seus componentes, a cada dose administrada há uma chance de 10% de que o paciente sofra algum dos efeitos colaterais observados no estudo, tais como dores de cabeça, vômitos ou mesmo agravamento dos sintomas da doença. O médico oferece tratamentos compostos por 3, 4, 6, 8 ou 10 doses do medicamento, de acordo com o risco que o paciente pretende assumir.

Se um paciente considera aceitável um risco de até 35% de chances de que ocorra algum dos efeitos colaterais durante o tratamento, qual é o maior número admissível de doses para esse paciente?

- A 3 doses.
- B 4 doses.
- C 6 doses.
- D 8 doses.
- E 10 doses.

Questão 159

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas. O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares. As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}}$
---	--

ARAUJO, C. G. S.; RICARDO, D. R. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. Arq. Bras. Cardiologia, volume 79, nº 1, 2002 (adaptado).

Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a 25 kg/m², então ela possui RIP igual a

- A 0,4 cm/kg^{1/3}.
- B 2,5 cm/kg^{1/3}.
- C 8 cm/kg^{1/3}.
- D 20 cm/kg^{1/3}.
- E 40 cm/kg^{1/3}.

QUESTÃO 169

A figura apresenta informações biométricas de um homem (Duílio) e de uma mulher (Sandra) que estão buscando alcançar seu peso ideal a partir das atividades físicas (corrida). Para se verificar a escala de obesidade, foi desenvolvida a fórmula que permite verificar o Índice de Massa Corporal (IMC). Esta fórmula é apresentada como $IMC = m/h^2$, onde m é a massa em quilogramas e h é altura em metros.

O PERFIL DOS NOVOS CORREDORES

DUILIO SABA		SANDRA TESCARI	
Idade	50 anos	Idade	42 anos
Altura	1,88 metro	Altura	1,70 metro
Peso	96,4 quilos	Peso	84 quilos
Peso ideal	94,5 quilos	Peso ideal	77 quilos

Veja. Ed. 2055 (adaptado).

No quadro é apresentada a Escala de Índice de Massa Corporal com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.

Escala de Índice de Massa Corporal	
CATEGORIAS	IMC (kg/m ²)
Desnutrição	Abaixo de 14,5
Peso abaixo do normal	14,5 a 20
Peso normal	20 a 24,9
Sobrepeso	25 a 29,9
Obesidade	30 a 39,9
Obesidade mórbida	Igual ou acima de 40

Nova Escola. N° 172, maio 2004.

A partir dos dados biométricos de Duílio e Sandra e da Escala de IMC, o valor IMC e a categoria em que cada uma das pessoas se posiciona na Escala são

- A** Duílio tem o IMC 26,7 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- B** Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 29,1, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- C** Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- D** Duílio tem o IMC 25,6, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 24,7, estando na categoria de peso normal.
- E** Duílio tem o IMC 25,1, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 22,6, estando na categoria de peso normal.

QUESTÃO 171

Nos últimos cinco anos, 32 mil mulheres de 20 a 24 anos foram internadas nos hospitais do SUS por causa de AVC. Entre os homens da mesma faixa etária, houve 28 mil internações pelo mesmo motivo.

Época. 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que, nos próximos cinco anos, haja um acréscimo de 8 mil internações de mulheres e que o acréscimo de internações de homens por AVC ocorra na mesma proporção.

De acordo com as informações dadas, o número de homens que seriam internados por AVC, nos próximos cinco anos, corresponderia a

- A 4 mil.
- B 9 mil.
- C 21 mil.
- D 35 mil.
- E 39 mil.

QUESTÃO 175

Um laboratório realiza exames em que é possível observar a taxa de glicose de uma pessoa. Os resultados são analisados de acordo com o quadro a seguir.

Hipoglicemia	taxa de glicose menor ou igual a 70 mg/dL
Normal	taxa de glicose maior que 70 mg/dL e menor ou igual a 100 mg/dL
Pré-diabetes	taxa de glicose maior que 100 mg/dL e menor ou igual a 125 mg/dL
Diabetes Melito	taxa de glicose maior que 125 mg/dL e menor ou igual a 250 mg/dL
Hiperglicemia	taxa de glicose maior que 250 mg/dL

Um paciente fez um exame de glicose nesse laboratório e comprovou que estava com hiperglicemia. Sua taxa de glicose era de 300 mg/dL. Seu médico prescreveu um tratamento em duas etapas. Na primeira etapa ele conseguiu reduzir sua taxa em 30% e na segunda etapa em 10%.

Ao calcular sua taxa de glicose após as duas reduções, o paciente verificou que estava na categoria de

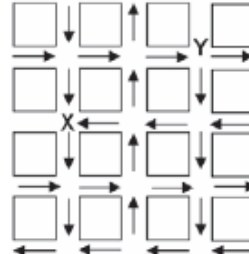
- A hipoglicemia.
- B normal.
- C pré-diabetes.
- D diabetes melito.
- E hiperglicemia.

ANEXO 3 - Questões da oficina 3 (Transporte).

