

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**QUESTÕES DE MATEMÁTICA DA UFMS E ENEM: UMA
ANÁLISE DA AVALIAÇÃO POR CONTEÚDOS E POR
OUTRAS COMPETÊNCIAS**

CAMPO GRANDE – MS
2011

PEDRO HIANE

**QUESTÕES DE MATEMÁTICA DA UFMS E ENEM: UMA
ANÁLISE DA AVALIAÇÃO POR CONTEÚDOS E POR
OUTRAS COMPETÊNCIAS**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática à Comissão Julgadora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação do Professor Dr. José Luiz Magalhães de Freitas

CAMPO GRANDE – MS
2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas – Orientador UFMS

Prof^a. Dr^a. Veronica Gitirana Gomes Ferreira – UFPE

Prof. Dr. Marcio Antonio da Silva – UFMS

Prof. Dr. Luiz Carlos Pais – UFMS

DEDICATÓRIA

A minha querida esposa Gládis, que me ajudou e incentivou nesta etapa acadêmica. A meu filho Pedro Henrique, que em breve realizará a prova do ENEM e, que o esforço deste trabalho, sirva de exemplo para sua nova caminhada universitária. Ao meu pequeno Nicolás, que nasceu durante a realização desta pesquisa e que me iluminou para a conclusão dessa dissertação. A meus pais, razão da minha existência.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Gládis e aos meus filhos Pedro Henrique e Nicolás, que entenderam minha ausência na elaboração desta dissertação, nos diversos trabalhos e nas horas de estudos durante a realização deste projeto.

Ao Professor Dr. José Luiz Magalhães de Freitas, meu orientador, pelo apoio, paciência, credibilidade e compreensão que me proporcionou.

Aos Professores pela amizade, carinho e ensinamentos oferecidos.

Aos meus colegas de turma e do Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar, que cooperaram nas discussões realizadas enriquecendo este trabalho.

Ao Fernando pelo apoio, atenção e contribuição.

A todos que contribuíram direta e indiretamente na realização deste trabalho.

A Deus pela presença nos momentos mais difíceis.

RESUMO

Esta pesquisa de mestrado tem como objetivo analisar as provas de Matemática da UFMS, estruturadas para avaliar conteúdos específicos, e as do ENEM, que valorizam outras competências e habilidades. Analisamos as provas da UFMS e do ENEM, de 1993, 1999, 2001, 2005, 2008 e em particular a do ENEM de 2009 que provocou alterações significativas no processo seletivo de alunos do Ensino Médio, para ingresso nas Universidades Federais. Fizemos uma análise dos vestibulares no Brasil, em seguida estudamos mudanças nos vestibulares da UFMS, a partir de 1993, bem como a implantação e as alterações nas provas do ENEM. Além das provas, examinamos documentos oficiais editados a partir de 1996, principalmente, a Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, que implantaram reformas educacionais neste nível de ensino. Para o embasamento teórico da análise utilizamos textos de Perrenoud sobre avaliações, competências e habilidades. Foi realizada uma abordagem metodológica nos documentos pesquisados, inspirada na Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin. Foi possível observar que as provas de matemática dos vestibulares da UFMS, antes da implantação da LDB 9.394/96 e do ENEM, em 1998, visavam avaliar essencialmente a competência/habilidade cognitiva relativa ao domínio de conteúdos matemáticos. Verificamos que a partir de 2001, até a adesão ao SISU, o vestibular da UFMS começa a utilizar questões contextualizadas com mais frequência, onde se busca medir tanto o conhecimento de conteúdos específicos quanto outras competências e habilidades.

Palavras-chave: ENEM. Avaliação. Conteúdos. Competências.

ABSTRACT

This Master thesis aims to analyze the mathematic entrance exams for UFMS, structured to rate specific contents, and ENEM, that value other skills and abilities. We analyze admission exams of UFMS and ENEM, 1993, 1999, 2001, 2005, 2008 and in particular the ENEM 2009 that significantly changes the way to select high school students for admission into public universities. We did an analysis of entrance exams in Brazil, and then studied changes in the UFMS tests, from 1993, as well as the implementation and changes in ENEM exam. Beyond to the test, we examine the official documents published since 1996, mainly as ENEM theoretical-methodological and Curriculum Guidelines for High School, that implemented educational reforms in this level of education. For the theoretical basis of the analysis it was used Perrenoud's texts about rates, skills and abilities. We performed a methodological approach in the documents searched, inspired by the Content Analysis of Laurence Bardin. It was observed that the entrance exam for UFMS math course, before the implementation of LDB 9.394/96 and ENEM in 1998, intended mainly to measure the competency / cognitive ability on the field of mathematical content. We found that from 2001 until joining the SISU, the admission UFMS test starts using contextual questions more often, where the aim is to measure knowledge of both specifically content competence skills and other abilities.

Keywords: ENEM. Rates. Content. Skills.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Análise Vestibular UFMS 1993
Tabela 2	Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 1993
Tabela 3	Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 1993
Tabela 4	Análise ENEM 1999
Tabela 5	Distribuição Dimensão Campo ENEM 1999
Tabela 6	Distribuição Dimensão Nível ENEM 1999
Tabela 7	Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 1999
Tabela 8	Distribuição Dimensão Competências ENEM 1999
Tabela 9	Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 1999
Tabela 10	Análise Vestibular UFMS 1999
Tabela 11	Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 1999
Tabela 12	Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 1999
Tabela 13	Análise ENEM 2001
Tabela 14	Distribuição Dimensão Campo ENEM 2001
Tabela 15	Distribuição Dimensão Nível ENEM 2001
Tabela 16	Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2001
Tabela 17	Distribuição Dimensão Competências ENEM 2001
Tabela 18	Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2001
Tabela 19	Análise Vestibular UFMS 2001
Tabela 20	Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2001
Tabela 21	Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2001
Tabela 22	Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2001
Tabela 23	Análise ENEM 2005
Tabela 24	Distribuição Dimensão Campo ENEM 2005
Tabela 25	Distribuição Dimensão Nível ENEM 2005
Tabela 26	Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2005
Tabela 27	Distribuição Dimensão Competências ENEM 2005
Tabela 28	Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2005
Tabela 29	Análise Vestibular UFMS 2005
Tabela 30	Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2005
Tabela 31	Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2005

- Tabela 32 Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2005
- Tabela 33 Análise ENEM 2008
- Tabela 34 Distribuição Dimensão Campo ENEM 2008
- Tabela 35 Distribuição Dimensão Nível ENEM 2008
- Tabela 36 Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2008
- Tabela 37 Distribuição Dimensão Competências ENEM 2008
- Tabela 38 Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2008
- Tabela 39 Análise Vestibular UFMS 2008
- Tabela 40 Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2008
- Tabela 41 Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2008
- Tabela 42 Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2008
- Tabela 43 Análise ENEM 2009
- Tabela 44 Distribuição Dimensão Campo ENEM 2009
- Tabela 45 Distribuição Dimensão Nível ENEM 2009
- Tabela 46 Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2009
- Tabela 47 Distribuição Dimensão Competências ENEM 2009
- Tabela 48 Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2009

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1 TRAJETÓRIA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	03
1.1 MINHA TRAJETÓRIA.....	03
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	06
2 VESTIBULARES.....	11
2.1 VESTIBULARES NO BRASIL.....	11
2.2 VESTIBULAR DA UFMS.....	14
2.3 ENEM.....	17
3 ELEMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE DOCUMENTOS.....	22
3.1 PROPOSTAS DE MUDANÇAS PARA O ENSINO MÉDIO	22
3.2 AVALIAÇÃO.....	23
3.3 COMPETÊNCIAS.....	27
3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	36
3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
4 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS E DAS PROVAS DOS VESTIBULARES UFMS E ENEM.....	42
4.1 CATEGORIZAÇÃO.....	43
4.1.1 Categoria 1 – Dominar linguagens.....	44
4.1.2 Categoria 2 – Compreender fenômenos.....	45
4.1.3 Categoria 3 – Enfrentar situações-problema.....	46
4.1.4 Categoria 4 – Construir argumentação.....	47
4.1.5 Categoria 5 – Elaborar propostas.....	47
4.1.6 Categoria 6 – Contextualização.....	48
4.1.6.1 Contextualização na História da Matemática.....	49
4.1.6.2 Contextualização nas práticas sociais atuais.....	51
4.1.6.3 Contextualização em outras áreas do conhecimento.....	52
4.1.6.4 Pseudo-contextualização.....	53
4.1.6.5 Contextualização na própria Matemática.....	54
4.1.6.6 Questões não-contextualizadas.....	55
4.2 FORMAS DE PROPOSIÇÃO DAS QUESTÕES.....	56

4.2.1 Questões de proposições múltiplas ou questões de somatória.....	56
4.2.2 Questões abertas.....	57
4.2.3 Questões descritivas.....	57
4.2.4 Questões objetivas de múltipla escolha.....	57
4.3 VESTIBULAR UFMS 1993.....	59
4.4 ENEM 1999.....	63
4.5 VESTIBULAR UFMS 1999.....	73
4.6 ENEM 2001.....	77
4.7 VESTIBULAR UFMS 2001.....	101
4.8 ENEM 2005.....	108
4.9 VESTIBULAR UFMS 2005.....	117
4.10 ENEM 2008.....	122
4.11 VESTIBULAR UFMS 2008.....	131
4.12 ENEM 2009.....	136
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	154

INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa analisamos os enunciados das provas de Matemática dos vestibulares da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tendo como objetivo principal investigar as avaliações por conteúdos se diferenciando daquelas que valorizam outras competências e habilidades. Analisamos também os documentos oficiais, editados a partir de 1996, que implantaram reformas educacionais, estabelecendo o Ensino Médio como etapa final da educação básica, tendo como propósito aprimorar o educando em sua formação ética, autonomia intelectual e pensamento crítico, em sua preparação para a cidadania, para o trabalho e para a vida. Para definir as categorias desta dissertação, utilizamos as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM e principalmente as provas dos vestibulares da UFMS e do ENEM.

Foi possível observar alterações significativas na elaboração das questões para o vestibular da UFMS, a partir da implantação de documentos oficiais em 1996 e da edição do ENEM em 1998, que foi criado inicialmente para avaliar o desempenho dos candidatos que estão concluindo ou já concluíram o Ensino Médio, de caráter voluntário e, principalmente, dar um panorama sobre a qualidade da educação do Ensino Médio, elaborando boletim de resultados por escola, com análise do desempenho global do conjunto de concluintes do Ensino Médio da Instituição. Após uma década de sua implantação, o ENEM deixou de ser um instrumento de avaliação da qualidade do Ensino Médio e passou a ter caráter obrigatório para candidatos com interesses no Ensino Superior, o que o tornou um novo tipo de vestibular, desviando assim do objetivo original deste exame.

Para dar suporte às nossas análises, fizemos uso do referencial teórico de Philippe Perrenoud, tomando por base textos sobre avaliação, competências e habilidades. Para a abordagem metodológica dos documentos pesquisados utilizamos fragmentos da Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, identificando categorias para a análise dos dados da pesquisa.

No primeiro capítulo, fizemos um relato pormenorizado da minha trajetória como professor de Matemática, focando em dois fatos que me interessavam como profissional: as mudanças no vestibular da UFMS, e ENEM – que trouxe consigo os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização, com o intuito de medir e qualificar as estruturas responsáveis pelas interações ocasionadas a partir de competências e habilidades pré-definidas em sua matriz de referência e como foram definidos os objetivos do projeto de pesquisa.

No segundo capítulo, apresentamos uma descrição da evolução dos vestibulares no Brasil. Realizamos um breve levantamento histórico de como funcionavam os exames de seleção para ingresso em cursos superiores desde o período do Império, as denominações de exames parcelados, exames de preparatórios, exames de madureza até a designação de exames de vestibulares. Pesquisamos sobre os exames dos vestibulares da UFMS, de 1993 até 2008 e, por fim, realizamos um estudo da prova do ENEM desde a sua implantação, em 1998, até a criação do novo ENEM em 2009, que surgiu com o objetivo de realizar uma avaliação ao final da Educação Básica, que pudesse servir como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho e, assim, possibilitar a participação e a criação de condições de acesso aos programas do governo.

O terceiro capítulo é destinado à apresentação de nosso referencial teórico e metodológico de pesquisa. Fundamentamos nossa pesquisa nos aportes de Philippe Perrenoud para servir como suporte teórico de análise de temas como: avaliação, competências e habilidades, pois tanto os vestibulares como a prova do ENEM visam aferir conhecimentos matemáticos. Os vestibulares avaliam conteúdos matemáticos se diferenciando das provas do ENEM, que visam avaliar também outras competências e habilidades. Para apontar as alterações curriculares no Ensino Médio, apresentamos algumas propostas que induzem essas alterações contidas nos documentos oficiais.

Finalmente, no quarto capítulo, analisamos as Orientações Curriculares para o Ensino Médio e a Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM para definir as categorias de análise. Examinamos os enunciados das provas dos vestibulares da UFMS e do ENEM para identificar características concernentes a conteúdos, competências e habilidades que as diferenciam.

1 TRAJETÓRIA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O objetivo deste capítulo é relatar minha trajetória como professor de Matemática, expor dificuldades observadas durante o exercício do magistério, descrever algumas inquietações a respeito do ensino da Matemática em relação às provas desta disciplina nos vestibulares da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), bem como os motivos que me levaram a ingressar no curso de Mestrado em Educação Matemática desta universidade e, finalmente, como foram definidos os objetivos do projeto de pesquisa.

1.1 MINHA TRAJETÓRIA

Inicialmente, farei um breve relato sobre minha trajetória até chegar ao magistério. Minha primeira lembrança em relação à Matemática é de quando eu tinha seis anos de idade. Nesse período, eu sabia de cor a tabuada até o nove, sabia somar e subtrair alguns números. Lembro-me de um tio, que tinha armazém, e gostava que eu ficasse com ele no caixa para fazer as “contas do troco”. Estudei até a sétima série em escola pública; finalizei o Primeiro Grau¹ e cursei o Segundo Grau² em escola particular. Sempre tive facilidade em Matemática e a certeza que a minha profissão estaria vinculada à área de exatas. Minhas primeiras lições desta disciplina quem me ensinou foi meu pai, mas quem ajudava nas tarefas da escola era minha mãe. Lembro-me que quando eu estudava na quinta/sexta série ela dizia que a Matemática havia mudado, agora era “moderna” e ela não sabia ensinar daquela nova maneira. A partir da sétima série, eu não precisava mais dos ensinamentos de minha mãe, pois a Matemática começava a ficar difícil para ela e eu conseguia fazer as tarefas sozinho. Entretanto, minha mãe continuava como referência para qualquer tipo de dúvida. Porém, ela faleceu uma semana antes de eu prestar vestibular. Foram dois anos de tratamento da doença e de muitas dificuldades para conciliar meus estudos e afazeres de casa.

Prestei vestibular para Engenharia Civil na UFMS. Nesta época, as provas eram elaboradas pela Fundação Carlos Chagas e realizadas em quatro dias e ocorriam no início de janeiro. O sistema de seleção era unificado, ou seja, provas iguais para todos os cursos. A prova de Matemática continha quarenta questões objetivas e coincidia com o dia da prova de Geografia. Os alunos aprovados em Engenharia Civil eram divididos em duas turmas, uma

¹ A partir daqui utilizaremos Ensino Fundamental que corresponde ao Primeiro Grau.

² A partir daqui utilizaremos Ensino Médio que corresponde ao Segundo Grau.

com início no primeiro semestre e a outra no segundo semestre. Passei no primeiro vestibular que fiz após a conclusão do Ensino Médio, para começar a estudar no segundo semestre. Como eu ficaria um semestre ocioso, fui convidado pelo Coordenador do colégio onde estudava para auxiliá-lo nas atividades pedagógicas.

Com o início das aulas na Universidade Federal, desliguei-me das atividades do colégio para me dedicar ao curso, já que, para concluir Engenharia Civil, o acadêmico precisa empregar muitas horas de estudo para disciplinas básicas como Cálculo, Geometria Analítica, Vetores, Desenho, Cálculo Numérico, Álgebra, Física entre outras.

Nesse mesmo semestre, comecei a dar aulas particulares, ministradas nas casas de estudantes do Ensino Fundamental e Médio, após as minhas aulas no curso de Engenharia Civil. Acredito que naquele momento começou minha trajetória no magistério. Naquela época, ainda não existia a tecnologia da telefonia móvel para que mães ou alunos entrassem em contato para marcar as aulas. De início, contava com alguns alunos fixos para as aulas particulares. Entretanto, com o passar do tempo e próximo do final do ano letivo, a quantidade de alunos foi aumentando, era a propaganda “boca a boca”. Quando chegava para ministrar aula na casa de um aluno, ouvia-o dizer que tinha um colega que também queria ter aula comigo e passava-me o telefone para entrar em contato. Terminava as aulas de Engenharia Civil um pouco antes das 17 horas e já tinha aula marcada entre 17h e 22h. E meu curso como ficou, afinal? Apesar desse trabalho extra, consegui ser aprovado em todas as disciplinas do primeiro semestre.

Em 1986, comecei a trabalhar como professor em uma escola particular nos horários vagos do meu curso universitário, aliás, sempre trabalhei em instituições particulares. Como currículo profissional, acredito que falta para mim a experiência em uma instituição pública. Além da escola, continuava com as aulas particulares. Em pouco tempo, passei a dar aulas no Ensino Médio e em cursos preparatórios para o vestibular. Cursei Engenharia Civil até o sexto semestre, quando percebi que o tempo de dedicação a esse curso tinha ficado para segundo plano. A docência já fazia parte de minha vida. Estava envolvido com a profissão e não tinha mais tempo para cursar engenharia. Muito jovem ainda, tive que tomar uma decisão muito difícil, pois envolvia meu futuro profissional: trancar o curso de Engenharia Civil e seguir carreira no magistério. Não me arrependo da decisão tomada, pois, além de professor, fui coordenador, diretor e até proprietário de escola.

No ano de 1996, o governo federal implantou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/96), onde se instituiu o Plano Decenal da Educação, que tinha como uma de suas metas obrigar todos os professores que lecionavam e não eram formados, a

concluírem um curso de licenciatura para continuarem a ministrar aulas na educação básica. Como eu havia abandonado o curso de Engenharia Civil e não era formado em Matemática, em 2003, finalizei o curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP). Em 2005, na mesma instituição, concluí o Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.

Em todo esse período na área de ensino até os dias atuais, dois fatos me deixavam intrigado: as mudanças no vestibular da UFMS, assim como a implantação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) – introduzindo as questões que cobravam outros conhecimentos que estabeleciam relações entre duas ou mais disciplinas, cujo objetivo principal de medir e qualificar as estruturas responsáveis pelas interações ocasionadas a partir de competências e habilidades pré-definidas em sua matriz de referência.

Percebemos que a prova do ENEM, estruturada para avaliar diversas competências e habilidades, se diferencia da prova de vestibular elaborada pela UFMS, pois esta consistia em uma avaliação por conteúdos. Sendo assim, todo item da prova visa aferir, necessariamente, tanto o conteúdo do saber escolar questionado, como a habilidade cognitiva indispensável para a revelação do conhecimento de cada questão da prova. Apesar das competências e habilidades avaliadas nas provas dos vestibulares da UFMS não terem sido explicitamente listadas em seus editais, é possível identificá-las analisando cada um dos itens da prova.