Questões: 2009 (137, 166); 2010 (147, 156); 2011 (152); 2012 (165)

Questão 137

O mapa ao lado representa um bairro de determinada cidade, no qual as flechas indicam o sentido das mãos do tráfego. Sabe-se que esse bairro foi planejado e que cada quadra representada na figura é um terreno quadrado, de lado igual a 200 metros.



Desconsiderando-se a largura das ruas, qual seria o tempo, em minutos, que um ônibus, em velocidade constante e igual a 40 km/h, partindo do ponto X, demoraria para chegar até o ponto Y?

- A 25 min.
- B 15 min.
- C 2,5 min.
- D 1,5 min.
- E 0,15 min.

Questão 166

Rotas aéreas são como pontes que ligam cidades, estados ou países. O mapa a seguir mostra os estados brasileiros e a localização de algumas capitais identificadas pelos números. Considere que a direção seguida por um avião A1 que partiu de Brasília – DF, sem escalas, para Belém, no Pará, seja um segmento de reta com extremidades em DF e em 4.

Mapa do Brasil e algumas Capitais



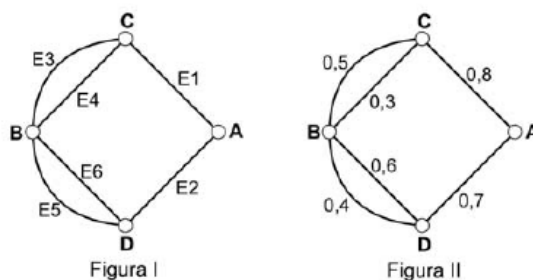
SIQUEIRA, S. *Brasil Regiões*. Disponível em: www.santagosiqueira.pro.br. Acesso em: 28 jul. 2009 (adaptado).

Suponha que um passageiro de nome Carlos pegou um avião All, que seguiu a direção que forma um ângulo de 135° graus no sentido horário com a rota Brasília – Belém e pousou em alguma das capitais brasileiras. Ao desembarcar, Carlos fez uma conexão e embarcou em um avião Alll, que seguiu a direção que forma um ângulo reto, no sentido anti-horário, com a direção seguida pelo avião All ao partir de Brasília-DF. Considerando que a direção seguida por um avião é sempre dada pela semirreta com origem na cidade de partida e que passa pela cidade destino do avião, pela descrição dada, o passageiro Carlos fez uma conexão em

- Ⓐ Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Curitiba.
- Ⓑ Belo Horizonte, e em seguida embarcou para Salvador.
- Ⓒ Boa Vista, e em seguida embarcou para Porto Velho.
- Ⓓ Goiânia, e em seguida embarcou para o Rio de Janeiro.
- Ⓔ Goiânia, e em seguida embarcou para Manaus.

Questão 147

A figura I abaixo mostra um esquema das principais vias que interligam a cidade A com a cidade B. Cada número indicado na figura II representa a probabilidade de pegar um engarrafamento quando se passa na via indicada. Assim, há uma probabilidade de 30% de se pegar engarrafamento no deslocamento do ponto C ao o ponto B, passando pela estrada E4, e de 50%, quando se passa por E3. Essas probabilidades são independentes umas das outras.



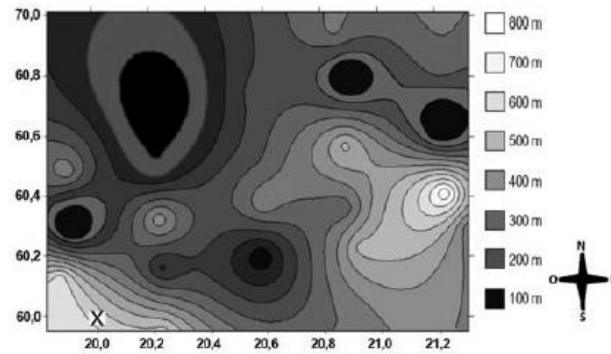
Paula deseja se deslocar da cidade A para a cidade B usando exatamente duas das vias indicadas, percorrendo um trajeto com a menor probabilidade de engarrafamento possível.

O melhor trajeto para Paula é

- Ⓐ E1E3.
- Ⓑ E1E4.
- Ⓒ E2E4.
- Ⓓ E2E5.
- Ⓔ E2E6.

Questão 156

A figura a seguir é a representação de uma região por meio de curvas de nível, que são curvas fechadas representando a altitude da região, com relação ao nível do mar. As coordenadas estão expressas em graus de acordo com a longitude, no eixo horizontal, e a latitude, no eixo vertical. A escala em tons de cinza desenhada à direita está associada à altitude da região.



Um pequeno helicóptero usado para reconhecimento sobrevoa a região a partir do ponto $X = (20; 60)$. O helicóptero segue o percurso:

$0,8^\circ \text{ L} \rightarrow 0,5^\circ \text{ N} \rightarrow 0,2^\circ \text{ O} \rightarrow 0,1^\circ \text{ S} \rightarrow 0,4^\circ \text{ N} \rightarrow 0,3^\circ \text{ L}$.