A valorização de novas competências pode ter induzido o surgimento de uma nova tendência no ensino da Matemática. A busca de uma maior compreensão dessa nova realidade me levou a esta pesquisa no Mestrado em Educação Matemática da UFMS. Eu queria aprofundar meus conhecimentos sobre as variações nas provas dos vestibulares, em particular a mudança de foco no ENEM (de análise qualitativa do Ensino Médio para instrumento avaliativo de acesso ao Ensino Superior), a inclusão de questões que envolvem contextos diversos e conteúdos de outras áreas, a inserção gradativa das questões que avaliam competências e habilidades nas provas da UFMS.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Em fevereiro de 2008 fiz minha inscrição como “aluno especial³” no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UFMS, na disciplina de Teoria dos Números. Durante o primeiro semestre, participei dos seminários de pesquisa promovidos pela coordenação do curso. No segundo semestre, novamente me matriculei como aluno especial, desta vez na disciplina Conceitos Fundamentais de Matemática, ministrado pelo Professor Dr. Luiz Carlos Pais. Nesta época, tive oportunidade de participar como membro do Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GPHEME), coordenado por este professor, ocasião em que comecei a estudar a história dos vestibulares no Brasil.

Em março de 2009, fui aprovado como aluno regular no Mestrado em Educação Matemática da UFMS, sob a orientação do Professor Dr. José Luiz Magalhães de Freitas. Após a primeira apresentação, meu orientador recomendou que eu elaborasse outro projeto de pesquisa voltado à minha prática docente. Segundo relatado em minha trajetória, o que mais me intrigava como professor de Matemática eram as alterações nos exames vestibulares da UFMS, desde o período em que comecei a lecionar até a inclusão das questões contextualizadas do ENEM. Depois de fazer o levantamento do material que eu possuía, observei que poderia fazer uma pesquisa sobre as provas dos vestibulares de Matemática do Brasil.

Como acadêmicos da disciplina Aspectos Históricos e Culturais da Disciplina Escolar de Matemática, fizemos uma coletânea de documentos antigos que poderá servir como fonte de dados para futuros pesquisadores que pretendam estudar a evolução da Educação Matemática, no período compreendido entre o final do Império e início da República. A partir dessa coletânea, o meu levantamento histórico sobre os vestibulares no Brasil pôde ser finalizado e também faz parte de um capítulo dessa dissertação.

Inicialmente, sob a orientação do Professor José Luiz, eu pretendia fazer um levantamento histórico do processo seletivo das faculdades criadas no Império. Porém, não teríamos tempo hábil para concluir esse estudo, sobretudo pela dificuldade para coleta de dados. Resolvemos então, pesquisar os vestibulares no Brasil, assunto que está apresentado no capítulo 2 desta dissertação.

³ É aquele que se inscreve em disciplinas de Mestrado, sem vínculo efetivo com o Mestrado. Caso seja aprovado no Processo Seletivo ele poderá requerer o aproveitamento de até duas disciplinas cursadas anteriormente como aluno especial.

Escrevemos nosso primeiro artigo para o XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), que tinha como tema – *ENEM e Vestibular: análise de mudanças nas provas de Matemática na última década*. Em princípio, tínhamos como objetivo analisar os últimos dez anos de exames vestibulares, realizados em diferentes universidades públicas e privadas, de vários lugares do Brasil. Todavia, o estudo seria muito abrangente. Após a coleta, concluímos ser necessário ter um foco principal em relação às questões dos vestibulares. Com a proposta do governo federal de alterar o modelo de provas do ENEM, em 2009, optamos pelo recorte de análise somente das provas deste exame e dos vestibulares da UFMS, também no período da última década.

Ao reunir os dados coletados, observamos que tínhamos material de qualidade para mais de dez anos, ou seja, as provas dos vestibulares da UFMS (1993 a 2010) e todos os exames do ENEM, desde a sua implantação em 1998. Nesse momento, decidimos reformular o objeto de nossa pesquisa. A nova prova do ENEM, aplicada em 2009, contribuiu para a definição do nosso foco de pesquisa e definimos então pesquisar as questões contextualizadas, já que confirmamos ser esta a forma escolhida para a maioria das perguntas da prova de Matemática. Assim, o nosso objeto de pesquisa, inicialmente, ficou definido como: *Processo seletivo para o ensino superior: uma análise de mudanças nas provas de Matemática da UFMS e ENEM em relação às questões contextualizadas*.

Apesar da riqueza do material coletado até aquele momento não havíamos encontrado nenhum trabalho científico que analisasse as provas dos vestibulares ou as provas do ENEM, tendo como foco questões contextualizadas ou avaliação por conteúdos, competências/habilidades. Após intensa procura, nos deparamos com um trabalho de pesquisa que abordava este tema. A dissertação intitulada *Do Ensino Médio ao Superior: que ponte os une? Um estudo de provas de vestibular da Língua Espanhola*, da Professora Daniela Sayuri Kawamoto Kanashiro, defendida em 2007 na USP. Essa dissertação faz um estudo de provas de vestibular da Língua Espanhola, analisando as questões em relação aos textos, elementos linguísticos, gramaticais e conhecimento lexical. Ainda que esta pesquisa não analisasse as questões de matemática, serviu como fonte secundária e como parâmetro para análise de questões e subsídio de nossa pesquisa.

Em nossos estudos de trabalhos sobre o tema, fizemos a leitura da dissertação do Professor Manoel Rodrigues de Paiva, defendida em 2003 na PUC-SP, intitulada *A matemática escolar e o ENEM (1998 – 2002): o aparecimento de uma nova vulgata?* Esse trabalho traz uma análise de influências das provas do ENEM de 1998 a 2002 nos livros didáticos do Ensino Médio, em particular, na disciplina de Matemática. A sua principal contribuição para nosso

trabalho foi a discussão das várias concepções das noções de competências e a apresentação de algumas críticas às provas do ENEM.

Para dar continuidade na construção do nosso objeto de pesquisa, lemos também a tese de doutorado de Leila de Almeida de Locco, defendida em 2005 na PUC-SP, denominada *Políticas públicas de avaliação: o ENEM e a escola de ensino médio*. Nele estudou-se o ENEM como uma das políticas do Sistema Nacional de Avaliação, analisando a sua trajetória histórica, suas bases legais, a relação com o currículo, a articulação com o Ensino Superior e sua operacionalização no estado do Paraná. Esta tese contribuiu para a definição do nosso objeto de estudo, pois analisa se o ENEM, como política pública de avaliação, está trazendo repercussões para a escola pública do Ensino Médio. O nosso interesse por esta pesquisa se deve à análise e estudo do significado da avaliação educacional, sua posição no conjunto das políticas públicas nacionais e internacionais.

Para ajustes necessários à qualificação de nossa pesquisa, realizamos também a leitura da dissertação *Conhecimentos e concepções de professores de Matemática que atuam no Ensino Médio: influência dos processos seletivos de acesso ao Ensino Superior*, de Fabiana dos Santos Faria, defendida em 2010 na UFPE. Esse trabalho identifica conhecimentos e concepções mobilizados por professores do 3º ano do Ensino Médio, com caráter propedêutico e analisa o ENEM diante das mudanças que o incluíram como forma total ou parcial para ingresso dos alunos nas universidades públicas federais.

Após várias consultas, encontramos a dissertação *A contextualização do Ensino da Matemática: um estudo de caso*, da Professora Maria Betânia Fernandes Vasconcelos, defendida em 2008 na UFPB, que também contribuiu com a finalidade de nosso trabalho de pesquisa, que tem como um de seus focos a contextualização. Esta pesquisa analisa o processo de contextualização da Matemática no Ensino Fundamental, a partir das concepções de que as situações propostas constituem um dos elementos da construção de conceitos. Esta dissertação traz uma discussão sobre contextualização, esclarecendo o seu significado no Ensino da Matemática, além de destacar as possibilidades de atuação positiva em sala de aula. Depois da qualificação, entre outros, analisamos quatro artigos que contribuíram para a finalização de nossa pesquisa. Primeiramente, realizamos um estudo detalhado do artigo da Professora Alice Casimiro Lopes, da UFRJ, publicado em 2003, intitulado *Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo*. Nosso interesse por esse artigo girou em torno da análise de que o conceito de competência, que já foi empregado ao longo da história do currículo, particularmente na formação de professores. Embora seja relevante para nós estudar competências e habilidades relacionadas à avaliação, este artigo nos auxiliou,

com a análise de que o conceito de competência não é novidade na teoria curricular, já tendo sido empregado em diferentes tempos e espaços educacionais.

Da mesma autora, foi lido o artigo *A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM*, publicado em 2010. Este artigo busca mostrar a articulação dos efeitos da globalização com as políticas de currículo e de avaliação. Além disso, considera que a cultura da performatividade influencia dimensões locais da avaliação, com diferentes extensões e modos de avaliar, não necessariamente associados às mesmas finalidades dos exames centralizados. Conforme observamos, este artigo faz uma análise dos objetivos da prova do ENEM:

As marcas que situam o ENEM nas políticas que configuram a performatividade também podem ser identificadas nos objetivos explícitos do exame (Documento Básico, p. 2). Não se trata apenas de uma avaliação do sistema de educação básica, como prevê um dos objetivos do documento, mas é esperado que o exame sirva como referência à autoavaliação do indivíduo, “com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos”, bem como possibilite uma alternativa ou um complemento aos processos de seleção nos diferentes setores do mercado de trabalho e nos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior. (LOPES, 2010, p. 102)

Este artigo destaca que os exames vestibulares são vistos como norteadores de conteúdos utilizados para ingressar no Ensino Superior (controlar os currículos do Ensino Médio), enquanto a prova do ENEM estabelece as performances exigidas para a vida e para o trabalho. O artigo da professora Telma Mildner, da UFPE, publicado em 2002, sob o título *O ENEM como forma alternativa ou complementar aos concursos vestibulares no caso das áreas de conhecimento “Língua Portuguesa e Literatura”*: relevante ou passível de refutação? analisa as características de processos e sistemas de verificação de resultados educacionais, em contrapartida à avaliação de resultados educacionais. Faz críticas ao sistema de avaliação da prova do ENEM e dos concursos vestibulares e sugere investigações sobre a validade de conteúdos da prova do ENEM.

Em fase de conclusão de nossa pesquisa, encontramos a dissertação do Professor José Luciano Santinho Lima, defendida em 2011 na UFSCAR, intitulada: *Contextualização e conteúdo das questões de Matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCAR*. Esta pesquisa analisa as mudanças nos vestibulares destas universidades, após a implantação da prova do ENEM e a sua contextualização.

Porém, depois de idas e vindas aos documentos pesquisados e várias conversas com meu orientador, o objeto sofreu alguns ajustes e ficou definido como: *Questões de*

Matemática da UFMS e ENEM: uma análise da avaliação por conteúdos e por outras competências.

2 VESTIBULARES

Neste capítulo, pesquisamos sobre os vestibulares no Brasil. Fizemos um breve levantamento histórico de como eram os vestibulares no período do império, as denominações de exames parcelados, exames de preparatórios, exames de madureza até a denominação de exames de vestibulares. Pesquisamos sobre os vestibulares da UFMS a partir de 1993, as alterações nas provas de Matemática até 2009 e, finalmente, pesquisamos sobre a prova do ENEM, desde a sua implantação em 1998 até 2010.

2.1 VESTIBULARES NO BRASIL

A palavra vestibular vem do latim *vestibulum*, que significa entrada. Antigamente usava-se a expressão “exame vestibular” (exame de entrada). Com o passar do tempo, o termo “vestibular” foi designado para este tipo de prova.

Em 1827, o Imperador Dom Pedro I criou os Cursos Jurídicos em São Paulo - SP e Olinda - PE. Nesse período, para que o estudante ingressasse nas faculdades, era necessário realizar provas escritas e orais, denominadas Exames Parcelados. Cada faculdade selecionava os “pontos” a serem estudados pelos candidatos, dentro do conjunto de disciplinas. Um a um, os exames deveriam ser completados. A cada um deles, um certificado. De posse do conjunto de certificados, que atestavam a conclusão das disciplinas, o candidato ganhava o direito de matrícula no Ensino Superior.

Com a implantação do Colégio Pedro II, em 1838, na cidade do Rio de Janeiro, o aluno que terminasse os estudos obteria o Diploma de Bacharel de Letras. Com o diploma, o estudante não precisava fazer os Exames Parcelados para entrar nas academias do Império. Os alunos dessa época tinham duas opções de ingressar no Ensino Superior: com a conclusão do Ensino Secundário Seriado, que não se difundia nessa época, pois os alunos demoravam muito mais tempo para concluir essa modalidade ou realizar os exames parcelados e, ao término desses, abandonavam o Secundário para se inscreverem no Superior. O caminho dos Exames Parcelados era muito mais rápido que o da seriação escolar secundária.

Para se ter uma idéia do que eram, naquela época, os Exames Parcelados e os abusos e escândalos a que davam margem, basta ler o que escrevia, em 1839, o Ministro do Império no seu relatório às Câmaras: *não fixando os estatutos das nossas Faculdades de Direito, o tempo em que os alunos devem frequentar cada uma das aulas preparatórias dos Cursos Jurídicos*

para poderem ser admitidos a exame, está sendo muito pouco, pois temos observado que vários candidatos, no período de 2 meses, têm eliminado mais de três Exames Parcelados.

No Relatório Ministerial, Dunshee de Abranches escreve: “a iniciativa particular conseguia, às vezes, certas vantagens em algumas das denominadas aulas avulsas, espalhadas por todos os recantos da cidade do Rio de Janeiro, à guisa de mercearias em que se vendiam exames a retalho aos candidatos à matrícula nas Faculdades do Império”.

Com a Reforma de 1854, baixada pelo ministro Couto Ferraz, regulamentou-se, com todas as cautelas e providências do mais meditado rigor, os *Exames de Preparatórios*. Assim é que a comissão de exames, apesar de mais indulgente que severa, viu-se na dolorosa necessidade de reprovar 38 dos 48 candidatos que foram arguidos com 151 inscritos. Antes dessa reforma, a aprovação era quase o total dos inscritos. Em vez de melhorar, o Ensino Secundário não tardaria a voltar aos dias calamitosos antes da Reforma de 1854, pois para alguns dirigentes da época esse alto índice de reprovação era sinal da má qualidade de ensino e não da rigidez imposta pelos exames.

Em 1870, sem um motivo de ordem superior nem justificativa, eram abolidas as comissões do governo junto às mesas julgadoras. Permitindo a abertura de mesas de preparatórios em todas as províncias, tais como: Piauí, Sergipe, Rio Grande do Norte e Espírito Santo. De acordo com o relatório ministerial, nessas províncias compravam-se às vistas de todos, certificados de aprovações, atraindo de todo país uma verdadeira imigração de estudantes, que assim conquistavam, em poucos meses, todos os documentos exigidos para a matrícula nas Faculdades. No Rio Grande do Norte e em Sergipe, tão grandes irregularidades ocorreram que foi necessário providenciar a suspensão dos exames nestes locais.

Em 1890, com a Reforma Benjamin Constant, aboliram-se os Exames Parcelados e estabeleceu-se o curso seriado integral no Ensino Secundário (hoje parte do Ensino Fundamental e o Ensino Médio). Foram criados os exames de madureza no lugar dos exames parcelados. Este fato provocou reclamações e protestos de inúmeros estudantes, que se consideravam prejudicados por essa medida. Convencido dos obstáculos que designara aos candidatos à matrícula nos Cursos Superiores, obrigando todos os estudantes a irem ao Rio de Janeiro e exibirem as suas habilitações nos estudos secundários, o novo governo republicano decretou algumas concessões para que os alunos continuassem a prestar os Exames Parcelados.

Em 1915, com a Reforma Carlos Maximiliano, surge pela primeira vez a palavra vestibular, tornando-se aos poucos um exame seletivo. No início, o candidato realizava provas escritas e orais. Daí até o início da década de 1950, o vestibular não mudou muito, até que, em 1953, a

Escola Paulista de Medicina, hoje Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), instituiu o teste de inteligência que, um ano mais tarde, sofreria uma mudança histórica, já que pela primeira vez adotaram-se os testes de múltipla escolha. Portanto, este passou a ser o modelo de prova seguido, com o aumento da demanda de candidatos na procura por Cursos Superiores.

Até a década de 1960, o exame de vestibular exigia apenas uma nota mínima para aprovação. Em 1964, foi criada a Fundação Carlos Chagas para seleção dos candidatos em São Paulo. As provas elaboradas por essa instituição são de múltipla escolha e processadas em computador. Entretanto, com o aumento do número de concorrentes, o vestibular passou a ser classificatório. Nesse período, as provas das universidades federais eram todas realizadas no mesmo dia, o que impossibilitava o aluno de concorrer a mais de uma vaga em universidades do país, a não ser pelo vestibular unificado (um mesmo vestibular para várias instituições), que também surgiu nessa época.

Em 1968, candidatos aprovados com média mínima ficaram sem vagas, pois a quantidade de alunos aprovados foi maior que o número de vagas disponíveis pelas instituições de ensino. Para solucionar o problema, o governo editou a Lei nº 5.540 que instituiu o sistema classificatório nos vestibulares. Em 1970, formou-se a Comissão Nacional do Vestibular Unificado para organizar o sistema de vestibulares no Brasil. A Universidade de São Paulo (USP) unificou o seu vestibular com a criação da Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST). Em 1977, o governo editou o Decreto nº 79.298 que instituiu a exigência mínima de conhecimento sob forma de redação. Outro fato marcante surgiu em 1989, quando o vestibular da FUVEST passou a exigir lista obrigatória de leitura, hoje presente nos vestibulares da maioria das universidades. Em 1996, o governo publicou a LDB 9.394/96, que em seu Artigo 45 estabelece que “A educação superior será ministrada em instituições de ensino superior, públicas ou privadas, com variados graus de abrangência ou especialização”. A lei permite que cada entidade escolha o seu próprio sistema de ingresso.

Verificamos também que algumas Instituições de Ensino Superior utilizam o vestibular agendado, em que o candidato escolhe a melhor data para realizar a prova. Outras instituições fazem uso do vestibular *on line*, ou seja, o candidato pode realizar a prova em seu local de trabalho ou sua casa utilizando a *internet* como ferramenta, conectado com um tutor à distância via *Skype*, na plataforma *Moodle* e outros ambientes informatizados.

Outros tipos de provas surgiram: questões de somatório, questões abertas, discursivas e, mais recentemente, as questões contextualizadas, muito utilizadas nas provas do ENEM.

2.2 VESTIBULAR DA UFMS

Os cursos preparatórios para vestibular de Campo Grande planejavam o seu calendário para o ano letivo conforme a forma do vestibular e os tipos de provas adotados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, tendo como foco três modalidades de curso: *Extensivo* (aulas durante o ano inteiro), o *Semi-Extensivo* (aulas a partir do segundo semestre) e o *Intensivão* (aulas com início em dezembro e término durante o vestibular). Também aconteciam as aulas de vésperas, antes da prova de cada disciplina do vestibular. Podemos observar que, desta forma, os alunos com poder aquisitivo maior eram privilegiados, uma vez que após o término do ano letivo em novembro, os que podiam pagar o *Intensivão* tinham melhores condições para realizar as provas, em comparação àqueles que concluíam o Ensino Médio e não tinham acesso a esses cursos.

Durante o período em que o vestibular da UFMS permaneceu no modelo antigo, até o início da década de 1990, os professores de cursinhos preparatórios lecionavam aulas com o intuito de preparar o aluno para o vestibular, onde entre outros recursos didáticos preparavam simulados e davam dicas. Sendo assim, dar aulas de Matemática era bem mais fácil que atualmente, pois os professores tinham um modelo a seguir. O vestibulando que tivesse bom desempenho na prova desta disciplina tinha grandes possibilidades de ser aprovado no vestibular, pois ela era critério de desempate nas pontuações idênticas. Portanto, nessa época, todos os alunos estudavam muito os conteúdos de Matemática.