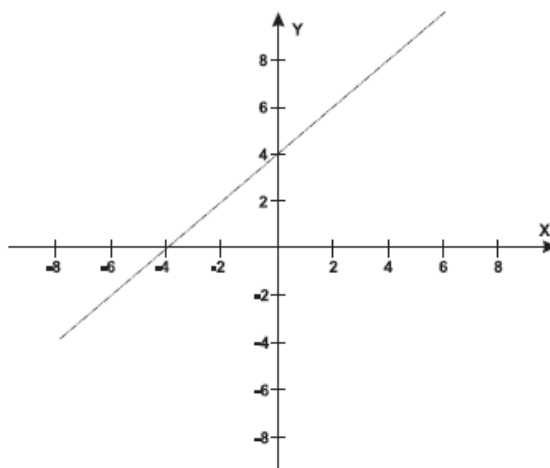
Ao final, desce verticalmente até pousar no solo.

De acordo com as orientações, o helicóptero pousou em um local cuja altitude é

- A menor ou igual a 200 m.
- B maior que 200 m e menor ou igual a 400 m.
- C maior que 400 m e menor ou igual a 600 m.
- D maior que 600 m e menor ou igual a 800 m.
- E maior que 800 m.

QUESTÃO 152

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



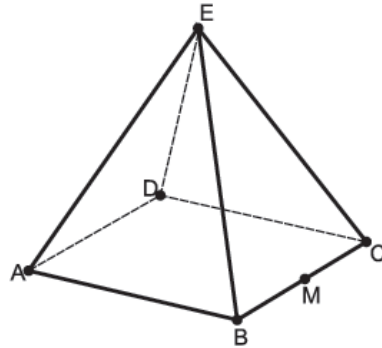
A reta de equação $y = x + 4$ representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto $P = (-5, 5)$, localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

- A** $(-5, 0)$.
- B** $(-3, 1)$.
- C** $(-2, 1)$.
- D** $(0, 4)$.
- E** $(2, 6)$.

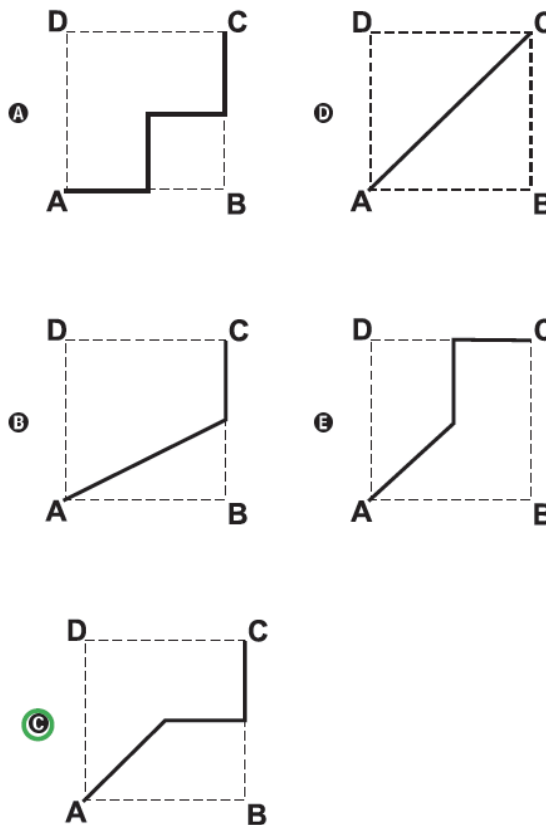
QUESTÃO 165

João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção desse deslocamento no plano da base da pirâmide.



O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir do ponto E ao ponto M, e depois de M a C.

O desenho que Bruno deve fazer é










ANEXO 4 - Questões da oficina 4 (Arte e cultura).

Questões: 2009 (144, 149, 153); 2010 (150); 2011 (154); 2012 (152)

Questão 144

A música e a matemática se encontram na representação dos tempos das notas musicais, conforme a figura seguinte.

Semibreve		1
Mínima		1/2
Semínima		1/4
Colcheia		1/8
Semicolcheia		1/16
Fusa		1/32
Semifusa		1/64

Um compasso é uma unidade musical composta por determinada quantidade de notas musicais em que a soma das durações coincide com a fração indicada como fórmula do compasso. Por exemplo, se a fórmula de compasso for $\frac{1}{2}$, poderia ter um compasso ou com duas semínimas ou uma mínima ou quatro colcheias, sendo possível a combinação de diferentes figuras.

Um trecho musical de oito compassos, cuja fórmula é $\frac{3}{4}$, poderia ser preenchido com

- A 24 fusas.
- B 3 semínimas.
- C 8 semínimas.
- D 24 colcheias e 12 semínimas.
- E 16 semínimas e 8 semicolcheias.

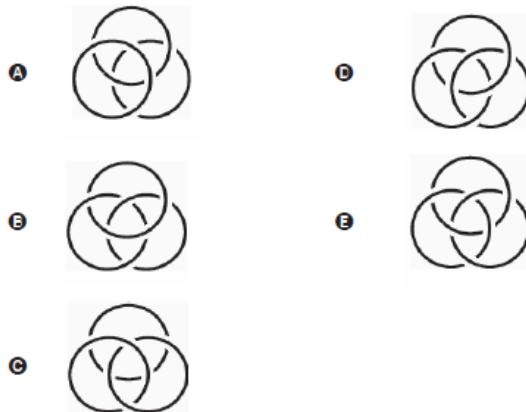
Questão 149

Em Florença, Itália, na Igreja de Santa Croce, é possível encontrar um portão em que aparecem os anéis de Borromeo. Alguns historiadores acreditavam que os círculos representavam as três artes: escultura, pintura e arquitetura, pois elas eram tão próximas quanto inseparáveis.



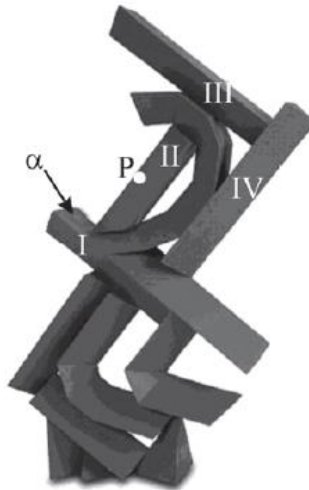
Scientific American, ago. 2008.

Qual dos esboços a seguir melhor representa os anéis de Borromeo?



Questão 153

Suponha que, na escultura do artista Emanuel Araújo, mostrada na figura a seguir, todos os prismas numerados em algarismos romanos são retos, com bases triangulares, e que as faces laterais do poliedro II são perpendiculares à sua própria face superior, que, por sua vez, é um triângulo congruente ao triângulo base dos prismas. Além disso, considere que os prismas I e III são perpendiculares ao prisma IV e ao poliedro II.



Disponível em: www.escriitosriodearte.com.br. Acesso em: 28 jul. 2009.

Imagine um plano paralelo à face α do prisma I, mas que passe pelo ponto P pertencente à aresta do poliedro II, indicado na figura. A interseção desse plano imaginário com a escultura contém

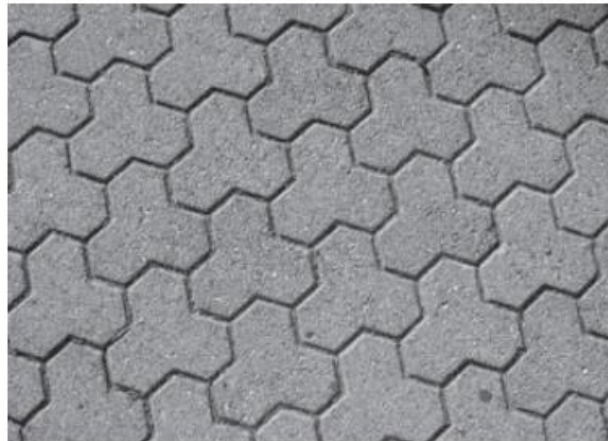
- A dois triângulos congruentes com lados correspondentes paralelos.
- B dois retângulos congruentes e com lados correspondentes paralelos.
- C dois trapézios congruentes com lados correspondentes perpendiculares.
- D dois paralelogramos congruentes com lados correspondentes paralelos.
- E dois quadriláteros congruentes com lados correspondentes perpendiculares.

Questão 150

A loja Telas & Molduras cobra 20 reais por metro quadrado de tela, 15 reais por metro linear de moldura, mais uma taxa fixa de entrega de 10 reais.

Uma artista plástica precisa encomendar telas e molduras a essa loja, suficientes para 8 quadros retangulares (25 cm \times 50 cm). Em seguida, fez uma segunda encomenda, mas agora para 8 quadros retangulares (50 cm \times 100 cm). O valor da segunda encomenda será

- A o dobro do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- B maior do que o valor da primeira encomenda, mas não o dobro.
- C a metade do valor da primeira encomenda, porque a altura e a largura dos quadros dobraram.
- D menor do que o valor da primeira encomenda, mas não a metade.
- E igual ao valor da primeira encomenda, porque o custo de entrega será o mesmo.

QUESTÃO 154

Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010.

O polígono que dá forma a essa calçada é invariante por rotações, em torno de seu centro, de

- A 45°.
- B 60°.
- C 90°.
- D 120°.
- E 180°.

QUESTÃO 152

Em exposições de artes plásticas, é usual que estátuas sejam expostas sobre plataformas giratórias. Uma medida de segurança é que a base da escultura esteja integralmente apoiada sobre a plataforma. Para que se providencie o equipamento adequado, no caso de uma base quadrada que será fixada sobre uma plataforma circular, o auxiliar técnico do evento deve estimar a medida R do raio adequado para a plataforma em termos da medida L do lado da base da estátua.

Qual relação entre R e L o auxiliar técnico deverá apresentar de modo que a exigência de segurança seja cumprida?

- A $R \geq L / \sqrt{2}$
- B $R \geq 2L / \pi$
- C $R \geq L / \sqrt{\pi}$
- D $R \geq L / 2$
- E $R \geq L / (2\sqrt{2})$

ANEXO 5 - Questões da oficina 5 (Dados financeiros).

Questões: 2009 (168); 2010 (148); 2011 (151, 156); 2012 (148, 156)

Questão 168

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A R\$ 73,10.
- B R\$ 81,50.
- C R\$ 82,00.
- D R\$ 83,00.
- E R\$ 85,30.

Questão 148

O gráfico a seguir apresenta o gasto militar dos Estados Unidos, no período de 1988 a 2006.