O modelo antigo de provas da UFMS perdurou até o ano de 1993, quando a instituição decidiu alterar os tipos de questões⁴, que deixaram de ser objetivas, na forma de múltipla escolha, e passaram a ter questões de proposições múltiplas (somatória), abertas e discursivas.

Com essa alteração, o professor e muitas escolas também modificaram suas estruturas de ensino e avaliação. As provas de Redação e Língua Portuguesa adquiriram maior valor com essas mudanças. O argumento utilizado, na época, pela UFMS, era que, com essas modificações, diminuiriam as possibilidades do vestibulando de “chutar e colar”, passando a ser realizado pela comissão do vestibular da Universidade Federal de Santa Catarina, nos moldes da UFPR.

Em 1998, as questões de Matemática começaram a ser elaboradas de forma a valorizar contextualizações, de acordo com as provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

⁴ Verificar na página 48 categorização em relação aos tipos de questões.

No ano de 2001, a UFMS alterou as datas das provas e passou a realizar o vestibular em duas etapas: sendo que as duas provas aconteciam em dias consecutivos, na primeira quinzena de dezembro. Desta forma, o *Intensivão* foi extinto nas escolas, pois não havia mais nexo manter um curso com duração de um mês que focava apenas os alunos que tinham recém concluído o Ensino Médio. Nesta época, não era obrigatório que o concluinte do Ensino Médio fizesse o ENEM. Para tentar ingressar na UFMS, o vestibulando tinha três opções, já que as inscrições dos exames e a realização das provas aconteciam em meses diferentes: a) o ENEM podia ser usado como prova de Conhecimentos Gerais – com 63 questões e uma redação; b) optar pela melhor nota entre as duas provas, caso tenha feito o ENEM e a prova de Conhecimentos Gerais do primeiro dia de provas da UFMS; c) caso não tenha optado pelo ENEM, o vestibulando era obrigado a realizar a prova de Conhecimentos Gerais da UFMS.

A universidade modificou mais uma vez as datas das provas do vestibular para início de dezembro, devendo ser realizadas em dois dias. Com essa alteração, as aulas de véspera também se extinguiram. Entretanto, as mudanças não pararam por aí, as provas passaram a ter “pesos” e o vestibular deixou de ser unificado, não sendo mais elaborado igualmente para todos os cursos. Somente a prova de conhecimentos gerais, nos moldes do ENEM, é que deveria ser feita por todos os candidatos. Os vestibulandos optam por três áreas do conhecimento: biológicas, exatas e humanas. Em cursos mais concorridos, como o de Medicina, o candidato não precisava mais estudar Matemática para fazer o vestibular, já que esta passou a ter peso somente nas áreas de exatas. Por conseguinte, trabalhar esta disciplina passou a ser um ofício mais difícil a todos os professores de Matemática que preparam alunos para o vestibular. Para as provas do ENEM e dos vestibulares da UFMS, estudar Matemática no Ensino Médio não era mais encarado como prioridade para os alunos que tinham como meta obter “resultados” nas áreas biológicas ou humanas, que tinham como objetivo principal a aprovação no vestibular ou “tirar” uma boa nota no ENEM. A prova do ENEM era composta de uma parte objetiva (63 questões, com nota atribuída de 0 a 100 pontos) e uma redação (mesmo critério de pontuação). De 2001 a 2004, por que, então, o aluno estudaria Matemática, se das 63 questões, em média por prova, eram cobradas 8 questões *contextualizadas* de Matemática, enquanto que só a redação valia 100 pontos? O mesmo estava acontecendo com o vestibular da UFMS, onde as provas do processo seletivo eram realizadas em duas etapas e por área de conhecimento.

A partir de 2005, a prova de conhecimentos gerais da 1ª etapa contava com 42 questões objetivas de múltipla escolha, valendo 1 ponto cada. Nesta fase do exame, além da prova de conhecimentos gerais, havia uma prova de redação valendo 100 pontos no total, com caráter

eliminatório para quem não alcançasse 30 pontos, no mínimo. Novamente o aluno se indagaria: por que estudar Matemática, se dentre as 42 questões eram cobradas apenas 6 questões de Matemática e só a redação valia 100 pontos? Após quatro anos, a UFMS decide alterar o formato do seu vestibular, retirando a prova do ENEM que podia ser usada como prova de conhecimento gerais. A universidade alegou problemas de gerenciamento, já que os vestibulandos poderiam indicar até duas notas de ENEM anterior e, por essa razão em muitos casos, as listas de classificação dos candidatos aprovados tinham que ser modificadas, trazendo sérios transtornos para a instituição.

Sem a prova do ENEM, o vestibular da UFMS continuou a ser realizado em dois dias, sendo que a primeira prova (42 questões objetivas de conhecimentos gerais e uma redação) era igual para todos os vestibulandos. O exame não sofreu alterações em relação aos pesos e áreas do conhecimento.

Entretanto, com todas as modificações ocorridas no formato do vestibular da UFMS durante esses anos, ora usando o ENEM (exame eminentemente constituído de questões que valorizam a articulação entre contextos e também entre áreas do conhecimento, avaliando competências e habilidades) ora não, havia um contrassenso, ou seja, a prova da Universidade Federal avaliava conteúdos programáticos específicos, distante das articulações envolvendo contextos, linguagens e áreas de conhecimento.

Com a implantação do atual modelo de prova do ENEM, em 2009, novas alterações ocorreram, a UFMS o utilizou como primeira fase de seu vestibular e, em 2010, o novo formato do exame foi usado como fase única, integrado ao SISU.

2.3 ENEM

Em 1996, o governo publicou a LDB 9.394/96, que em seu Artigo 35, determina que o Ensino Médio seja a “etapa final da educação básica”. Com essa identidade, este nível de ensino passa a pertencer ao processo educacional considerado básico para o desenvolvimento intelectual e pessoal do educando. Apesar de não ser obrigatório para todos os brasileiros, sua oferta é dever do Estado e, de acordo com a Lei, “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (Art 1º § 2º) o que muda sua identidade em comparação à Lei anterior nº 5.692/72, cujo 2º grau se caracterizava por uma dupla função: dar continuidade aos estudos ou habilitar para o exercício de uma profissão técnica. Na perspectiva da atual Lei, toda prática educativa escolar deverá sofrer transformações.

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), criado em 1998, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), elaborado para avaliar o desempenho dos alunos que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio, é um exame de caráter individual, voluntário, oferecido anualmente:

O ENEM tem caráter voluntário e dele podem participar, mediante inscrição, os concluintes do ensino médio, no ano de realização do exame, e também os que já o concluíram em anos anteriores, em qualquer de suas modalidades. É direito do participante realizar o ENEM quantas vezes for de seu interesse. (BRASIL, 1998, p. 4)

Muitas universidades adotaram o ENEM nos processos de seleção para o acesso ao Ensino Superior e, após a sua aplicação, o INEP apresenta um relatório pedagógico que constitui um valioso instrumento de avaliação, proporcionando uma imagem atualizada da educação brasileira. Inicialmente, o exame tinha como objetivo principal a avaliação da qualidade da educação no Ensino Médio, mas com o passar dos anos, também se tornou prova de acesso ao Ensino Superior. Este exame tem como objetivo medir e qualificar as estruturas responsáveis pelas interações no Ensino Médio, observando, especificamente, as competências e habilidades básicas desenvolvidas, transformadas e fortalecidas com a mediação da escola.

Até 2008, a prova do ENEM era composta de uma parte objetiva e uma redação. O total de 63 questões objetivas, com uma nota global que variava de 0 a 100 pontos, contemplava as 5 competências e as 21 habilidades definidas na Fundamentação Teórico-metodológica do ENEM, sendo que para cada habilidade havia 3 questões, a partir de critérios pré-determinados. Essas questões eram estruturadas por múltipla escolha, contendo 5 alternativas cada e somente uma resposta correta. Uma nota de 0 a 100 pontos também era atribuída para a prova de redação que, assim como a parte objetiva, visava avaliar competências diversas. Para tanto, a matriz de competências foi devidamente adaptada, com o intuito de avaliar o desempenho do aluno como produtor de texto, demonstrando capacidade de reflexão sobre o tema proposto.

De acordo com a fundamentação teórico-metodológica do ENEM, na qual observa-se a intenção de induzir novas abordagens envolvendo conteúdos e práticas no Ensino Médio:

O ENEM tem, ainda, papel fundamental na implementação da Reforma do Ensino Médio, ao apresentar, nos itens da prova, os conceitos de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, que são, ainda, mal compreendidos e pouco habituais na comunidade escolar. A prova do ENEM, ao entrar na escola, possibilita a discussão entre professores e alunos dessa nova concepção de ensino preconizada pela LDB, pelos Parâmetros

Curriculares Nacionais e pela Reforma do Ensino Médio, norteadores da concepção do exame. (BRASIL, 2005, p. 8).

O Ministério da Educação (MEC) implantou mudanças neste exame a partir de 2009, que passou a ser utilizado como vestibular unificado para grande parte das universidades federais, estaduais e particulares do país. Após a sua introdução muitas alterações aconteceram no cenário educacional brasileiro, principalmente no Ensino Médio. Atualmente, ainda persistem dúvidas sobre a adoção dessa nova proposta em várias unidades de ensino no Brasil.

Para entender melhor, destacamos como uma das principais diferenças, o fato de que no antigo formato do ENEM não havia uma articulação direta com os conteúdos ministrados no Ensino Médio nem a possibilidade de comparação de notas de um ano para outro.

Já com a reformulação do ENEM, a proposta é de que o exame possa ser comparável no tempo e aborde diretamente o currículo do Ensino Médio, com o objetivo de aplicar quatro grupos de provas diferentes em cada processo seletivo, além de redação e que privilegie as quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas tecnologias (incluindo Redação); Ciências Humanas e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias. Neste momento, com o novo ENEM, o MEC pode estar provocando uma reformulação do currículo do Ensino Médio, que se encontra voltado para um amplo espectro de conteúdos. Com base nos dados do INEP, a proposta parece sinalizar para o Ensino Médio outro tipo de formação, mais voltado para a solução de problemas que envolvem uma diversidade de competências e de habilidades.

Um aspecto positivo de um exame unificado é que o candidato não precisa se deslocar do município onde reside para realizar as provas dos vestibulares, economizando com gastos como viagens e taxas de inscrições. Centralizar os exames seletivos é certamente mais uma das ações do MEC visando democratizar o acesso a todas as universidades públicas. No novo processo seletivo, a nota obtida no ENEM serve para pleitear uma vaga nas instituições de Ensino Superior que adotarem o exame como ferramenta de seleção, de maneira integral ou parcial e continua a ser referência para uma auto-avaliação sobre o Ensino Médio e qualidade do ensino e sua nota auxilia na seleção de bolsas de estudo no Programa Universidade para Todos (ProUni). Desta maneira, o MEC criou e gerencia o Sistema de Seleção Unificada (SISU) que é um programa informatizado, para que as instituições públicas de educação superior, participantes deste processo, selecionem os candidatos que fizeram o ENEM, de acordo com a nota obtida no exame para, em seguida, liberar a lista de aprovados em cada curso.

O novo ENEM mantém a característica de ser um exame voluntário, embora obrigatório a todos que pleiteiam uma vaga no Ensino Superior por meio do SISU. Alunos concluintes do Ensino Médio e pessoas que terminaram este nível de ensino em anos anteriores, os chamados egressos, ainda podem realizar a prova. A novidade é que a prova passa a valer também para certificação de conclusão do Ensino Médio, o que torna o ENEM uma oportunidade para cidadãos sem diploma nesse nível de ensino, desde que, na data de realização da prova tenham 18 anos, no mínimo e que obtenham as notas mínimas exigidas no edital do ENEM.

As provas do ENEM são elaboradas por especialistas do INEP, o que exige domínio da tecnologia em avaliação educacional empregada, que é especializada e complexa, e na qual o INEP possui experiência de mais de dez anos. Para calcular as médias dos estudantes em cada uma das quatro grandes áreas do conhecimento é utilizada a metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI), que procura medir o conhecimento a partir de testes aplicados anteriormente em um grupo de alunos selecionados, em que se verifica o nível de conhecimento e o grau de dificuldade. Sendo assim, a TRI substitui a maneira tradicional de correção das provas, onde cada questão recebe uma pontuação e tem como resultado o *escore* padronizado, que é a soma das pontuações conferidas aos itens (ou questões), considerando acertos e erros que, na maioria das vezes, é feito o cálculo da média de acerto da prova e do desvio padrão. A TRI não atribui o *escore* para cada aluno, pois:

[...] possibilita a criação de uma medida (escala) para medir o conhecimento do indivíduo. Tomando como exemplo uma prova do Enem de 45 questões: se duas pessoas acertarem 20 questões não sendo as mesmas 20 questões, dificilmente elas terão a mesma nota. Não porque uma questão tenha peso maior que a outra, mas porque o sistema está montado de forma que quem acertou itens dentro de um padrão de coerência terá notas melhores. (Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/faq.php>>. Acesso em: 13 mar. 2011).

A média obtida pelo estudante depende do número de questões respondidas corretamente (e também da dificuldade das questões que se erra ou acerta) e da consistência da resposta. Desta forma, vários candidatos podem acertar o mesmo número de questões em uma prova e obter médias de desempenho diferentes. O ENEM tinha como objetivo principal a avaliação da qualidade da educação no Ensino Médio, sendo de caráter voluntário. Mas com o passar dos anos, também se tornou prova de acesso ao Ensino Superior, alterando, desta maneira, os objetivos e interesses de cada candidato por este exame. A metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI), que procura medir o conhecimento a partir de testes aplicados anteriormente

em um grupo de alunos selecionados, em que se verifica o nível de conhecimento e o grau de dificuldade, pode influenciar os resultados finais deste exame, pois a metodologia da TRI necessita calibrar todas as questões aplicando pré-testes em um grupo de alunos selecionados. Por outro lado, o MEC pode utilizar a metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI) no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) para medir o conhecimento dos alunos do Ensino Fundamental e aplicar testes em um grupo de alunos selecionados anteriormente, já que os objetivos individuais e coletivos são diferentes daqueles do ENEM. As diretrizes dessa prova – isto é, objetivos, conteúdos, enfim, o desenho – são definidas pelo Comitê de Governança:

A TRI possibilita a comparabilidade entre provas diferentes. Existem instrumentos para medir peso, altura, distância. Mas não há um instrumento que meça, de forma direta, o conhecimento. Então, para medir o conhecimento de uma pessoa, há que fazê-lo de forma indireta e essa forma é a avaliação. Com a TRI, o que se pretende é criar uma unidade de medida para o conhecimento. Se você medir a altura de uma pessoa com uma trena ou com uma fita métrica, ela terá a mesma altura. Assim deve ser com o conhecimento: qualquer que seja a prova, uma vez que o participante carrega o mesmo conhecimento, ele deve obter a mesma nota. (Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/faq.php>>. Acesso em: 13 mar. 2011).

Ao aplicar a prova do ENEM 2010, foi constatado erro de impressão no caderno de questões da prova amarela de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Por este motivo, aproximadamente 9,5 mil candidatos que registraram o erro, tiveram que fazer outra prova. Foi grande o número de solicitações para que o MEC anulasse o exame desse ano, para todos os candidatos. Entretanto, por questões de tempo e logística, somente os 9,5 mil candidatos prejudicados refizeram a prova, em outra data. O principal motivo alegado pelo MEC para não reaplicar o exame para todos foi a utilização da TRI, pois o conhecimento do candidato independe da prova aplicada, desde que em sua elaboração utilize-se os critérios desta teoria, por isso:

[...] que as questões são calibradas em pré-teste, para que a prova seja tecnicamente sólida. Tal como na balança: se ela mostra peso menor que o seu peso real, é porque está desajustada. O peso independe da balança da mesma forma que o conhecimento independe da prova. (Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/faq.php>>. Acesso em: 13 mar. 2011).

O novo modelo de prova mantém a estrutura básica, com ênfase em habilidades e raciocínio que visam medir o conhecimento dos alunos por meio do enfoque interdisciplinar, agregando às habilidades medidas um conjunto de conteúdos formais mais diretamente relacionado ao que é ministrado no Ensino Médio. Mas sem abandonar as questões contextualizadas, que exigem do estudante outros tipos de habilidades e conhecimentos e não a mera memorização de informações.

Após pesquisar sobre os vestibulares no Brasil, decidimos analisar as provas da UFMS, no período de 1993 a 2008, bem como as provas do ENEM, foco principal de nossa pesquisa.

3 ELEMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE DOCUMENTOS

O presente capítulo contém análises de documentos, editados a partir de 1996, que determinam a inserção de questões contextualizadas no ensino da Matemática. Esses documentos são: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), Fundamentação Teórico-Metodológica do Exame Nacional do Ensino Médio, Matriz de Referência para o ENEM 2009, Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Qualidade da Educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio (SAEB), editais dos últimos vestibulares da UFMS, conteúdo programático do vestibular da UFMS (2009), documento básico do ENEM, relatório pedagógico ENEM (2007), Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), PCN+ e a Coleção Explorando o Ensino 2010. Concomitantemente, analisamos as questões de Matemática dos vestibulares da UFMS, desde 1993 até 2008, e as provas do ENEM, de 1998 a 2009.

Em nossa pesquisa, utilizamos os documentos oficiais como fonte primária de dados, visto que pretendemos realizar uma análise de conteúdo. De acordo com Laurence Bardin, a análise de conteúdo é um método de decodificar os documentos encontrados para estudo, ou seja, fazer uma interpretação dos documentos examinados, transformando o que foi obtido em categorias que permitam descrever as características do conteúdo, assim descritos como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2009, p. 44).

Nos procedimentos metodológicos apresentamos as categorias criadas a partir das fontes de pesquisas e as tabelas contendo informações da quantidade de questões analisadas para criação dessas categorias.

3.1 PROPOSTAS DE MUDANÇAS PARA O ENSINO MÉDIO

Após a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, observando os princípios definidos na LDB 9394/96, o Ministério da Educação definiu um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida

adulta. Com a nova proposta, o Ministério da Educação trouxe novas orientações para a abordagem do conhecimento escolar, mediante a contextualização, incentivando o raciocínio matemático e a capacidade de aprender. Assim, tendo como focos importantes a interdisciplinaridade e a contextualização, propôs a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), observamos propostas de mudanças para o Ensino Médio com a inclusão da contextualização:

De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante. (BRASIL, 2000, parte III, p. 4).

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio criticam a distinção existente entre o processo de ensino e o de aprendizagem, que deveriam ser indissociáveis, mas que ainda aparecem assim identificados: a) o *ensino* como transmissão de conhecimento, por isso, baseia-se essencialmente na verbalização por parte do professor. Historicamente está mais presente nas salas de aula; b) a *aprendizagem* como mera recepção de conteúdos é vista como um acúmulo de conhecimentos e, em outra corrente citada neste mesmo documento, também a transfere para o aluno, em grande parte como sua própria responsabilidade, na medida em que ele se coloca como ator principal desse processo.

Os conceitos de avaliação e de competências propostos por Philippe Perrenoud (1999) serão utilizados como embasamento teórico para analisarmos as provas da UFMS e do ENEM.

3.2 AVALIAÇÃO

Como nosso foco de pesquisa são as questões de vestibulares, e esta é uma forma de avaliar o conhecimento do estudante, tomamos perguntas norteadoras extraídas do livro *Avaliação e Educação Matemática*, organizado por Regina Luzia Corio Buriasco. Neste livro encontramos uma definição do que é avaliar. “Avaliar é calcular, é atribuir valores, é fazer estimativas sobre merecimento. [...] O que temos em mente quando avaliamos? O ensino ou a aprendizagem? E, mais especificamente, avaliamos o quê?” (CURY, in BURIASCO, 2008, p.