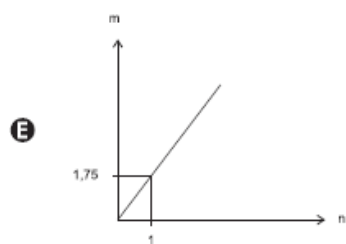
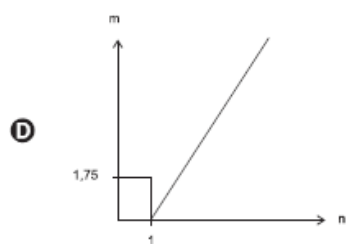
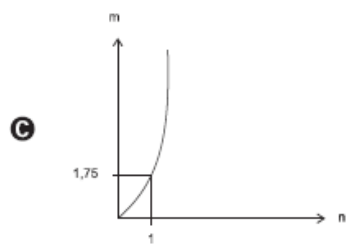
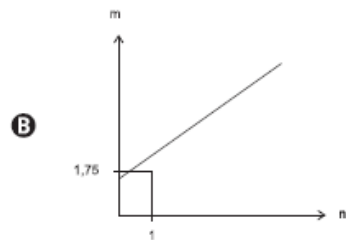
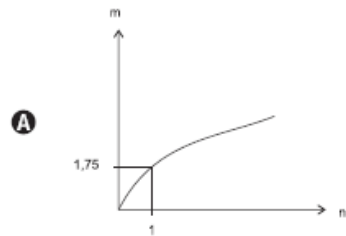
Com base no gráfico, o gasto militar no início da guerra no Iraque foi de

- A U\$ 4.174.000,00.
- B U\$ 41.740.000,00.
- C U\$ 417.400.000,00.
- D U\$ 41.740.000.000,00.
- E U\$ 417.400.000.000,00.

QUESTÃO 151

As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço m pago em reais pela compra de n quilogramas desse produto é



QUESTÃO 156

A tabela compara o consumo mensal, em kWh, dos consumidores residenciais e dos de baixa renda, antes e depois da redução da tarifa de energia no estado de Pernambuco.

Como fica a tarifa			
Residencial			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
140	R\$ 71,04	R\$ 64,75	R\$ 6,29
185	R\$ 93,87	R\$ 85,56	R\$ 8,32
350	R\$ 177,60	R\$ 161,86	R\$ 15,74
500	R\$ 253,72	R\$ 231,24	R\$ 22,48
Baixa renda			
Consumo Mensal (kWh)	Antes	Depois	Economia
30	R\$ 3,80	R\$ 3,35	R\$ 0,45
65	R\$ 11,53	R\$ 10,04	R\$ 1,49
80	R\$ 14,84	R\$ 12,90	R\$ 1,94
100	R\$ 19,31	R\$ 16,73	R\$ 2,59
140	R\$ 32,72	R\$ 28,20	R\$ 4,53

Fonte: Celpe

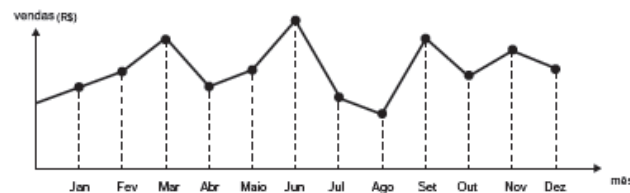
Diário de Pernambuco. 28 abr. 2010 (adaptado).

Considere dois consumidores: um que é de baixa renda e gastou 100 kWh e outro do tipo residencial que gastou 185 kWh. A diferença entre o gasto desses consumidores com 1 kWh, depois da redução da tarifa de energia, mais aproximada, é de

- A R\$ 0,27.
- B R\$ 0,29.
- C R\$ 0,32.
- D R\$ 0,34.
- E R\$ 0,61.

QUESTÃO 148

O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.



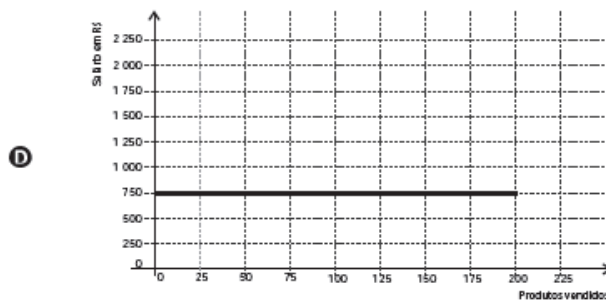
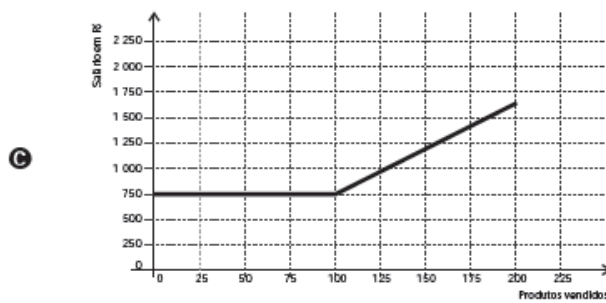
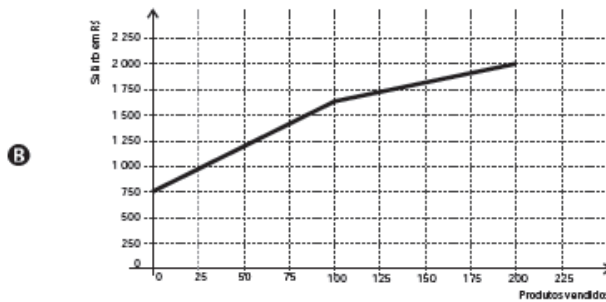
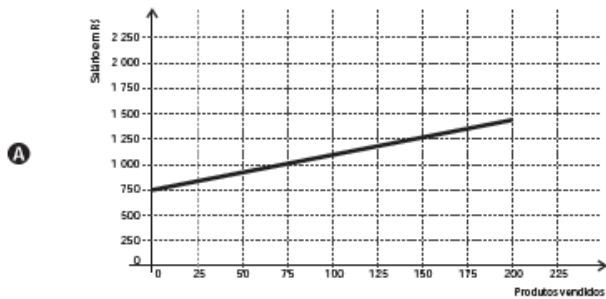
De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

- A março e abril.
- B março e agosto.
- C agosto e setembro.
- D junho e setembro.
- E junho e agosto.

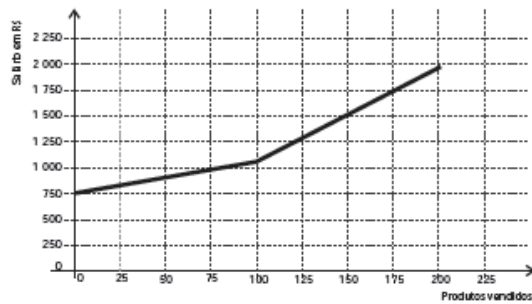
QUESTÃO 156 |||||

Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R\$ 750,00, mais uma comissão de R\$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R\$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101º produto vendido.

Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre salário e o número de produtos vendidos é



E



ANEXO 6 - Questões da oficina 6 (Produção industrial).

Questões: 2009 (157, 160); 2010 (157); 2011 (144, 179); 2012 (143)

Questão 157

Uma empresa que fabrica esferas de aço, de 6 cm de raio, utiliza caixas de madeira, na forma de um cubo, para transportá-las.

Sabendo que a capacidade da caixa é de 13.824 cm^3 , então o número máximo de esferas que podem ser transportadas em uma caixa é igual a

- A** 4.
- B** 8.
- C** 16.
- D** 24.
- E** 32.

Questão 160

Uma cooperativa de colheita propôs a um fazendeiro um contrato de trabalho nos seguintes termos: a cooperativa forneceria 12 trabalhadores e 4 máquinas, em um regime de trabalho de 6 horas diárias, capazes de colher 20 hectares de milho por dia, ao custo de R\$ 10,00 por trabalhador por dia de trabalho, e R\$ 1.000,00 pelo aluguel diário de cada máquina. O fazendeiro argumentou que fecharia contrato se a cooperativa colhesse 180 hectares de milho em 6 dias, com gasto inferior a R\$ 25.000,00.

Para atender às exigências do fazendeiro e supondo que o ritmo dos trabalhadores e das máquinas seja constante, a cooperativa deveria

- A** manter sua proposta.
- B** oferecer 4 máquinas a mais.
- C** oferecer 6 trabalhadores a mais.
- D** aumentar a jornada de trabalho para 9 horas diárias.
- E** reduzir em R\$ 400,00 o valor do aluguel diário de uma máquina.

Questão 157

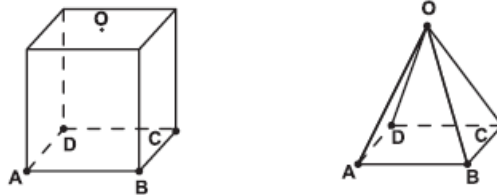
Para construir uma manilha de esgoto, um cilindro com 2 m de diâmetro e 4 m de altura (de espessura desprezível), foi envolvido homoganeamente por uma camada de concreto, contendo 20 cm de espessura.

Supondo que cada metro cúbico de concreto custe R\$ 10,00 e tomando 3,1 como valor aproximado de π , então o preço dessa manilha é igual a

- A R\$ 230,40.
- B R\$ 124,00.
- C R\$ 104,16.
- D R\$ 54,56.
- E R\$ 49,60.

QUESTÃO 144

Uma indústria fabrica brindes promocionais em forma de pirâmide. A pirâmide é obtida a partir de quatro cortes em um sólido que tem a forma de um cubo. No esquema, estão indicados o sólido original (cubo) e a pirâmide obtida a partir dele.



Os pontos A, B, C, D e O do cubo e da pirâmide são os mesmos. O ponto O é central na face superior do cubo. Os quatro cortes saem de O em direção às arestas \overline{AD} , \overline{BC} , \overline{AB} e \overline{CD} , nessa ordem. Após os cortes, são descartados quatro sólidos.

Os formatos dos sólidos descartados são

- A todos iguais.
- B todos diferentes.
- C três iguais e um diferente.
- D apenas dois iguais.
- E iguais dois a dois.