7). A cultura escolar descreve a aprendizagem do estudante por meio de sua avaliação. Para melhor compreendermos:

A avaliação escolar surgiu como um mecanismo de manutenção da sociedade de classes. Pelo seu aspecto predominantemente quantitativo, ela é usada para diferenciar, num processo competitivo, aquele que pode galgar os melhores lugares na sociedade. Por meio desse sistema avaliativo, naturaliza-se a falsa afirmação de que “as chances são dadas a todos, mas só alguns sabem aproveitá-las”; sendo assim, camufla a desigualdade social que esse processo avaliativo aprofunda e legítima. (MOURA, PALMA, in BURIASCO, 2008, p.15)

De acordo com a citação acima, pode-se considerar que o vestibular é uma avaliação escolar competitiva, onde o candidato aprovado terá chances de obter melhores lugares na sociedade. A avaliação é tradicionalmente associada, na escola, à criação de hierarquias de excelência. Perrenoud conclui que a avaliação pode servir para seleção:

Os alunos são comparados e depois classificados em virtude de uma norma de excelência, definida no absoluto ou encarnada pelo professor e pelos melhores alunos. Na maioria das vezes, essas duas referências se misturam, com uma dominante: na elaboração das tabelas, enquanto alguns professores falam de exigências preestabelecidas, outros constroem sua tabela a posteriori, em função da distribuição dos resultados, sem todavia chegar a dar sistematicamente a melhor nota possível ao trabalho “menos ruim”. (1999, p. 11)

Segundo Perrenoud (1999), a avaliação não é uma tortura medieval, é uma invenção mais recente, que teve origem com os colégios por volta do século XVII e tornou-se indissociável do ensino de massa a partir do final do século XIX, com a escolaridade obrigatória. Perrenoud define o verbo avaliar:

Criar hierarquias de excelência, em função das quais se decidirão a progressão no curso seguido, a seleção no início do secundário, a orientação para diversos tipos de estudos, a certificação antes da entrada no mercado de trabalho e frequentemente, a contratação. Avaliar é também privilegiar um modo de estar em aula e no mundo, valorizar formas e normas de excelência, definir um aluno modelo, aplicado e dócil para uns, imaginativo e autônomo para outros. (1999, p. 9)

Encontramos outra definição do verbo avaliar no livro *Compreender e transformar o ensino*, onde Sacristan e Gómes (1998) definem que: avaliar, no contexto escolar, relaciona-se à operação de classificação, em razão pelo qual os seus métodos e procedimentos estão

relacionados com a coleta de informações que possibilitem a quantificação do processo de aprendizagem, tomando a avaliação, o sinônimo de *medição*. Segundo Locco (2005, p.28), “avaliação é construção e reconstrução; é processo de colaboração, de análise do discurso e busca da construção do “consenso” através da crítica e do trabalho com a diversidade de opiniões e posições. Em síntese, avaliar é aplicar/exercitar o senso crítico”. Nesse sentido, segundo Demo (apud LOCCO, 2005, p.28), a avaliação é um componente intrínseco, estrutural de todo o processo comprometido com a qualidade educativa: “definindo qualidade, não como algo contrário, oposto, apenas diferente de quantidade, mas como a dimensão histórica da intensidade, todo fenômeno qualitativo é, desde logo, processo de (re)construção com marca humana”.

As políticas públicas de avaliação no Brasil (SAEB, ENEM e ENADE), utilizam o instrumento de avaliação (prova) para avaliar o desempenho do aluno, a escola e o currículo. Em relação ao ENEM, observamos críticas sobre características de processos e sistemas de verificação de resultados educacionais, bem como de avaliação de resultados educacionais:

...o ENEM não caracteriza qualquer situação de resultados educacionais, embora a isso se pretenda, e os Concursos Vestibulares também não caracterizam uma situação de resultados educacionais, nem a isso se propõem. Ambos, ENEM e Concursos Vestibulares consistem, decisiva e definitivamente, em situações ou sistemas de verificação desses resultados, para classificação e seleção de concluintes e egressos do Ensino Médio, no sentido de distribuição de vagas do Ensino Superior com aproveitamento total. (MILDNER, 2002, p. 52 – grifos da autora)

Mildner (2002) argumenta também sobre os Concursos Vestibulares:

Há também de se fazer notar, à guisa da justiça, que os Concursos Vestibulares *jamais foram qualificados como Sistemas de Avaliação*, em nenhuma instância decisória ou por nenhum dentre os segmentos da sociedade civil e acadêmica direta ou indiretamente com eles envolvidos ou por eles envolvidos. (MILDNER, 2002, p. 50 – grifos da autora).

E, para concluir sua argumentação, Mildner define avaliação como processo de descrição e julgamento de mérito e valor de um objeto educacional no sentido de fornecer informações avaliativas relevantes que subsidiem de modo direto o processo de tomada de decisão relativo à educação formal. A avaliação está relacionada a quatro variáveis: o objetivo do objeto educacional avaliado, o programa proposto, os processos de implantação desse programa e os resultados e efeitos desse programa sobre a comunidade educacional. Mildner finaliza argumentando:

Enfim, *qualquer situação ou sistema de Avaliação de Resultados Educacionais há de ter como objeto o processo pedagógico em seu todo e em seus componentes, não se restringindo à verificação de resultados de aprendizagem.* Ela se ocupará com a mesma intensidade e intencionalidade com os objetivos do processo pedagógico e o currículo (currículo proposto), os modos de ensino-aprendizagem e variáveis processuais de professores e alunos (currículo implementado), bem como com resultados de aprendizagem (currículo atingido), em si mesmos e em suas articulações. (MILDNER, 2002, p.47– grifos da autora)

De acordo com Perrenoud, outra função tradicional da avaliação é a *certificação*: é certificar aquisições em relação a terceiros. Um exemplo dessa certificação é o diploma que “garante” que o seu portador recebeu uma formação adequada, o que permite contratá-lo sem fazer com que preste novos exames. “Em todos os casos a avaliação não é um fim em si. É uma engrenagem no funcionamento didático e, mais globalmente, na seleção e na orientação escolares” (PERRENOUD 1999).

Trabalhar sobre verdadeiras competências, ou seja, elaborar uma avaliação cuja abordagem tem como foco principal competências e habilidades pré-determinadas, é uma característica da prova do ENEM. De acordo com a matriz de referência do ENEM, esse exame é estruturado a partir de uma matriz que indica a associação entre conteúdos, competências e habilidades básicas próprias ao jovem e jovem adulto, na fase de desenvolvimento cognitivo e social correspondente ao término da escolaridade básica. Segundo consta no documento ENEM 2002 – Relatório Pedagógico:

A concepção de conhecimento subjacente a essa Matriz pressupõe colaboração, complementaridade e integração entre os conteúdos das diversas áreas do conhecimento presentes nas propostas curriculares das escolas brasileiras de ensino fundamental e médio [...]. O Enem busca verificar como o conhecimento assim construído pode ser efetivado pelo participante por meio da demonstração de sua autonomia de julgamento e de ação, de atitudes, valores e procedimentos diante de situações-problema que se aproximem, o máximo possível, das condições reais de convívio social e de trabalho individual e coletivo (BRASIL, p. 17).

A abordagem por competências, desde a escola e o colégio, não tem como objetivo principal facilitar uma avaliação, ao mesmo tempo, processual e cooperativa. Perrenoud (1999), apoiado nas palavras de Wiggins, entende que toda avaliação autêntica por competências precisa respeitar as seguintes características: a avaliação deve incluir questões contextualizadas; a avaliação aborda problemas complexos; a avaliação deve contribuir para

que os estudantes desenvolvam mais suas competências; a avaliação exige a utilização funcional de conhecimentos disciplinares.

Portanto, avaliação é todo e qualquer processo que mensura a educação formal recebida, quantitativa e qualitativamente, durante uma determinada época, seguindo normas pré-estabelecidas por órgãos e instrumentos específicos a cada etapa da escolaridade.

3.3 COMPETÊNCIAS

Para deixar mais claro alguns elementos teóricos que estamos utilizando, retomamos-alguns conceitos propostos por Perrenoud (1999). Primeiramente a noção de *competência*:

Não existe uma definição clara e partilhada das competências. A palavra tem muitos significados, e ninguém pode pretender dar a *definição*. O que fazer, então? Resignar-se à Torre de Babel? Procurar identificar o significado mais comum em uma instituição ou em um meio profissional? Avançar e conservar uma definição explícita? Adotarei esta última posição, sem, por isso, afastar-me de um dos significados vigentes. (PERRENOUD, 1999, p. 19 – grifo do autor)

Perrenoud afasta três versões aceitáveis da noção de competências, mas que segundo ele não acrescentam muito para a compreensão dos problemas. Primeiro, quando se utiliza competências para expressar os *objetivos* de um ensino em termos de condutas ou práticas *observáveis*, ou seja, retoma-se a tradição da pedagogia do domínio ou das diversas formas de pedagogia por objetivos. De acordo com Perrenoud, essas abordagens não estão em absoluto superadas, desde que sejam dominados seus conhecidos excessos: behaviorismo sumário, taxinomias intermináveis, excessivo fracionamento dos objetivos, organização do ensino objetivo por objetivo, etc. Finalizando:

A assimilação de uma competência a um simples objetivo de aprendizado confunde as coisas e sugere, erradamente, que cada aquisição escolar verificável é uma competência, quando na verdade a pedagogia por objetivos é perfeitamente compatível com um ensino centrado exclusivamente nos conhecimentos. (PERRENOUD, 1999, p. 19)

Segundo, quando observamos a oposição existente entre noção de competência e de desempenho: o desempenho seria um indicador mais ou menos confiável de uma competência, que é medido indiretamente. É uma rotina escolar desenvolvida tanto na linguística quanto na psicometria. Sua única virtude é que opõe disposições virtuais à sua

atualização, sem nada dizer do desenvolvimento desde a concepção até a maturidade. O fato de que a competência, invisível, só possa ser abordada por meio de desempenhos observáveis, não acaba com a questão de sua conceitualização. Poderíamos acrescentar um verbo de ação que remetesse para a competência adjacente, sem perguntar como ela funciona. Para afastar essa segunda versão, Perrenoud escreve:

Porém essa forma de *tautologia* não é suficiente, quando se quer formar em tais competências. Precisa-se, então, de um inventário dos recursos mobilizados e de um *modelo teórico* da mobilização. Para isso, é preciso formar uma idéia do que ocorre na *caixa-preta* das operações mentais, mesmo com o risco de que não passem de representações metafóricas no estágio das ciências da mente. (PERRENOUD, 1999, p. 20 – grifos do autor)

A terceira, concepção clássica de competência, considera uma faculdade genérica, uma potencialidade de qualquer mente humana. Podemos dizer que uma competência permite produzir um número infinito de ações não-programadas. Essa competência, como Chomsky (apud PERRENOUD, 1999, p. 20) a concebe, seria a capacidade de improvisar e inventar algo novo, sem lançar mão de uma lista preestabelecida. De acordo com Perrenoud (1999), nesta perspectiva, a competência seria uma característica da espécie humana, constituindo-se na capacidade de criar respostas sem tirá-las de um repertório. Entretanto, na ótica desse autor, existe uma confusão nos níveis de análise:

Os seres humanos certamente têm a faculdade, ancorada em seu patrimônio genético, de construir competências. Contudo, nenhuma competência é estimulada desde o início. As *potencialidades* do sujeito só se transformam em competências efetivas por meio de aprendizados que não intervêm *espontaneamente*, por exemplo, junto com a maturação do sistema nervoso e que também não se realizam da mesma maneira em cada indivíduo. Cada um deve *aprender* a falar, mesmo sendo geneticamente capaz disso. As competências, no sentido que será utilizado, são *aquisições*, aprendizados construídos, e não virtualidades da espécie. (PERRENOUD, 1999, p. 20 – grifos do autor)

Todavia, Perrenoud (1999) em sua primeira abordagem faz a seguinte explicação:

São múltiplos os significados da noção de competência. Eu a definirei aqui como sendo *uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles*. Para enfrentar uma situação da melhor maneira possível, deve-se, via de regra, pôr em ação e em sinergia vários *recursos cognitivos* complementares, entre os quais estão os conhecimentos. (1999, p. 7 – grifos do autor)

De acordo com o Documento Básico do ENEM, a Matriz de Competências foi desenvolvida para estruturar este exame, a fim de definir claramente seus pressupostos e delinear suas características operacionais. Para embasar essa Matriz de Competências, observamos vários documentos oficiais como referência:

O modelo da Matriz contempla a indicação das competências e habilidades gerais próprias do aluno, na fase de desenvolvimento cognitivo correspondente ao término da escolaridade básica, associadas aos conteúdos do ensino fundamental e médio, e considera como referências norteadoras, o texto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os textos da Reforma do Ensino Médio e as Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB. (BRASIL, 1998, p. 6)

Neste mesmo documento, encontramos uma definição de competências e habilidades:

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As *habilidades* decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências. (BRASIL, 1998, p. 6 – grifos do documento)

Na Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM, temos outra definição de competência:

Competência é o modo como fazemos convergir nossas necessidades e articulamos nossas habilidades em favor de um objetivo ou solução de um problema, que se expressa num desafio, não redutível às habilidades, nem às contingências em que certa competência é requerida. (BRASIL, 2005, p. 21)

De acordo com a Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM, a diferença entre competência e habilidade, em uma primeira aproximação, depende do recorte do pesquisador, tal como:

Resolver problemas, por exemplo, é uma competência que supõe o domínio de várias habilidades. Calcular, ler, interpretar, tomar decisões, responder por escrito, etc., são exemplos de habilidades requeridas para a solução de problemas de aritmética. Mas, se saímos do contexto de problema e se consideramos a complexidade envolvida no desenvolvimento de cada uma dessas habilidades, podemos valorizá-las como competências que, por sua vez, requerem outras tantas habilidades. (BRASIL, 2005, p. 19)

E para reforçar a diferença existente entre competência e habilidade, valemo-nos de alguns questionamentos e observações contidas neste documento, dessa forma, a *competência de ler* distingue-se da *habilidade de ler*:

Qual a diferença entre competência e habilidade de ler? Saber ler, como habilidade, não é o mesmo que saber ler como competência relacional. Em muitas situações (quando temos de ler em público, por exemplo), ou não sabemos ler, ou temos dificuldades para isso. Como coordenar as perspectivas do texto, dos ouvintes e do leitor? Todos conhecemos escritores brilhantes, mas que não são bons conferencistas. Na escola ocorre algo semelhante quando se trata de ler poesias ou contar histórias: nem todos os professores sabem como fazê-lo. (BRASIL, 2005, p. 19)

Para o palestrante se comunicar bem, apenas saber ler é condição insuficiente, pois há uma conjunção de fatores de outra classe. O que não quer dizer que competência seja apenas um conjunto de habilidades: é muito mais do que isso, pois supõe algo que não se reduz à soma das partes.

Conforme estudamos anteriormente, Perrenoud afasta três versões do que sejam competências, enquanto que a Fundamentação Teórico- Metodológica do ENEM propõe que competência seja entendida de três modos, muito interessantes e comuns: competência como condição prévia do sujeito, herdada ou adquirida; competência como condição do objeto, independente do sujeito que o utiliza; e competência relacional. Na primeira condição, podemos definir competência como capacidade de um organismo. Saber respirar, mamar, comunicar são capacidades herdadas. Nascemos com competência comunicativa, isto é, herdamos nossa aptidão para a linguagem. Da mesma maneira, temos de “adquirir” competência em uma ou mais línguas, pois essas não são herdadas, mas sim aprendidas, é que se constituem como patrimônio de nossa cultura e de nossa possibilidade de comunicação.

Essa primeira forma de competência não significa apenas formas de aquisição, mas também pode se referir a uma perda – permanente ou transitória – de competência. Por exemplo, podemos perder ou diminuir nossa capacidade respiratória ou condição para realizar certa tarefa. Em caso de acidente, podemos perder nossa possibilidade de locomoção. Da mesma forma, um professor pode, por diversos fatores, perder sua competência didática. (BRASIL, 2005, p. 18)

A segunda condição refere-se à competência da máquina ou objeto. A competência ou habilidade de um motorista não tem relação direta com a potência de um automóvel. A Fundamentação Teórico- Metodológica do ENEM cita como exemplo: “a qualidade que se

atribui aos itens não se relaciona, necessariamente, com a competência ou habilidade dos que a respondem”.

A terceira forma de competência é independente, isto é, não basta ser muito entendido em uma matéria, não basta possuir objetos potentes e adequados, pois o importante aqui é como esses fatores interagem. Em uma partida de futebol, para fazer gol, não basta que o jogador saiba chutar a gol, fazer embaixadas, correr com a bola no pé, é necessário que saiba coordenar tudo isso e muito mais no momento da partida. Comparativamente, a Fundamentação Teórico- Metodológica do ENEM traz o seguinte exemplo:

No caso de uma conferência, a qualidade do texto (competência do objeto) não é condição suficiente para que ela atinja os objetivos do conferencista, é necessário fazer uma boa leitura (competência do sujeito), considerando as reações da platéia, o ritmo, as pausas, etc. (competência relacional). (BRASIL, 2005, p. 19)

Por ser uma prova que avalia competências, o ENEM, a partir das competências cognitivas globais, identificou o elenco de habilidades correspondentes, e a matriz assim construída fornece indicações do que pretende valorizar nesse exame, servindo de diretriz para a elaboração de questões que envolvam as diferentes áreas do conhecimento. Portanto, neste documento temos:

[...] que a competência de ler, compreender, interpretar e produzir textos, no sentido amplo do termo, não se desenvolve unicamente na aprendizagem da Língua Portuguesa, mas em todas as áreas e disciplinas que estruturam as atividades pedagógicas na escola. O aluno deve, portanto, demonstrar, concomitantemente, possuir instrumental de comunicação e expressão adequado tanto para a compreensão de um problema matemático quanto para a descrição de um processo físico, químico ou biológico e, mesmo, para a percepção das transformações de espaço/tempo da história, da geografia e da literatura. (BRASIL, 1998, p. 5)

Para verificar se o candidato é capaz de ler e interpretar textos de linguagem verbal, visual (fotos, mapas, pinturas, gráficos, entre outros), segundo o Documento Básico do ENEM, os enunciados da avaliação devem estruturar-se do seguinte modo:

- identificando e selecionando informações centrais e periféricas;
- inferindo informações, temas, assuntos, contextos;
- justificando a adequação da interpretação;
- compreendendo os elementos implícitos de construção do texto, como organização, estrutura, intencionalidade, assunto e tema;

- analisando os elementos constitutivos dos textos, de acordo com sua natureza, organização ou tipo;
- comparando os códigos e linguagens entre si, reelaborando, transformando e reescrevendo (resumos, paráfrases e relatos). (BRASIL, 1998, p. 5)

Desde a criação do ENEM até a prova de 2008, a Matriz de Referência era definida por 5 competências:

- I. Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- II. 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. Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- V. Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural. (BRASIL, 1998, p. 6)

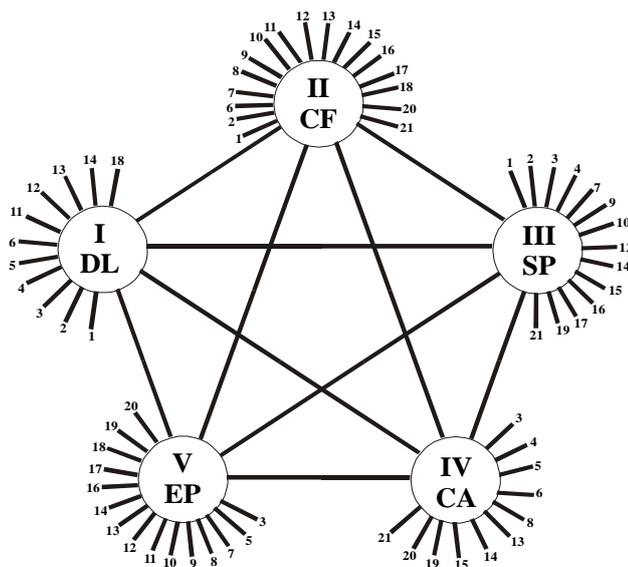
Assim como também era determinada por 21 habilidades (que se encontram descritas em nosso anexo).