QUESTÃO 179

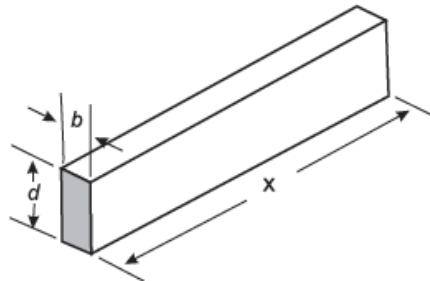
Uma indústria fabrica um único tipo de produto e sempre vende tudo o que produz. O custo total para fabricar uma quantidade q de produtos é dado por uma função, simbolizada por CT , enquanto o faturamento que a empresa obtém com a venda da quantidade q também é uma função, simbolizada por FT . O lucro total (LT) obtido pela venda da quantidade q de produtos é dado pela expressão $LT(q) = FT(q) - CT(q)$.

Considerando-se as funções $FT(q) = 5q$ e $CT(q) = 2q + 12$ como faturamento e custo, qual a quantidade mínima de produtos que a indústria terá de fabricar para não ter prejuízo?

- A** 0
- B** 1
- C** 3
- D** 4
- E** 5

QUESTÃO 143

A resistência mecânica S de uma viga de madeira, em forma de um paralelepípedo retângulo, é diretamente proporcional à sua largura (b) e ao quadrado de sua altura (d) e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os suportes da viga, que coincide com o seu comprimento (x), conforme ilustra a figura. A constante de proporcionalidade k é chamada de resistência da viga.



BUSHAW, D. et al. Aplicações da matemática escolar. São Paulo: Atual, 1997.

A expressão que traduz a resistência S dessa viga de madeira é

- A** $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x^2}$
- B** $S = \frac{k \cdot b \cdot d}{x^2}$
- C** $S = \frac{k \cdot b \cdot d^2}{x}$
- D** $S = \frac{k \cdot b^2 \cdot d}{x}$
- E** $S = \frac{k \cdot b \cdot 2d}{2x}$

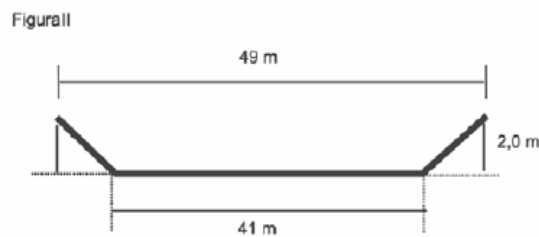
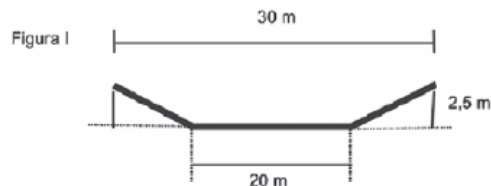
ANEXO 7 – Questões da oficina 7 (Meio ambiente).

Questões: 2009 (169); 2010 (158); 2011 (139, 159); 2012 (145, 151)

Questão 169

A vazão do rio Tietê, em São Paulo, constitui preocupação constante nos períodos chuvosos. Em alguns trechos, são construídas canaletas para controlar o fluxo de água. Uma dessas canaletas, cujo corte vertical determina a forma de um trapézio isósceles, tem as medidas especificadas na figura I. Neste caso, a vazão da água é de $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$. O cálculo da vazão, Q em m^3/s , envolve o produto da área A do setor transversal (por onde passa a água), em m^2 , pela velocidade da água no local, v , em m/s , ou seja, $Q = Av$.

Planeja-se uma reforma na canaleta, com as dimensões especificadas na figura II, para evitar a ocorrência de enchentes.



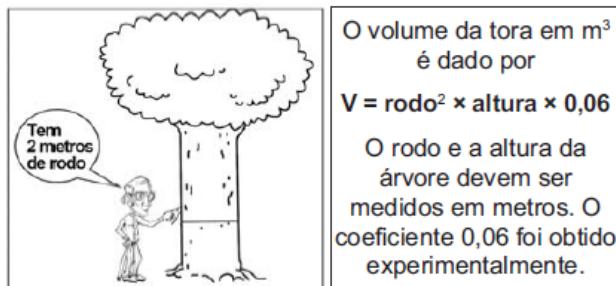
Disponível em: www2.uel.br.

Na suposição de que a velocidade da água não se alterará, qual a vazão esperada para depois da reforma na canaleta?

- A $90 \text{ m}^3/\text{s}$.
- B $750 \text{ m}^3/\text{s}$.
- C $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$.
- D $1.512 \text{ m}^3/\text{s}$.
- E $2.009 \text{ m}^3/\text{s}$.

Questão 158

No manejo sustentável de florestas, é preciso muitas vezes obter o volume da tora que pode ser obtida a partir de uma árvore. Para isso, existe um método prático, em que se mede a circunferência da árvore à altura do peito de um homem (1,30 m), conforme indicado na figura. A essa medida denomina-se “rodo” da árvore. O quadro a seguir indica a fórmula para se *cubar*, ou seja, obter o volume da tora em m^3 a partir da medida do rodo e da altura da árvore.