De acordo com a Matriz de Referência, contida no Documento Básico (1998), as 5 competências que são avaliadas no ENEM na parte objetiva da prova manifestam-se por meio de 21 habilidades. Cada uma das 21 habilidades será medida 3 vezes, totalizando 63 questões. A interpretação dessa nota global será estruturada a partir de cada uma das cinco competências, pelas relações estabelecidas com as respectivas habilidades e as questões a elas relacionadas, gerando também para cada competência, uma nota de 0 a 100, conforme modelo a seguir:

Competências:

- I. Dominar linguagens (DL)**
- II. Compreender fenômenos (CF)**
- III. Enfrentar situações-problema (SP)**
- IV. Construir argumentação (CA)**
- V. Elaborar propostas (EP)**

Habilidades: 1 a 21



A partir de 2009, a Matriz de Referência sofreu alterações criando os eixos cognitivos (comuns a todas as áreas de conhecimento):

I. Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e 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. (BRASIL, 2009, p. 1)

Como foi destinada uma área de conhecimento somente para a disciplina de Matemática e suas tecnologias, a matriz de competências e as habilidades correspondentes também foram modificadas, criando 7 competências e 30 habilidades (traçadas no anexo desta pesquisa).

Conforme já dissemos, o ENEM foi implantado para avaliar o Ensino Médio, servindo como parâmetro para estimar a qualidade de formação nesta fase de escolaridade. Após uma década de existência, deixou de ser somente um instrumento de avaliação da qualidade do Ensino Médio, passando a ser um vestibular, extrapolando assim o objetivo original deste exame. A

partir de 2009, foram listados pela primeira vez os objetos de conhecimentos matemáticos associados às Matrizes de Referência. Foram enumeradas 5 áreas de conhecimento matemático, solicitando os seguintes conteúdos:

Conhecimentos numéricos: operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.

Conhecimentos geométricos: características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.

Conhecimentos de estatística e probabilidade: representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.

Conhecimentos algébricos: gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.

Conhecimentos algébricos/geométricos: plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações. (BRASIL, 2009, anexo – grifos do documento)

Observamos que a prova do ENEM além de cobrar competências e habilidades, passa a cobrar conteúdos matemáticos também. De acordo com Cruz (2006), em seu artigo *Decisões em contextos avaliativos*, há uma confusão entre habilidades e conteúdos conceituais:

Os conteúdos são sistematizações de saberes formalizados. Para desenvolver as habilidades previstas em um currículo é necessário que elas sejam trabalhadas em conexão com algum(ns) conteúdo(s) conceitual(is). Verret (in Perrenoud) denomina-os de transposição didática de saberes eruditos, pois são elaborados, conservados e transmitidos por instituições de formação, que lhes dão forma para ser possível ensiná-los e avaliá-los. O ensino de conteúdos conceituais exige muito mais do que seu domínio, pois não basta enunciado claro dos seus conceitos para que o aluno os assimile e os reconstrua, condição essencial para o aprendizado. (CRUZ, In: CRUZ, ALCÂNTARA, COUTINHO, 2006, p. 57)

Para esse novo modelo de exame do ENEM, os programas curriculares têm de articular esses saberes às habilidades que devem ser desenvolvidas em cada etapa da escolarização, resguardando a liberdade metodológica e procedimental, pelo respeito às diferentes formas de aprendizagens, e também garantir a aquisição desses saberes a todos os seus alunos. Nesse mesmo artigo, Cruz atesta que quando se avalia habilidades/competências, a prova deve estar de acordo com as experiências diversificadas, respeitando as limitações que cada etapa do desenvolvimento exige dos alunos:

Nas avaliações de aprendizagens dos alunos, as habilidades/competências devem ser avaliadas dentro de contextos próximos a dos alunos, pela possibilidade deles transferirem estratégias desenvolvidas nas atividades em sala de aula para as propostas na avaliação resguardando a liberdade de metodologia do professor e de estratégias dos alunos. (CRUZ, In: CRUZ, ALCÂNTARA, COUTINHO, 2006, p.59)

Esta nova maneira de avaliar competências, sem desarticulá-las dos conteúdos, estão presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Cabe ainda observar preliminarmente que as competências não eliminam os conteúdos, pois que não é possível desenvolvê-las no vazio. Elas apenas norteiam a seleção de conteúdos, para que o professor tenha presente que o que importa na educação básica não é a quantidade de informações, mas a capacidade de lidar com elas, através de processos que impliquem sua apropriação e comunicação, e, principalmente, sua produção ou reconstrução, a fim de que sejam transpostas a situações novas. (BRASIL, 2001, p. 11)

Neste mesmo documento, há críticas em relação à aprendizagem por conteúdos:

Somente quando se dá essa apropriação e transposição de conhecimentos para novas situações é que se pode dizer que houve aprendizado. Do contrário, o que se dá é um simplório mecanismo de memorização, através do qual os fatos, mas não as idéias, circulam de uma folha de papel a outra, do livro didático para o caderno e do caderno para a prova, caindo em esquecimento no dia seguinte, por não encontrarem ressonância nem fazerem sentido para quem lê, fala, ouve ou escreve. (BRASIL, 2001, p. 11)

A aprendizagem por competências e, conseqüentemente a avaliação, é uma das várias propostas de mudanças no Ensino Médio no Brasil. Recentemente, essa nova proposta tem sido palavra constante nos discursos oficiais relacionados à educação, impostos principalmente por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cuja elaboração baseia-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam as escolas, os professores, e especialistas na área da educação a desenvolverem competências/habilidades articuladas aos conteúdos curriculares.

3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO

Notamos, em todos os documentos oficiais analisados, a orientação às escolas, professores, autores de livros didáticos para que utilizem as questões contextualizadas de maneira coerente, proporcionando desta forma que o aluno construa seu próprio conhecimento, utilizando assim o raciocínio matemático.

A contextualização pode ser feita por meio de resolução de problemas, mas aqui é preciso estar atento aos problemas “fechados”, porque esses poucos incentivam o desenvolvimento de habilidades. Nesse tipo de problema, já de antemão o aluno identifica o conteúdo a ser utilizado, sem que haja maiores provocações quanto à construção de conhecimento e quanto à utilização de raciocínio matemático. (BRASIL, 2006, p. 83)

Da mesma maneira que Perrenoud diz que não existe uma definição clara e partilhada do entendimento da palavra competência, não encontramos um autor que defina com clareza o que é contextualização. De acordo com a Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, o compromisso *contextual* está presente em todos os itens da prova do ENEM, igualmente, em qualquer situação-problema, pois é o recorte ou o contexto em que se realizou que nos permite julgar o valor de uma tomada de decisão:

Por intermédio do contexto, propomos os enunciados dos itens. O objetivo é propor um problema, tal que as informações mais importantes estão presentes no enunciado. Com isso, convida-se o aluno a focar-se no próprio texto do enunciado. É ali que as informações estão dadas. O convite é para que leia o enunciado com cuidado, que interprete o que está sendo proposto. Que coordene as idéias, os argumentos apresentados e que interprete a pergunta ou o desafio que o enunciado faz. Além disso, propõe-se que o aluno articule, como um texto só, as diferentes respostas apresentadas como alternativas e decida sobre a que melhor corresponda. (BRASIL, 2005, p. 85)

Como o ENEM é uma prova por competências, e contextualizar corresponde a uma das competências transversais, encontramos na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM:

Contextuar ou *contextualizar* significa “incluir ou intercalar em um texto”. *Contexto* significa o “encadeamento de idéias de um escrito, argumento ou composição”. *Encadear* significa “ligar com cadeia; acorrentar, prender;/coordenar (idéias, argumentos etc.); concatenar;/tirar a ação ou o movimento a; cativar, sujeitar;/atrair, ligar por afeto; afeição;/formar série, ligar-se a outros;/fazer seguir na ordem natural.” (BRASIL, 2005, p. 85 – grifos do documento)

A prova do ENEM avalia competências e, de acordo com Perrenoud, conforme mencionamos anteriormente⁵, em toda avaliação por competências devem-se incluir questões contextualizadas. Porém, em sua elaboração, é importante que a situação-problema a ser investigada seja uma parte, um recorte, que expresse o todo ao qual se encaixa. A questão é: como escolher ou recortar o conjunto dos conteúdos trabalhados em uma disciplina ou conjunto de disciplinas, ou área do conhecimento que sejam significativos para o todo ao qual pertencem e que, como recorte, haverão de representar em um contexto de avaliação? Conforme a Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, a elaboração do contexto está assim representada:

O contexto, como mencionado, define em uma situação-problema, o recorte, ou seja, o que a configura como algo problemático e que demanda uma tomada de posição (algo a resolver, no sentido de ser definido) e a mobilização dos recursos disponíveis para isso. O contexto, nesse sentido, representa o todo, pois o contexto – em seu sentido pleno – dispensa o recurso à memória, etc. O contexto atualiza, apresenta as informações relevantes a serem traduzidas em conhecimento e que são base para as tomadas de decisão. O contexto oferece as alternativas e com isso abre o problema, no sentido, de que convida o sujeito a posicionar-se. (BRASIL, 2005 p. 86)

Portanto, no que diz respeito à contextualização espera-se que a situação-problema esteja inserida em um contexto real, ou seja, nas práticas sociais e de acordo com o seu público-alvo, que faça com que o aluno leia, reflita e entenda o enunciado para, só então, resolver a questão proposta.

Quanto à contextualização das questões de Matemática, podemos encontrá-la na História da Matemática, em outras áreas do conhecimento, na própria Matemática, além da pseudo-contextualização, que serão detalhadas ao longo desta pesquisa.

3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Bardin, a análise de conteúdo é organizada em três fases: a preparação do material, chamada de pré-análise; em seguida, temos a fase de exploração do material, onde o pesquisador deverá selecionar os documentos, transformando dados brutos em materiais de pesquisa prontos para serem analisados por meio de regras definidas pela análise de conteúdo; e por último; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Sendo assim:

⁵ Ver página 27

Antes da análise propriamente dita, o material reunido deve ser preparado. Trata-se de uma preparação material e, eventualmente, de uma preparação formal [...]

Por exemplo: as entrevistas gravadas são transmitidas (na íntegra) e as gravações conservadas (para informação paralinguística), os artigos de imprensa são recortados, as respostas a questões abertas são anotadas em fichas, etc. (BARDIN, 2009, p. 126).

Em nosso trabalho, a fase de pré-análise teve início com a definição do nosso objeto de pesquisa. O primeiro artigo escrito para o XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM) tinha como tema – *ENEM e Vestibular: análise de mudanças nas provas de Matemática na última década*. Inicialmente foi feito o levantamento de provas de vestibulares de todo o país nos últimos dez anos. Após a coleta, concluímos que era necessário ter um foco principal em relação às questões dos vestibulares. Com a proposta do governo federal de alterar as provas do ENEM, em 2009, passamos a analisar as provas deste exame e dos vestibulares da UFMS, escrevendo artigo cujo tema para o Seminário de Pesquisa I⁶ foi: *ENEM e Vestibulares da UFMS: análise de mudanças nas provas de Matemática na última década*. Com essa mudança, reunimos todas as provas do ENEM desde a sua implantação, em 1998, até 2010, além das provas de processos seletivos de outros estados e alguns vestibulares da UFMS. Com isso, modificamos nosso objeto de pesquisa outra vez, no artigo para o IV Seminário Sul-Mato-grossense de Pesquisa em Educação Matemática (SESEMAT), que passou a ter como título – *Processo seletivo para o ensino superior: análise de mudanças nas provas de Matemática*. Nesse momento, decidimos transformar o rumo de nossa pesquisa. A partir da nova prova do ENEM, aplicada em 2009, nosso foco de pesquisa passou então às questões contextualizadas que buscam avaliar habilidades e competências, já que confirmamos ser esta a forma escolhida para a maioria das perguntas da prova de Matemática. Na época, já havíamos reunido todas as provas dos vestibulares da UFMS, de 1993 até 2010, e o nosso objeto mudou para – *Processo seletivo para o ensino superior: uma análise de mudanças nas provas de Matemática da UFMS e ENEM em relação às questões contextualizadas*. Com a análise das questões contextualizadas, também foi preciso pesquisar nos documentos oficiais⁷ as informações, orientações e regras de elaboração para esse tipo de questão. Entretanto, consideramos que a elaboração de uma dissertação de mestrado é algo vivo, que sofre influências e mudanças

⁶O Seminário de Pesquisa I é uma disciplina obrigatória oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática proposta pela UFMS, em que os mestrandos discutem e analisam o andamento dos seus projetos de pesquisa.

⁷ Verificar na página 22 os documentos oficiais pesquisados e analisados.

constantes, sendo assim, se fez necessária a adaptação para a entrada dos conceitos de avaliação, habilidades e competências, além da contextualização, e nosso novo título passou a ser *Questões de Matemática da UFMS e ENEM: uma análise da avaliação por conteúdos e por outras competências*.

Consultando o material reunido para a pesquisa, optamos por analisar somente os seguintes exames: provas de vestibulares da UFMS – Verão, de 1993, 1999, 2001, 2005 e 2008; e as provas do ENEM, de 1999, 2001, 2005, 2008 e 2009. Também optamos por analisar as provas em sua totalidade e não apenas por conteúdos matemáticos pré-determinados. Se tivéssemos escolhido um conteúdo específico para analisar nas provas, por exemplo, *o de logaritmos*, não teríamos condições de verificar as alterações que as provas dos vestibulares sofreram nesse período, uma vez que a quantidade de questões seriam insuficientes para uma análise mais detalhada. Logo, para justificar o estudo pormenorizado das provas dos vestibulares da UFMS, observamos ser imprescindível fazer um recorte, pois teríamos que esquadrihar mais de 600 questões de Matemática, contando os vestibulares de Inverno e Verão de cada ano desta Universidade. Da mesma maneira, teríamos que analisar um quantitativo que somava mais de 250 questões de Matemática da prova do ENEM, de 1998 até 2010.

As justificativas para escolha das provas de vestibulares da UFMS e do ENEM, por ano, são as seguintes:

- Vestibular UFMS/1993 – neste ano o vestibular inclui questões de somatória, excluindo as questões objetivas de múltipla escolha;
- Vestibular UFMS/1999 e ENEM/1999 – um ano após a introdução do ENEM como avaliação do Ensino Médio;
- Vestibular UFMS/2001 e ENEM/2001 – implantação do ENEM como prova de Conhecimentos Gerais desta Universidade;
- Vestibular UFMS/2005 e ENEM/2005 – retirada da prova do ENEM como prova de Conhecimentos Gerais pela UFMS.
- Vestibular UFMS/2008 e ENEM/2008 – última prova da UFMS antes da adesão à prova do ENEM como vestibular unificado.
- ENEM/2009 – nova modalidade de prova, adotada como vestibular unificado para grande parte das universidades federais, estaduais e particulares do país.

No que concerne à parte metodológica, estabelecemos critérios para que os dados brutos pudessem ser tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos. Iniciamos por

uma categorização das informações nos documentos analisados. A categorização é um processo de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. Segundo Bardin:

O *critério* de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade ficam agrupados na categoria <<ansiedade>>, enquanto que os que significam a descontração ficam agrupados sob o título conceptual <<descontração>>, sintático (os verbos, os adjetivos), léxico (classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinónimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem). (BARDIN, 2009, p. 145 – grifos do autor).

Assim, inspirados nesse referencial metodológico, fizemos uma identificação de categorias dos documentos para encontrar elementos significativos para dar suporte ao analisar as questões dos próprios vestibulares, conforme apresentamos em seguida.

4 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS E DAS PROVAS DOS VESTIBULARES UFMS E ENEM

Neste capítulo, detalhamos os procedimentos adotados na análise de documentos, em particular das provas dos vestibulares da UFMS e ENEM. Inicialmente, destacamos o uso do Método da Análise de Conteúdo para realizar a categorização, a partir das técnicas propostas por Bardin (2009). Durante o processo de codificação separamos os dados brutos em informações que possibilitam interpretar os recortes por meio dessa Metodologia. É nesta oportunidade que identificamos as unidades de registro. Bardin expressa com clareza o que é unidade de registro:

A unidade de registro – é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis. Reina uma certa ambiguidade no concernente aos critérios de distinção das unidade de registro. Efetivamente, executam-se certos recortes a nível semântico, o <<tema>>, por exemplo, enquanto que outros efetuam a um nível aparentemente linguístico, como por exemplo, a <<palavra>> ou a <<frase>>. (BARDIN, 2009, p.129 – grifos da autora)

Para realizar a categorização, classificamos as unidades de registros a partir de elementos comuns, com base nos documentos que julgamos mais convenientes para nossa pesquisa: Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, Orientações Curriculares para o Ensino Médio, provas dos vestibulares da UFMS e provas do ENEM. Nesses documentos, encontramos os eixos teóricos que estruturam o ENEM, a articulação deste exame com as áreas do conhecimento contempladas na reforma do Ensino Médio, as competências, os eixos metodológicos do ENEM e critérios de conteúdos, metodologia, organização curricular e projetos político-pedagógicos para o Ensino Médio e principalmente, os enunciados das questões das provas analisadas.

Apesar de outros documentos atrelados à LDB 9.394/96 e ao PCNEM também nortear o trabalho a ser desenvolvido durante o Ensino Médio, a escolha dos dois documentos acima se justifica por considerarmos que são eles os principais estruturadores da prova do ENEM. Por isso eles foram usados para a elaboração das categorias de análise de nossa pesquisa e se constituiu no período mais exaustivo de nosso trabalho. Conforme relata Bardin: “Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração em função de regras previamente reformuladas.” (BARDIN, 2009, p.127)

Para analisar as provas dos vestibulares e do ENEM, além dos documentos consultados, criamos quatro dimensões: *campo*, *nível*, *contextualização* e *competências/habilidades*. Na dimensão *campo*, faremos análise dos conteúdos matemáticos assim listados: números e operações, geometria, álgebra, tratamento da informação, trigonometria e geometria analítica. Na dimensão *nível*, analisaremos se o conteúdo está relacionado ao Ensino Fundamental ou Médio. Na dimensão *contextualização*, a análise das questões será de acordo com a definição da categoria 6 e suas subdivisões, que detalhamos a seguir no processo de categorização. Na dimensão *competências/habilidades*, utilizaremos as categorias criadas a partir dos documentos oficiais abaixo pautados.

Assim, extraímos desses documentos as unidades de registro relacionadas com o objeto de nossa pesquisa. De acordo com documento anexo, encontramos um total de 15 unidades de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio e 41 na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM. Após esta etapa, organizamos em categorias essas unidades de registro. Observamos que certas unidades de registro possuem duas ou mais palavras significativas. Ainda que Bardin (2009) apresente critérios como, por exemplo, o da exclusão mútua, isto implicaria na retirada de algumas unidades que consideramos importantes. Entendemos que há uma interface entre competências e habilidades e um atrelamento ao conceito de situação-problema. Dessa forma, em muitos casos não há como desvincular uma das outras quando se trata de questões que visam a articulação entre contextos, disciplinas e tipos de situação-problema. Sendo assim, optamos por caracterizar todas as unidades de registro, independente de conter duas ou mais palavras relevantes. Ao todo, obtivemos 6 categorias delimitadas pelas unidades de registro tomando como base as palavras *competências*, *habilidades*, *conteúdos* e *situação-problema*. Durante a fase de categorização, atentando para as ideias centrais desses textos, constatamos convergências entre as categorias analisadas e o nosso objeto de pesquisa.

4.1 CATEGORIZAÇÃO

O objetivo principal de análise da Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio é identificar componentes que exprimem com clareza por meio das unidades de registro as alterações na elaboração das provas dos vestibulares da UFMS e do ENEM, em relação à avaliação por domínio de conteúdos e por outras competências. Reunimos ao todo 56 unidades de registro: 15 das Orientações

Curriculares para o Ensino Médio, as quais foram subdivididas em: 2 com a palavra competência, 4 com a palavra habilidade, 7 com a palavra conteúdo e 2 com a palavra situação-problema. Da Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM retiramos 41 unidades de registro assim subdivididas: 7 com a palavra competência, 8 com a palavra habilidade, 16 com a palavra conteúdo e 10 com a palavra situação-problema. Após a análise dessas unidades de registro, associaremos as 5 categorias de acordo com as competências propostas pela Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM. Também houve a necessidade da criação da categoria 6 (contextualização), pois competência e contextualização são intrínsecas quando se avalia um candidato. Explicitamos as 6 categorias a seguir:

4.1.1 Categoria 1 – Dominar linguagens

O objetivo da Competência I da prova do ENEM é avaliar se o candidato é capaz de “dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso da linguagem matemática, artística e científica”. Dominar significa “exercer domínio sobre; ter autoridade ou poder em ou sobre; ter autoridade, ascendência ou influência total sobre; prevalecer; ocupar inteiramente”. Fazer uso significa dominar, pois expressa ou confirma seu exercício na prática. Essa competência requer que o candidato tenha a capacidade de transitar da linguagem matemática para a linguagem da química ou da história e destas para a linguagem das artes ou para a linguagem científica. O domínio de linguagens implica um sujeito competente como leitor do mundo, capaz de compreender textos que se expressam por diferentes registros de comunicação. A representação em detalhes dessa categoria está retratada no Anexo I. Entretanto, destacamos a ideia principal desta categoria na unidade de registro 3:

A situação-problema é o outro eixo estruturador do Enem. O exercício da problematização resgata a capacidade de inquietar-se, primeira condição para o movimento no sentido da aprendizagem significativa. Somam-se a ela, as capacidades de entender questões e de adequar-se e de **fazer uso** das condições oferecidas para a busca de respostas. Essa tríade começa a aproximar o ensino das necessidades de compreensão do real, presentes no ser humano. A inquietação promove o envolvimento, o entendimento de questões, a mobilidade do pensar, e, por fim, a adequação e uso das condições garantem o lançar-se em direção a **conteúdos**, pessoas, objetos, etc. (BRASIL, 2005, 67 – grifos nossos)

Após a leitura de documentos que utilizamos para obter as categorias, por meio das unidades de registro e após vários recortes, totalizamos 6 elementos significativos, sendo assim

distribuídas: 5 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM (2005) e 1 unidade de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), recordando que o candidato deve “dominar” linguagens, transitando da linguagem matemática para outras linguagens e vice-versa, segue unidade de registro 4:

Isso não pode ser alcançado sem colocar o raciocínio em movimento, exercitando **competências** cognitivas no **domínio** das linguagens e da capacidade de expressão do pensamento lógico, visando demonstrar sua autonomia de julgamento e de ação, atingindo-os nos setores pessoal e existencial. Para que os jovens testem sua capacidade de problematização com os **conteúdos** da área de Ciências Humanas, as situações-problema do Enem envolvem a complexidade das relações sociais e dos diversos posicionamentos dos atores políticos. (BRASIL, 2005, p.68 – grifos nossos)

A informação dessa unidade de registro, retirada da Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, evidencia que o candidato deve ter competências cognitivas no domínio das linguagens para resolver situações-problema da prova do ENEM.

4.1.2 Categoria 2 – Compreender fenômenos

O objeto da competência II da prova do ENEM é avaliar se o participante sabe “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”. Construir é articular um tema com o que qualifica sua melhor resposta ou solução, tendo que, para isso, realizar procedimentos ou dominar os meios, considerando as informações disponíveis na questão. Compreender fenômenos significa ser competente para formular hipóteses ou ideias sobre as relações causais que os determinam. Desta maneira, conseguimos um total de 12 elementos significativos, assim distribuídas: 7 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e 5 unidades de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Sempre procurando situações que o candidato deve “construir” pensamentos matemáticos para resolver problemas. Segue unidade de registro 11:

Ante uma **situação-problema** ligada ao “mundo real”, com sua inerente complexidade, o aluno precisa mobilizar um leque variado de **competências**: selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a **construir**; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido. (BRASIL, 2006, p.85 – grifos nossos)

Na presente unidade de registro, extraída das Orientações Curriculares para o Ensino Médio, persiste a ideia que o candidato deve construir, problematizar, formular o problema na linguagem da matemática.

4.1.3 Categoria 3 – Enfrentar situações-problema

O intuito da competência III da prova do ENEM é avaliar se o aluno sabe “selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema”. Selecionar é recortar algo destacando o que se considera significativo, tendo em vista certo critério, objetivo ou valor. A competência III busca valorizar a possibilidade do candidato, ao enfrentar situações-problema, considerar o real como parte do possível. Para a criação desta categoria, reunimos um total de 12 elementos significativos, distribuídas desta maneira: 10 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e 2 unidades de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Sempre procurando formas de o candidato “tomar decisões” para resolver situações-problema. A unidade de registro 10 exemplifica que:

A **situação-problema** deve ser elaborada de modo a oferecer ao participante informações tais que ele possa **tomar decisões** em face do que lhe foi proposto; A questão relacionada com a situação-problema deve conter na estrutura do seu enunciado os elementos necessários e adequadamente organizados para a tomada de decisão. (BRASIL, 2005, p. 103 – grifos nossos)

Destacamos que nesta unidade, o candidato deve ‘tomar decisões’ para resolver uma situação-problema, a partir das informações contidas no enunciado da questão.

4.1.4 Categoria 4 – Construir argumentação

Na competência IV, o que se busca é verificar se o candidato sabe “relacionar informações, representadas em diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente”. Relacionar refere-se às ações ou operações por intermédio das quais pensamos ou realizamos uma coisa em função da outra. Atualmente, a maioria das situações que enfrentamos requer que saibamos considerar diversos aspectos de uma mesma questão, compartilhando diferentes pontos de vistas. Para definir e identificar os elementos comuns desta categoria encontramos dificuldades quando analisamos os dois documentos oficiais, pois as competências “relacionar” e “argumentar” revelavam-se de

formas ambíguas. Mesmo assim, alcançamos um total de 5 elementos significativos distribuídas em: 3 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e 2 unidades de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Sempre procurando situações que o candidato deve relacionar e argumentar os enunciados das questões para resolver situações-problema, a unidade de registro 4 servirá como exemplo:

A forma de trabalhar os **conteúdos** deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, **argumentar** com fundamentação lógico-dedutiva. (BRASIL, 2006, p. 69-70 – grifos nossos)

Salientamos que, ao formular uma questão utilizando conteúdos matemáticos, o elaborador deve estar atento para que os candidatos consigam extrair informações contidas nos enunciados das questões, estabelecendo hipóteses, tirando conclusões e, principalmente, argumente com fundamentação lógico-dedutiva a sua resolução.

4.1.5 Categoria 5 – Elaborar propostas

A meta da competência V da prova do ENEM é valorizar a possibilidade do candidato “recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural”. Recorrer significa levar em conta as situações anteriores para definir ou calcular as seguintes até chegar a algo que tem valor de ordem geral. Atualmente, a realidade nos impõe a necessidade de criar novas soluções a cada situação que enfrentamos, sem que nos pautemos apenas nos saberes tradicionais. Para definir esta categoria, atingimos um total de 6 elementos significativos, sendo: 5 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e 1 unidade de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Procuramos nos documentos analisados situações que o candidato deve demonstrar as competências “**recorrer, elaborar, respeitar e considerar**” para resolver situações-problema. A unidade de registro 1 ilustra a categoria quando explica que:

O proponente da questão, no caso, apoiado em seus conhecimentos sobre o assunto a ser avaliado, e tendo em vista os objetivos da prova (avaliar **competências** e **habilidades** de um sujeito sobre algo) e **recorrendo** aos

meios que lhe são disponíveis (avaliar em um contexto de **situação-problema**) estrutura um texto que expressa observações sobre o assunto a ser testado. A pessoa, que está sendo avaliada, de sua parte, lê o enunciado e o interpreta. (BRASIL, 2005, p. 30 – grifos nossos)

Como o ENEM avalia competências e habilidades, observamos que esta unidade de registro reforça o objetivo da prova utilizando uma das competências dessa categoria.

4.1.6 Categoria 6 – Contextualização

De acordo com o PNLD 2008, o conhecimento matemático pode ser contextualizado de forma significativa da seguinte maneira: na própria Matemática, nas práticas sociais atuais, na História da Matemática e com outras áreas do conhecimento. Também entendemos que podem ocorrer contextualizações artificiais, que chamaremos de pseudo-contextualizações. Em nossa análise, observamos também questões não contextualizadas. Para entendermos melhor a palavra contextualização, categorizamos as questões de Matemática dos exames vestibulares em subcategorias. Esta foi a categoria que apresentou menor grau de dificuldade para ser definida, utilizando os documentos como fonte de pesquisa. Para dar o embasamento necessário a esta categoria, obtivemos um total de 17 categorias, assim organizadas: 13 unidades representativas na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM e 5 unidades de registro nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Buscamos nos documentos analisados situações-problema articuladas com um contexto, para que o candidato demonstre as competências e habilidades para resolver as questões. O exemplo será a unidade de registro 11:

[...] A presença dos conhecimentos disciplinares é articulada com um **contexto** integrador. O conhecimento do princípio da conservação da energia é mais do que um aprendizado específico da Física; a importância fundamental da água para a vida não é só **conteúdo** de Biologia; a ocorrência de minerais e a transformação de materiais não são tratadas do ponto de vista exclusivamente químico, pois podem incluir conceitos de Economia e Geografia, ou envolver processos históricos e aspectos éticos. (BRASIL, 2005, p. 76 – grifos nossos)

Observamos que as questões são elaboradas num contexto, onde um mesmo conteúdo pode estar articulado com outras disciplinas.

A seguir, estão as subdivisões desta categoria.

4.1.6.1 Contextualização na História da Matemática

Quando a História da Matemática é utilizada de forma significativa e coerente para iniciar o estudo de conceitos matemáticos, situando apropriadamente os conteúdos na evolução do conhecimento matemático, contribuindo para a construção de conceitos e atribuição de significados aos conteúdos matemáticos. Em nosso estudo, quando analisamos questões contextualizadas na História da Matemática, percebemos que estas aparecem em pequenas quantidades em relação a outras contextualizações matemáticas. Como exemplo, observamos a questão de nº 29 do vestibular da UFMS/2002 Verão e a questão de nº 45 do vestibular da UFMS/2001.

Questão 29. No final do século XVI e início do século XVII, em meio a buscas de métodos que simplificassem os cálculos excessivamente trabalhosos de problemas da época, especialmente os de astronomia, surgiu um método que, até o aparecimento das calculadoras, era bastante usado para reduzir o grau de dificuldade na manipulação de números de muitos dígitos no que se refere à multiplicação, à divisão, e até mesmo à potenciação e radiciação. Esse método, que foi criado pelo matemático escocês **John Napier** e aperfeiçoado pelo matemático inglês **Henry Briggs**, baseia-se no uso de tabelas, onde números são escritos na forma de potências de dez, e na manipulação dessas potências por meio de determinadas propriedades dos números reais. Com base na tabela ao lado, onde alguns números são escritos como potências de dez, é correto afirmar que:

(01) $1 + 16,36258818 \times 32,55127469 = 533,6231025$.

(02) $\sqrt[10]{16,36258818} - 1 = 10,283442$.

(04) $100279,694 \div 1291,852708 < 77,6243$.

(08) $(77,62471166)^3 + 10 = 4677350,1412$.

$10^{0,01213852}$	=	1,02834424
$10^{1,213852}$	=	16,36258818
$10^{1,512568}$	=	32,55127469
$10^{1,89}$	=	77,62471166
$10^{2,72642}$	=	532,6231025
$10^{3,111213}$	=	1291,852708
$10^{3,2345}$	=	1715,931710
$10^{5,001213}$	=	100279,694
$10^{5,67}$	=	467735,1412

Questão 45. "O que se sabe com certeza é que Pitágoras estabeleceu um sistema que mudou o rumo da matemática. A Irmandade era realmente uma comunidade religiosa e um de seus ídolos era o Número. Eles acreditavam que se entendessem as relações entre os números poderiam descobrir os segredos espirituais do universo, tornando-se, assim próximos dos deuses. Em especial, a Irmandade voltou sua

atenção para os números inteiros (1,2,3 ...) e as frações. Os números inteiros e as frações (proporções entre números inteiros) são conhecidos, tecnicamente, como números racionais. E entre a infinidade de números, a Irmandade buscava alguns com significado especial, e entre os mais importantes estavam os chamados números “ perfeitos”. (O Último Teorema de Fermat – Simon Singh – Tradução Jorge Luiz Calife – Editora Record – Rio de Janeiro – 3ª edição 1997 – Página 32)

Os **números perfeitos** referidos no texto são números naturais iguais à metade da soma dos seus

divisores positivos. Por exemplo, 28 é um número perfeito, pois a soma dos seus divisores positivos é $1 + 2 + 4 + 7 + 14 + 28 = 56$ e $28 = 56/2$.

Com base no conceito de número perfeito, dado acima, e nas propriedades dos números inteiros, é correto afirmar que

(01) 6 é um número perfeito.

(02) todo número primo é perfeito.

(04) 2^3 é um número perfeito.

(08) 10 não é um número perfeito.

(16) se p é um número inteiro, $p \geq 1$, então a soma dos divisores positivos de 2^p é $2^{p+1} - 1$.

4.1.6.2 Contextualização nas práticas sociais atuais

Quando observamos a ligação da Matemática com a vida social. A contextualização ocorre com a apresentação de questão do contexto social visando algum tipo de articulação com a realidade social. Recorre-se, em grande parte, ao estudo de temas transversais como saúde, consumo, trabalho, meio ambiente, reciclagem, decomposição de alimentos, crescimento populacional, ética, política, estimulando a autonomia do aluno para a formação da cidadania. A *Coleção Explorando o Ensino* estabelece critérios para utilização de questões contextualizadas, a partir de observações nos livros didáticos:

As contextualizações mais frequentes são as que exploram as relações da Matemática com as práticas sociais e econômicas. Juntamente com os contextos do mundo infantil, como jogos e brincadeiras, são os mais focalizados nas coleções de livros didáticos para os anos iniciais da escolaridade. (BRASIL, 2010, p. 71)

Sobre o valor da contextualização nas práticas sociais, encontramos nesta coleção:

A compreensão do que é informado nas contas de gás, luz e telefone, além de socialmente importante, também contribui para a familiaridade com essas operações. Já um contracheque, ou um extrato de conta bancária, permite a contextualização dos números negativos (os débitos ou descontos). (BRASIL, 2010, p. 71)

Como exemplo, observamos a questão de nº 33 da prova amarela do ENEM 2008.

Questão 33. A figura abaixo representa o boleto de cobrança da mensalidade de uma escola, referente ao mês de junho de 2008.

Banco S.A.	
Pagável em qualquer agência bancária até a data de vencimento	vencimento 30/06/2008
Cedente Escola de Ensino Médio	Agência/cód. cedente
Data documento 02/06/2008	Nosso número
Uso do banco	(=) Valor documento R\$ 500,00
Instruções Observação: no caso de pagamento em atraso, cobrar multa de R\$ 10,00 mais 40 centavos por dia de atraso.	(-) Descontos
	(-) Outras deduções
	(+) Mora/Multa
	(+) Outros acréscimos
	(=) Valor Cobrado



Se $M(x)$ é o valor, em reais, da mensalidade a ser paga, em que x é o número de dias em atraso, então

- $M(x) = 500 + 0,4x$.
- $M(x) = 500 + 10x$.
- $M(x) = 510 + 0,4x$.
- $M(x) = 510 + 40x$.
- $M(x) = 500 + 10,4x$.

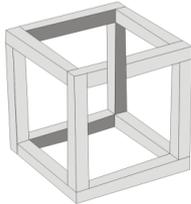
4.1.6.3 Contextualização em outras áreas do conhecimento

As aplicações da Matemática em outras áreas do conhecimento, tais como Geografia, Física, Química, Biologia, Artes, Música, História, Astronomia, Engenharia, favorecendo a visão de uma ciência integrada e articulada a diferentes contextos do saber humano. Na questão abaixo, questão de nº 5 ENEM 2007 prova amarela, observa-se a intenção de articular matemática e arte.

Questão 5. Representar objetos tridimensionais em uma folha de papel nem sempre é tarefa fácil. O artista holandês Escher (1898-1972) explorou essa dificuldade criando várias figuras planas impossíveis de serem construídas como objetos tridimensionais, a exemplo da litografia **Belvedere**, reproduzida ao lado. Considere que um marceneiro tenha encontrado algumas figuras supostamente desenhadas por Escher e deseje construir uma delas com ripas

rígidas de madeira que tenham o mesmo tamanho. Qual dos desenhos a seguir ele poderia reproduzir em um modelo tridimensional real?

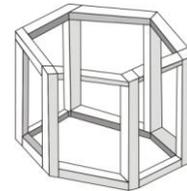
A)



B)



C)



D)



E)



4.1.6.4 Pseudo-contextualização

Estamos considerando como pseudo-contextualização quando a situação pretensamente envolve algum contexto, mas que de fato é irreal e serve apenas como pretexto para a apresentação de dados a serem manipulados pelos alunos. Podemos também chamá-las de contextualizações artificiais. Na *Coleção Explorando o Ensino*, observamos críticas em relação à pseudo-contextualização:

O importante é que elas não sejam artificiais ou forçadas e que procurem mostrar as contribuições que a Matemática pode trazer para a compreensão de várias situações. Além disso, é extremamente importante escolher contextualizações adequadas à idade do aluno. (BRASIL, 2010, p. 11)

Verificamos que em uma marcenaria, dificilmente utilizaremos as afirmações contidas na questão 60 UFMS 2002 verão.

Questão 60. Uma marcenaria que fabrica apenas cadeiras, vende-as ao preço de R\$ 80,00 a unidade. Sabendo-se que o custo total para a produção de n cadeiras por dia é $C(n) = 0,4n^2 +$

$40n + 30$ e que a capacidade máxima de produção diária dessa marcenaria é de 60 cadeiras, analise as seguintes afirmações:

- I. Se a marcenaria fabricar e vender apenas uma cadeira por dia, ela já terá lucro.
- II. O dono da marcenaria não aumentaria o lucro se, nos dias em que a marcenaria vendesse toda a sua produção diária, a capacidade máxima de produção de sua marcenaria fosse expandida de 60 para 72 cadeiras.
- III. Quando a marcenaria vende em um dia toda a sua produção diária, o lucro máximo que ela pode obter é de R\$ 970,00.

Dentre as afirmações acima.

- a) apenas I e II são verdadeiras.
- b) apenas II e III são verdadeiras.
- c) apenas I e III são verdadeiras.
- d) todas são verdadeiras.
- e) todas são falsas.