Um técnico em manejo florestal recebeu a missão de *cubar*, abater e transportar cinco toras de madeira, de duas espécies diferentes, sendo

- 3 toras da espécie I, com 3 m de rodo, 12 m de comprimento e densidade 0,77 toneladas/ m^3 ;
- 2 toras da espécie II, com 4 m de rodo, 10 m de comprimento e densidade 0,78 toneladas/ m^3 .

Após realizar seus cálculos, o técnico solicitou que enviassem caminhões para transportar uma carga de, aproximadamente,

- A 29,9 toneladas.
- B 31,1 toneladas.
- C 32,4 toneladas.
- D 35,3 toneladas.
- E 41,8 toneladas.

QUESTÃO 139

A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada como M_w), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade. Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. M_w e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3} \log_{10} (M_0)$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é o dina·cm.

O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude $M_w = 7,3$.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. USGS Earthquake Magnitude Policy.

Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina·cm)?

- A $10^{-5,10}$
- B $10^{-0,73}$
- C $10^{12,00}$
- D $10^{21,65}$
- E $10^{27,00}$

QUESTÃO 159

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das "ilhas de calor" da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



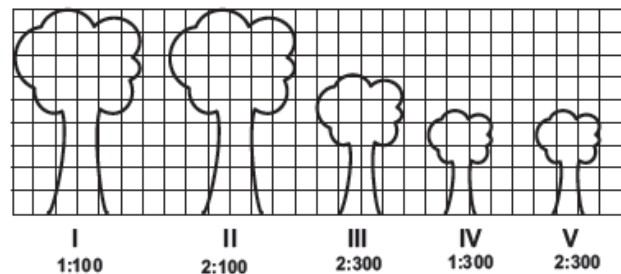
Fonte: EPA

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

- A $\frac{1}{5}$
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{2}{5}$
- D $\frac{3}{5}$
- E $\frac{3}{4}$

QUESTÃO 145

Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.

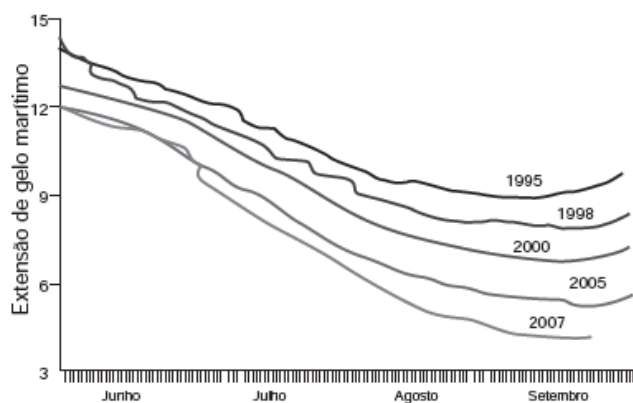


Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?

- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

QUESTÃO 151

O gráfico mostra a variação da extensão média de gelo marítimo, em milhões de quilômetros quadrados, comparando dados dos anos 1995, 1998, 2000, 2005 e 2007. Os dados correspondem aos meses de junho a setembro. O Ártico começa a recobrar o gelo quando termina o verão, em meados de setembro. O gelo do mar atua como o sistema de resfriamento da Terra, refletindo quase toda a luz solar de volta ao espaço. Águas de oceanos escuros, por sua vez, absorvem a luz solar e reforçam o aquecimento do Ártico, ocasionando derretimento crescente do gelo.



Disponível em: <http://sustentabilidade.allianz.com.br>. Acesso em: fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico e nas informações do texto, é possível inferir que houve maior aquecimento global em

- A 1995.
- B 1998.
- C 2000.
- D 2005.
- E 2007.

ANEXO 8 - Gabarito das oficinas.

Gabarito das questões da oficina 1 (Esportes):
Questão 165 (2009): A
Questão 176 (2009): B
Questão 140 (2010): B
Questão 169 (2010): D
Questão 167 (2011): C
Questão 136 (2012): D

Gabarito das questões da oficina 2 (Saúde):
Questão 142 (2009): B
Questão 180 (2009): B
Questão 159 (2010): E
Questão 169 (2011): B
Questão 171 (2011): D
Questão 175 (2012): D

Gabarito das questões da oficina 3 (Transporte):
Questão 137 (2009): D
Questão 166 (2009): B
Questão 147 (2010): D
Questão 156 (2010): A
Questão 152 (2011): B
Questão 165 (2012): C

Gabarito das questões da oficina 4 (Arte e cultura):
Questão 144 (2009): D
Questão 149 (2009): E
Questão 153 (2009): A
Questão 150 (2010): B
Questão 154 (2011): D
Questão 152 (2012): A

Gabarito das questões da oficina 5 (Dados financeiros):
Questão 168 (2009): D
Questão 148 (2010): E
Questão 151 (2011): E
Questão 156 (2011): B
Questão 148 (2012): E
Questão 156 (2012): E

Gabarito das questões da oficina 6 (Produção industrial):
Questão 157 (2009): B
Questão 160 (2009): D
Questão 157 (2010): D
Questão 144 (2011): E
Questão 179 (2011): D
Questão 143 (2012): A

Gabarito das questões da oficina 7 (Meio ambiente):
Questão 169 (2009): D
Questão 158 (2010): A
Questão 139 (2011): E
Questão 159 (2011): E
Questão 145 (2012): D
Questão 151 (2012): E