4.1.6.5 Contextualização na própria Matemática

Em 2010, o MEC editou a *Coleção Explorando o Ensino*, cujo objetivo principal é apoiar o trabalho do professor, apresentando-lhe um material científico-pedagógico que leva em consideração a fundamentação teórica e metodológica e sugere reflexões na Matemática, propondo novas formas de versar sobre o conhecimento em sala de aula, contribuindo para a formação do professor. Esta coleção cita a própria Matemática como contexto, em consonância com a nossa categorização:

Um vasto campo para a contextualização dos conceitos e procedimentos matemáticos são os próprios campos da matemática escolar: *números e operações; geometria; grandezas e medidas; e tratamento da informação*. As diferentes grandezas e suas características, por exemplo, oferecem excelentes contextos para a introdução e extensão dos campos numéricos. (BRASIL, 2010, p. 76 – grifos do documento)

Quando observamos a utilização de conteúdos matemáticos para auxiliar na compreensão de outros conceitos ou quando fazemos uso de noções matemáticas para resolver questões pertinentes à Matemática. Podemos citar como exemplo, situações em que a geometria é empregada para auxiliar no entendimento da álgebra e da aritmética. Nesta pesquisa, vamos considerar como questões não contextualizadas quando observarmos os enunciados das

questões analisadas sendo contextualizadas apenas na própria Matemática, pois segundo os documentos norteadores da prova do ENEM não existe esse tipo de contextualização. Como exemplo, observamos a questão nº 7 do vestibular da UFMS/1993. Nessa questão, o conteúdo de Progressão Geométrica está articulado dentro da Matemática com sistemas de equações lineares. Para resolver essa questão, o estudante deverá saber os conceitos de progressão geométrica e de equações lineares, pois a resolução final dessa questão resume em resolver um sistema de equações 2x2.

Questão 7. Determine a razão na progressão geométrica, onde $a_4 + a_6 = 160$ e $a_5 + a_7 = 320$.

4.1.6.6 Questões não contextualizadas

Estamos considerando como questão não contextualizada quando observamos um único e específico conteúdo da matemática, isolado de qualquer outro contexto, inclusive da própria matemática. Na questão 4 da UFMS/1995, verificamos que o conteúdo de funções não está contextualizado com outro tópico matemático.

Questão 4. Dada a função real $f(x) = x^2 - 3$, determine $f(f(3))$.

De acordo com o PNLD, podemos encontrar situações ligando a contextualização e a interdisciplinaridade:

O uso de situações contextualizadas e da interdisciplinaridade tem sido defendido com vários objetivos. Em um sentido, visa-se facilitar a compreensão dos significados matemáticos e aproximar a matemática escolar de seus usos em diversos contextos, mostrando-a como um saber inserido na cultura e na história. Em outro sentido, o objetivo é desenvolver um conceito matemático, a partir do estudo dos fenômenos de outros contextos. (BRASIL, 2008, p. 36)

E para reforçar a utilização dessas questões contextualizadas por nós categorizados, observamos como o PNLD classifica esse tipo de questão:

Situações contextualizadas podem auxiliar o aluno a ampliar seu saber matemático a partir de conhecimentos prévios, advindos das práticas sociais, de outras áreas do conhecimento ou da própria Matemática. Não se deve esquecer, também, que conscientizar o aluno sobre o contexto social em que está inserido o auxilia a se formar como um cidadão crítico. (BRASIL, 2008, p. 36)

Ao analisarmos as questões de Matemática dos vestibulares da UFMS e as provas do ENEM, observamos a presença de diversas formas de apresentação das questões. Categorizamos esses tipos de questões em: questões de proposições múltiplas ou de somatória, questões abertas, questões descritivas, questões objetivas de múltipla escolha. A seguir, definimos esses tipos de questões:

4.2 FORMAS DE APRESENTAÇÃO DAS QUESTÕES

Para facilitar o entendimento dos tipos de formulações das questões das provas, apresentamos a seguir, uma breve descrição visando caracterizar: questões de proposições múltiplas ou questão de somatória, questões abertas, questões descritivas e as questões objetivas de múltipla escolha. Nesta dissertação, fizemos referências às questões elaboradas e propostas de diferentes maneiras, justificando assim parte deste capítulo.

4.2.1 Questões de proposições múltiplas ou questões de somatória

As questões de proposições múltiplas conterão, no máximo, sete proposições matemáticas identificadas pelos números 01, 02, 04, 08, 16, 32 e 64. O candidato deverá assinalar na folha de resposta a soma dos números correspondentes às proposições verdadeiras e a soma será um número inteiro compreendido entre 00 e 99, incluindo esses números. No máximo seis alternativas podem estar corretas, somando-se 6 pontos. Nesse tipo de questão, permitem-se acertos parciais. A questão é elaborada de tal forma que a soma das alternativas não ultrapasse 99. Se a questão tiver apenas uma alternativa correta, essa alternativa vale 6 pontos. Se a questão tiver duas alternativas corretas, cada uma delas valerá 3 pontos e assim sucessivamente. Ao marcar na folha de respostas o candidato não poderá somar nenhuma alternativa falsa, pois neste caso a questão será considerada errada. Como exemplo, observamos a questão nº 7 da UFMS/1995.

Questão 7. Dadas as retas **r**, **s**, **t** e **u** de equações: **r: $x-y+3=0$** ; **s: $y=x+4$** ; **t: $x=-y+2$** e **u: $x+y=4$** , determine o somatório da(s) proposição(ões) **VERDADEIRA(S)**:

- (01) As retas **t** e **u** são concorrentes.
- (02) As retas **r** e **s** são paralelas.
- (04) As retas **r** e **t** são perpendiculares.
- (08) As retas **s** e **t** se interceptam no ponto A (-1; 3)

(16) O ponto $P(1, 4)$ pertence à reta r e s .

(32) As retas s e u são coincidentes.

4.2.2 Questões abertas

São questões matemáticas formuladas de tal forma que o candidato deve calcular uma resposta numérica (um número inteiro compreendido entre 00 e 99, incluindo esses números). Nesses tipos de questões, ou o candidato acerta a resposta plena ou erra por inteiro, sem hipóteses de obter acertos parciais. Como exemplo, observamos a questão nº 8 da UFMS/1995.

Questão 8. Em um dado momento de uma partida de futebol, a bola é chutada a partir do solo descrevendo uma curva dada pela equação $y=40x-5x^2$, onde x mede o alcance da bola em metros e y , a altura também em metros. Determinar a altura máxima (**em metros**) atingida pela bola.

4.2.3 Questões descritivas

As questões descritivas objetivam avaliar a capacidade dissertativa dos candidatos, bem como seu conhecimento relativo a cada conteúdo matemático. São questões formuladas de tal forma que o candidato transcreva na folha de resposta a resolução matemática da questão. Neste caso, permitem-se acertos parciais. Como exemplo, observamos a questão nº 19 da UFMS/1993.

Questão 19. Um ponto P tem coordenadas iguais e dista 5 unidades do ponto $A(2,3)$. Quais são as possíveis coordenadas do ponto P ?

4.2.4 Questões objetivas de múltipla escolha

São questões matemáticas formuladas de maneira que o candidato deve marcar a alternativa correta de acordo com o enunciado da questão. A pergunta consiste de um enunciado seguido por cinco alternativas (a, b, c, d, e), onde temos uma alternativa correta. Como exemplo, observamos a questão 20 e 21, ENEM 1999, Prova amarela.

Questão 20 e 21. Uma garrafa cilíndrica está fechada, contendo um líquido que ocupa quase completamente seu corpo, conforme mostra a figura. Suponha que, para fazer medições, você disponha apenas de uma régua milimetrada.



Questão 20. Para calcular o volume do líquido contido na garrafa, o número mínimo de medições a serem realizadas é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Questão 21. Para calcular a capacidade total da garrafa, lembrando que você pode virá-la, o número mínimo de medições a serem realizadas é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Após categorizar as unidades de registro, faremos um estudo pormenorizado dos enunciados das questões, a partir de 1993. Desde esse ano, a UFMS resolveu alterar seu formato de prova⁸, e passou a utilizar questões: de proposições múltiplas; abertas; e descritivas; realizando seus exames em quatro dias, sendo que os de Matemática e Geografia eram

⁸ Verificar na página 14 explicação sobre a alteração nos vestibulares da UFMS.

aplicados no mesmo dia. As questões de Matemática, antes dessa modificação, eram compostas basicamente da aplicação de fórmulas, sem nenhuma contextualização, tendo como objetivo apenas avaliar conteúdos. Desta maneira, estabelecia a elaboração dos exames com questões não contextualizadas, sob o argumento de que os enunciados desse tipo de questão costumam ser longos, o que resultaria em uma prova extensa e cansativa. Em contrapartida a esse tipo de raciocínio, o ENEM 2010 possui 45 questões exclusivamente contextualizadas que visam a avaliação por competências mais amplas. Exatamente por isso, os candidatos que fizeram essa prova reclamaram do tempo ter sido insuficiente para sua realização. Segue abaixo modelo de questão objetiva usada nos vestibulares anteriores:

Questão Modelo: Qual é o 15º termo da PA. (1, 4, 7, 10,)?

- a) 37
- b) 40
- c) **43**
- d) 46
- e) 49

Foi possível observar grandes mudanças nas formas de apresentação das questões, pois os enunciados das questões das provas do ENEM, de modo geral são mais longos, pois buscam trazer ou descrever situações de contextos variados.

4.3 VESTIBULAR UFMS 1993

A prova de Matemática do vestibular UFMS 1993 foi elaborada com 20 questões, sendo 18 gerais (proposições múltiplas e abertas) e 2 descritivas, em que o candidato teria que desenvolvê-las corretamente sob o aspecto matemático, em uma folha resposta.

Em relação aos conteúdos matemáticos, encontramos na prova: conjuntos numéricos, operações com conjuntos, números decimais, operações com frações, equação do 1º grau, trigonometria, função composta, funções exponenciais, logaritmos, progressão geométrica, matriz quadrada de ordem três, determinantes 3x3, arranjos e combinações, área de esfera, área de triângulo por geometria analítica, argumento de número complexo, binômio de Newton, ângulos em triângulos, equação exponencial, soma de matrizes, funções, distância entre dois pontos e divisão de polinômios.

Quanto ao enunciado das questões, verificamos que em sua maioria são do tipo abertas, além de duas na forma de somatória e duas descritivas. Com esse formato de prova, principalmente

em Matemática, fica evidente que as chances do candidato “chutar” e acertar as questões é praticamente nula. Por meio de análise das questões, percebemos que todas elas são claras ao enunciar o seu questionamento, e fica fácil para o aluno observar, após a primeira leitura, qual conteúdo está sendo cobrado e de que maneira é a sua resolução. Todas as questões solicitadas, teoricamente, estavam previstas para serem estudadas pelos alunos em sala de aula.

Como exemplo, escolhemos as questões 4 e 11.

Questão 4. Se $f(x) = 5x + 1$ e $h(x) = 4x + 1$, então o valor numérico de $h(f(5)) - f(h(2))$ é:

Questão 11. A área do triângulo, cujos vértices são pontos $A(2,3)$, $B(4,-5)$ e $C(-3,-6)$ em UNIDADES DE ÁREA, é:

Para as escolas e cursos preparatórios para o vestibular, esse tipo de exame ainda possibilita que os professores ministrem suas aulas baseadas em conteúdos e questões “clássicas”. Observando a prova de Matemática do Vestibular UFMS/1993, verificamos que todas as questões (dezoito no total), exigem apenas aplicações diretas de conteúdos e de fórmulas matemáticas, ou seja, descontextualizadas. Depois de analisar os enunciados das questões, notamos que se trata também de uma avaliação por conteúdos. Citamos como exemplo as perguntas abaixo:

Questão 13. Calcule, utilizando a fórmula do binômio de Newton $(4 + \sqrt{2})^4$.

Questão 15. Calcular x na igualdade $\left(\frac{1}{0,125}\right)^0 (0,5)^{2x} = (0,25)^{84-x}$.

Questão 16. Calcule o valor de “ n ” na equação: $12C_{n-1,3} = 11C_{n,3}$.

Apresentamos abaixo uma tabela, concernente à prova do Vestibular UFMS 1993, em que mostramos dados quantitativos de análise dos enunciados das questões para identificar as dimensões: campo e nível que o candidato deveria dominar. As dimensões contextualização e competências/habilidades não estão representadas, pois não encontramos nenhuma questão contextualizada. A prova do vestibular da UFMS consiste em uma avaliação por conteúdos, embora todo item da prova afira, necessariamente, o saber escolar questionado, como a habilidade cognitiva indispensável para a revelação do conhecimento de cada questão da prova.



Questão	Campo
01	Álgebra (Conjuntos Numéricos)
02	Álgebra (Decimais, Frações e Equação 1º grau)
03	Trigonometria
04	Álgebra (Funções)
05	Álgebra (Funções)
06	Álgebra (Logaritmos)
07	Álgebra (PG)
08	Álgebra (Matriz e Determinantes)
09	Álgebra (Arranjos e Combinações)
10	Geometria (Esfera)
11	Geometria Analítica (Área de triângulo)
12	Álgebra (Números Complexos)
13	Álgebra (Binômio de Newton)
14	Geometria (Soma de ângulos no triângulo)
15	Álgebra (Equação exponencial)
16	Álgebra (Combinações)
17	Álgebra (Matriz)
18	Álgebra (Tipos de Funções)
19	Geometria Analítica (Distância entre 2 pontos)
20	Álgebra (Polinômios)

Tabela 1: Análise do Vestibular UFMS 1993

Na dimensão campo, verificamos que quase todos os conteúdos matemáticos dessa prova integram os programas do Ensino Médio, com exceção da questão 02, que diz respeito ao conteúdo do Ensino Fundamental. O conteúdo de álgebra foi o mais cobrado, entretanto, verificamos que no campo da álgebra, os tópicos foram bem distribuídos, não ocorrendo sobreposição de assuntos matemáticos. Abaixo, representação gráfica da dimensão campo em relação aos conteúdos solicitados:

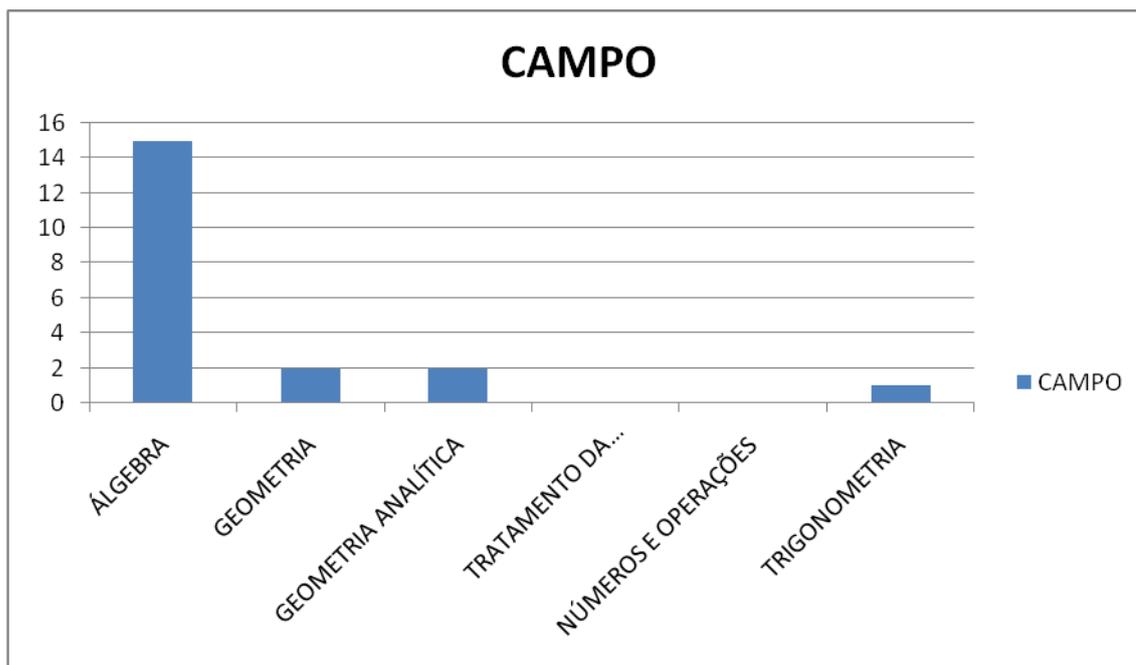


Tabela 2: Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 1993

A seguir, a representação gráfica da dimensão nível, onde observamos que os conteúdos solicitados estão inseridos no Ensino Médio.

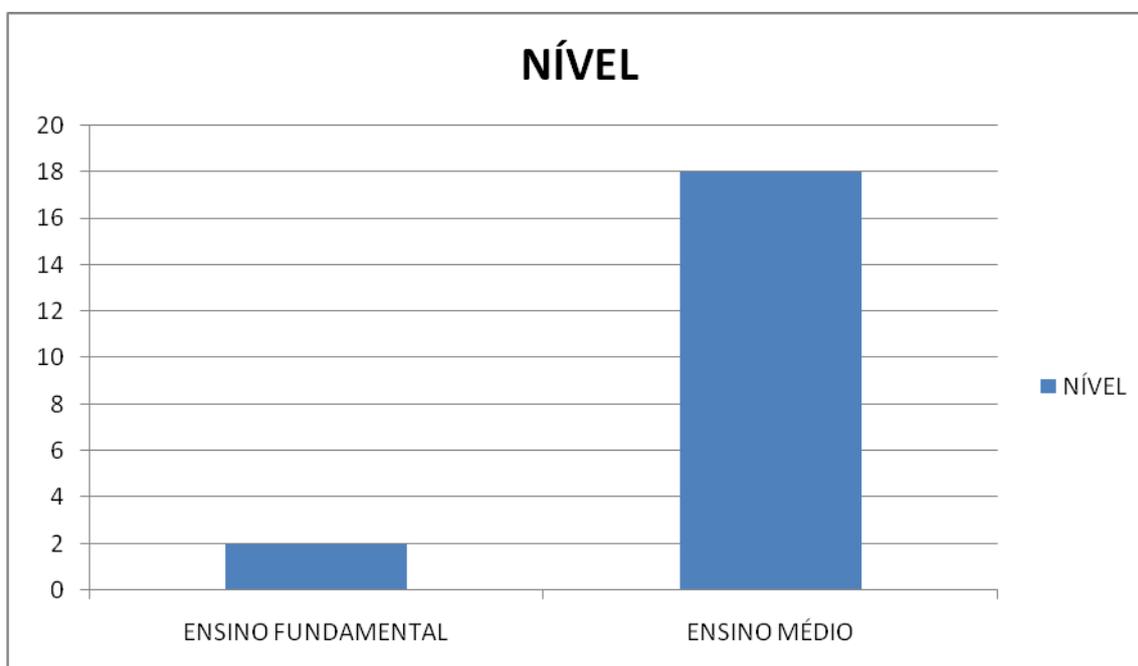


Tabela 3: Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 1993

Verificamos que a prova do Vestibular UFMS 1993 foi elaborada para aferição dos conteúdos matemáticos do Ensino Médio, não visando avaliar outras competências e habilidades. Em

relação à dimensão contextualização, de acordo com nossa categorização, todas as questões não estão contextualizadas.

4.4 ENEM 1999

Em 1998, o governo federal publicou a Portaria n.º 438, de 28 de Maio de 1998 que institui o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, para avaliar o desempenho dos alunos tendo como objetivos: criar referência nacional para os egressos de qualquer das modalidades de Ensino Médio; fornecer parâmetros às diferentes modalidades de acesso à educação superior e a cursos profissionalizantes pós-médio e também ser um instrumento de auto-avaliação para que o candidato possa dar continuidade à sua formação e poder inserir no mercado de trabalho. No art. 2º dessa Portaria, diz que o ENEM:

Avaliará as competências e as habilidades desenvolvidas pelos examinandos ao longo do ensino fundamental e médio, imprescindíveis à vida acadêmica, ao mundo do trabalho e ao exercício da cidadania, tendo como base a matriz de competências especialmente definida para o exame. (BRASIL, 1998)

Observando essas metas, podemos prever modificações nas elaborações das questões da prova do ENEM e de outros vestibulares. As questões deixam de ser aplicações diretas de conteúdos e fórmulas e passam a ter enunciados que valorizam contextos que vão além da própria matemática.

Até 2008, as provas do ENEM aconteciam no mês de agosto e tinham o seu resultado publicado no mês de novembro. Ao analisarmos o exame de 1998, observamos que todas as 63 questões eram objetivas na forma de múltipla escolha. Por exigência legal, deveriam prevalecer todos os conteúdos estudados no Ensino Fundamental e Médio, com exceção da língua estrangeira moderna (visto que o conhecimento de Inglês e Espanhol só passaram a compor o exame a partir de 2010). Este é um exame que avalia por competências e, de acordo com Perrenoud, toda avaliação autêntica por competências precisa respeitar algumas características, em particular a inclusão de questões contextualizadas. Portanto, o conteúdo cobrado foi relacionado ao cotidiano, pois desta forma, o candidato pode ser melhor avaliado.

A portaria do ENEM não traz informações ao candidato, de antemão, quantas questões haveria de cada matéria e também não havia divisão sequencial por disciplina, pois, as questões englobam todas as áreas do conhecimento.

Com a implantação da prova do ENEM, as autoridades responsáveis pela elaboração das questões enfatizavam que o candidato não precisava decorar fórmulas matemáticas e, tampouco, fazer demonstrações. Por outro lado, o candidato deveria resolver problemas matemáticos aplicados à sua vida cotidiana. Desta maneira, conteúdos matemáticos mais específicos não apareciam neste exame, caracterizando-se como uma prova que não requeria do candidato o domínio de matemática demonstrativa.

Na análise da prova do ENEM de 1999, observamos que no total de 63 questões, 15 envolvem conteúdos matemáticos e são contextualizadas. Fazendo uma comparação com a prova deste exame, no ano anterior, constatamos que foram diminuídas 3 questões de Matemática. Para resolver estas questões, o candidato não precisava ter um conhecimento profundo dos conteúdos matemáticos convencionais. Como a maioria das questões foi contextualizada nas práticas sociais atuais, em sua resolução era valorizado o conhecimento e vivência do cotidiano, ou seja, quem tinha certa experiência de vida e um pouco de conhecimento matemático poderia obter bons resultados nessa prova, pois não cobrava conteúdos matemáticos abstratos. Exemplificamos com as questões de números 2 e 41 da prova amarela:

Questão 2. Vinte anos depois da formatura, cinco colegas de turma decidem organizar uma confraternização. Para marcar o dia e o local da confraternização, precisam comunicar-se por telefone. Cada um conhece o telefone de alguns colegas e desconhece o de outros. No quadro abaixo, o número **1** indica que o colega da linha correspondente conhece o telefone do colega da coluna correspondente; o número **0** indica que o colega da linha não conhece o telefone do colega da coluna. Exemplo: Beto sabe o telefone do Dino que não conhece o telefone do Aldo.

	Aldo	Beto	Carlos	Dino	Ênio
Aldo	1	1	0	1	0
Beto	0	1	0	1	0
Carlos	1	0	1	1	0
Dino	0	0	0	1	1
Ênio	1	1	1	1	1

O número **mínimo** de telefonemas que Aldo deve fazer para se comunicar com Carlos é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Análise do enunciado: para resolver essa situação-problema, o candidato deveria comprovar o conhecimento de estrutura de tabela (linhas e colunas) e interpretar corretamente as informações do enunciado. A habilidade 3 avaliada nesta questão é: Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações. Em relação a essa habilidade, observamos que o candidato precisava dominar as competências I, III, IV e V. Para nossa análise, vamos utilizar como embasamento metodológico as categorias definidas nesta pesquisa. Observamos que a questão é contextualizada (categoria 6) e avalia competências, mas não conteúdos específicos da matemática escolar. De acordo com a categoria 1, o candidato deveria ter o domínio de linguagens e compreender textos que se expressam por diferentes tipos de comunicação. Também pela categoria 3, pois o candidato precisa selecionar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema. As categorias 4 e 5 serão utilizadas pois, o candidato deveria recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para relacionar informações, representadas em diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente. Em síntese, constatamos que esta questão avalia competências, pois Perrenoud (1999), diz se trata de uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles.

Questão 41. Muitas usinas hidroelétricas estão situadas em barragens. As características de algumas das grandes represas e usinas brasileiras estão apresentadas no quadro abaixo.

Usina	Área alagada (km ²)	Potência (MW)	Sistema Hidrográfico
Tucuruí	2 430	4 240	Rio Tocantins
Sobradinho	4 214	1 050	Rio São Francisco
Itaipu	1 350	12 600	Rio Paraná
Ilha Solteira	1 077	3 230	Rio Paraná
Furnas	1 450	1 312	Rio Grande

A razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidroelétrico. A partir dos dados apresentados no quadro, o projeto que mais onerou o ambiente em termos de área alagada por potência foi:

- (A) Tucuruí.
- (B) Furnas.
- (C) Itaipu.

(D) Ilha Solteira.

(E) Sobradinho.

Análise do enunciado: para resolver esta questão, o candidato tem de retirar informações do texto para, em seguida, fazer a divisão entre a área alagada e a potência produzida pela usina. Sendo assim, deveria dominar a habilidade 16 da prova do ENEM que exige do aluno a capacidade de analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental. Para essa habilidade, o candidato necessita ter desenvolvido as competências II, III e V da Matriz de Referência do ENEM. Em relação às categorias definidas para análise, observamos as de números 2, 3, 5 e 6. A questão está inserida em um contexto; a maioria das situações que enfrentamos requer que saibamos considerar diversos aspectos de um mesmo assunto, compartilhando diferentes pontos de vistas.

Na tabela a seguir, referente ao ENEM 1999, em que apresentamos dados quantitativos de análise dos enunciados das questões para identificar as dimensões: campo, nível, contextualização, competências e habilidades que o candidato deveria dominar.

Prova Amarela	Dimensão				
	Questão	Campo	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
	2	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	3	Números e Operações	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2 e 6 Habilidade 10
	4	Números e Operações	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2 e 6 Habilidade 10
	5	Números e Operações	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2 e 6 Habilidade 10
	6	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, e 6 Habilidade 2
	19	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	20	Geometria	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1 e 6 Habilidade 14
	21	Geometria	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	24	Geometria e Geometria Analítica	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	25	Geometria e Geometria Analítica	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	30	Geometria	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	35	Números e Operações	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 7
	41	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 16
	47	Álgebra	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 1 e 6 Habilidade 2
	61	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3

Tabela 4: Análise ENEM 1999

Os conteúdos matemáticos constantes desta prova: raciocínio lógico, números decimais, análise de gráficos, multiplicação e soma em linhas, cilindro, funções, rotação de figuras planas, divisão e média aritmética. Ao observarmos a próxima tabela, verificamos que mais de dois terços da prova, envolvendo conteúdos matemáticos, estava relacionado com geometria, tratamento da informação e números e operações. A seguir, representação gráfica da dimensão campo representada pelos conteúdos matemáticos da prova ENEM 1999.

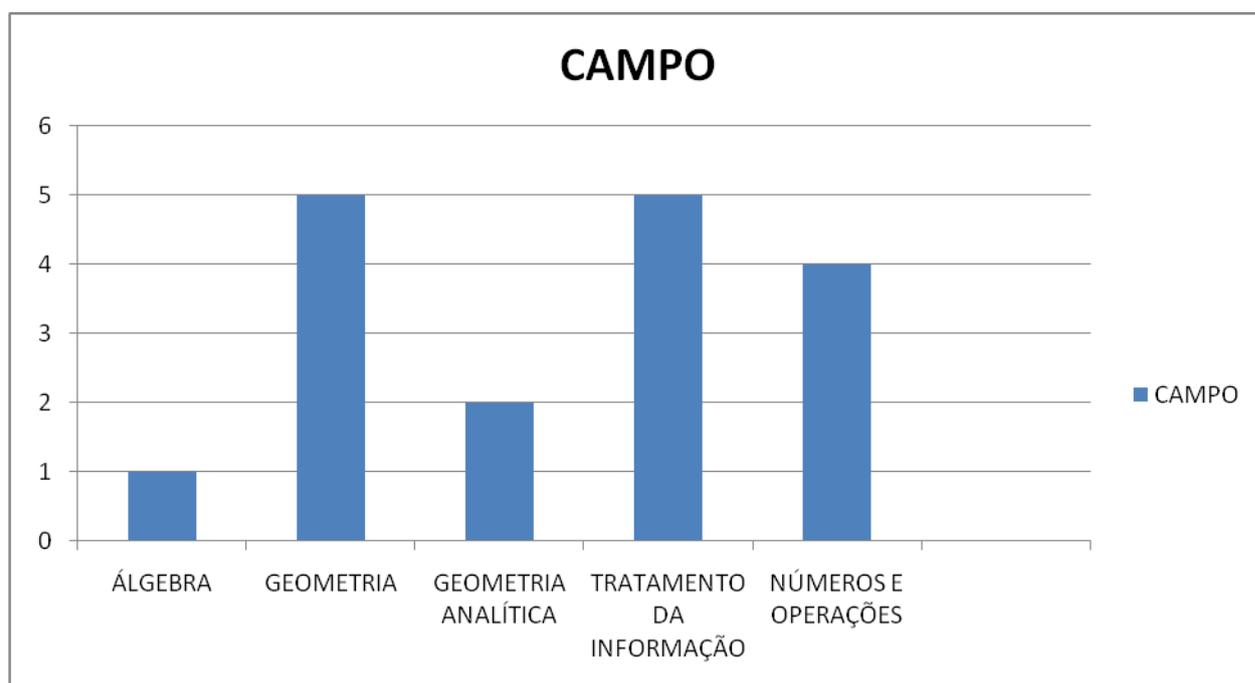


Tabela 5: Distribuição Dimensão Campo ENEM 1999

Observamos conteúdos matemáticos peculiares ao Ensino Fundamental, na prova do Exame Nacional do Ensino Médio de 1999. Salientamos que a prova do ENEM avalia explicitamente “competências e habilidades”, preliminarmente definidas pelos editais. Porém, não verificamos conteúdos característicos do Ensino Médio como logaritmos, números complexos, Binômio de Newton entre outros. Prosseguimos com a representação gráfica da dimensão nível, onde analisamos se os enunciados das questões contemplavam conteúdos do Ensino Fundamental ou Médio.

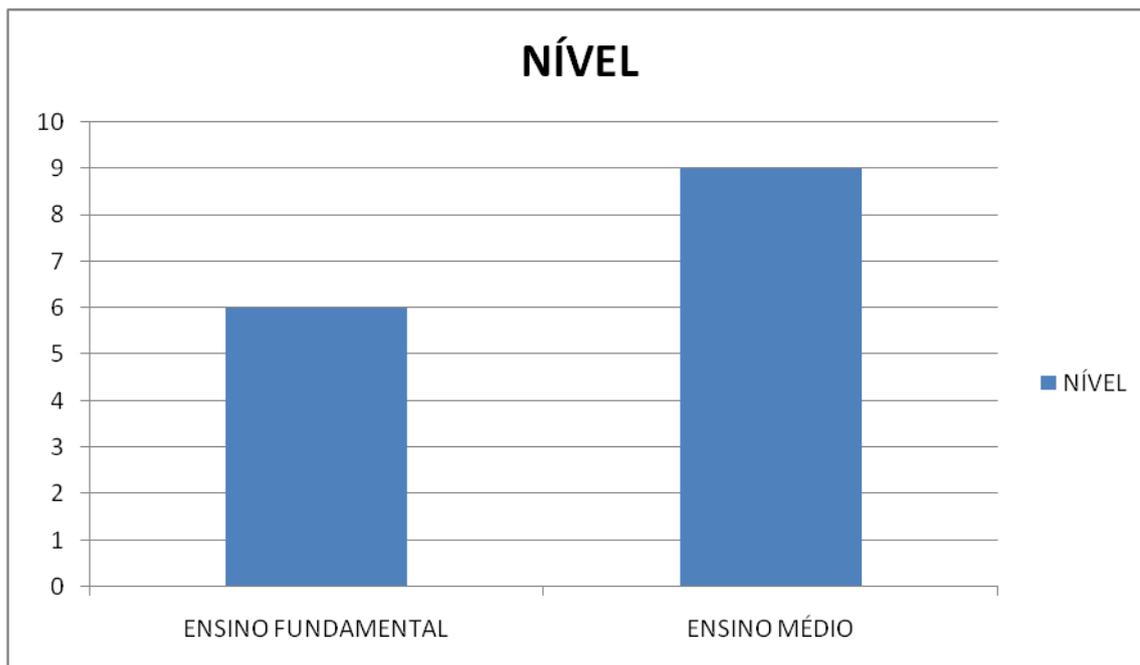


Tabela 6: Distribuição Dimensão Nível ENEM 1999

De acordo com a Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, toda questão deve estar vinculada a uma situação-problema:

Em outras palavras, o participante deverá receber uma situação-problema bem articulada, a partir da qual são formuladas uma ou mais questões no formato de “múltipla escolha”. Ou seja, a questão apresenta um enunciado e um conjunto de supostas respostas, dentre as quais apenas uma é a alternativa que responde corretamente ao problema proposto no enunciado. (BRASIL, 2005, p. 103)

De acordo com nossa categorização, observamos que a maioria das questões estão contextualizadas nas práticas sociais e não verificamos nenhuma questão contextualizada na história da Matemática.

Os enunciados das questões 24, 25 e 47 propõem situações-problema que, em verdade, o candidato do Ensino Médio não as utilizará nas diversas situações de sua vida. Abaixo representação gráfica da dimensão contextualização:

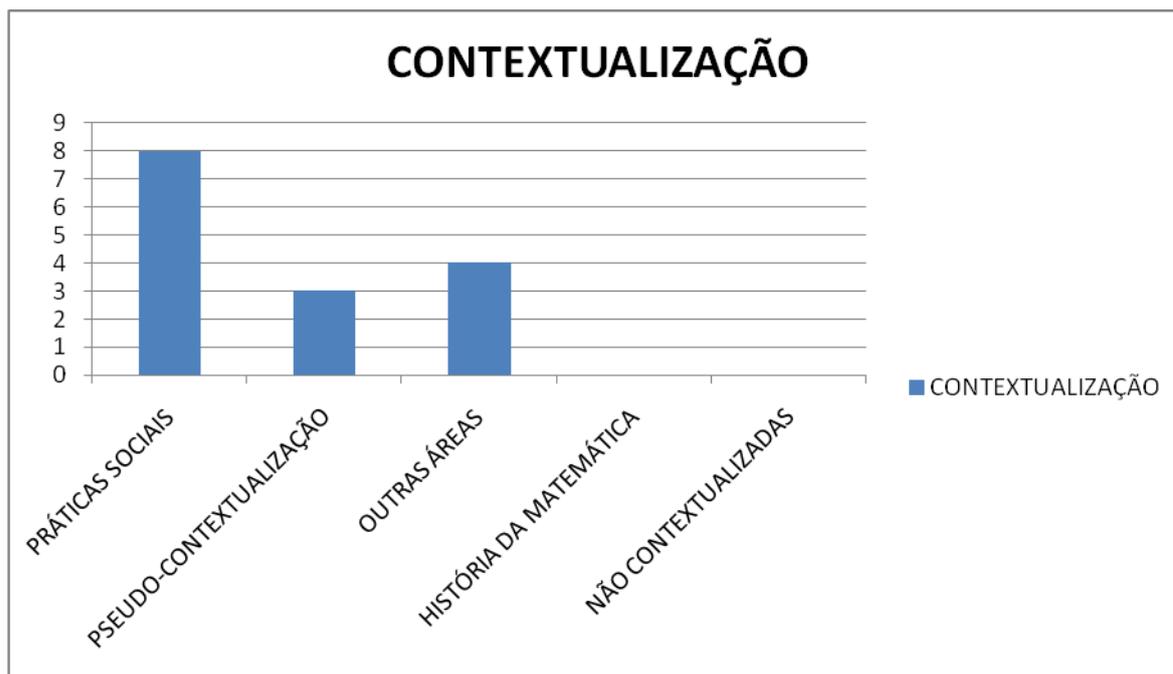


Tabela 7: Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 1999

Na elaboração das questões, foi explicitamente levada em conta a interface da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias com as duas outras áreas, a de Linguagens e Códigos e suas Tecnologias e a de Ciências Humanas e suas Tecnologias. Conforme a Fundamentação Teórico-Methodológica, as disciplinas têm especificidades em comum:

Assim como as disciplinas têm especificidades, as áreas também têm objetivos específicos, mas, ao mesmo tempo, há objetivos delas que são convergentes ou mesmo comuns, convergência que deve ser considerada e reforçada no processo de ensino e aprendizagem. Isso não é simples exercício de retórica, mas sim intenção expressa em orientações precisas, no documento dos Parâmetros Curriculares correspondente à área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (doravante identificado pela sigla PCN/CNM). Essa convergência entre disciplinas e entre as áreas é paralela à perspectiva interdisciplinar expressa pelo Enem. (BRASIL, 2005, p. 62)

A prova do ENEM, visando avaliar as competências por meio das habilidades a ela relacionadas, busca verificar a capacidade do aluno construir e aplicar conceitos para alcançar e revelar a compreensão de um fato natural ou social privilegiando qualidades do aluno que interessam para o exercício da cidadania. Em uma mesma questão, podemos encontrar outras competências a ela relacionadas.

Dando sequência, representamos a dimensão competências requisitada na resolução da prova pelo candidato.



Tabela 8: Distribuição Dimensão Competências ENEM 1999

Para avaliar essas competências, o ENEM estabeleceu um conjunto de 21 habilidades, aplicadas às áreas de conhecimento ou disciplinas que fundamentam a educação básica. As habilidades expressam como os alunos concretizam suas ações, procedimentos e estratégias na resolução de problemas relativos aos diferentes domínios do conhecimento. Dessa forma, tanto a proposição como a correção das provas se baseia nesse conjunto de habilidades e tem como referência as cinco competências estabelecidas pela Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, tanto que:

[...] deve estar sempre presente o fato de que o Exame é elaborado de modo a permitir que o participante recorra às suas competências e habilidades para determinar a alternativa correta que responde aos problemas propostos. (BRASIL, 2005, p. 103)

A Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM estabelece critérios a serem observados na elaboração da prova do ENEM:

[...] o participante deverá receber uma situação-problema bem articulada, a partir da qual são formuladas uma ou mais questões no formato de “múltipla escolha”. Ou seja, a questão apresenta um enunciado e um conjunto de supostas respostas, dentre as quais apenas uma é a alternativa que responde corretamente ao problema proposto no enunciado. (BRASIL, 2005, p. 103)

Em nossa análise, verificamos que havia uma habilidade vinculada para cada questão da prova, conforme citação da Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM.

Uma questão pode estar vinculada prioritariamente a uma habilidade e, de forma complementar, a outras. No caso de uma situação-problema ter mais de uma questão a ela vinculada, poderá relacionar-se a mais de uma habilidade [...] Para cada uma das habilidades são elaboradas três questões e após análise dos resultados do pré-teste, são selecionadas aquelas que apresentam pertinência mais direta com a habilidade, originalidade e coeficiente bisserial maior de 30. (BRASIL, 2005, p. 103)

A seguir, representação gráfica da dimensão habilidades vinculada à prova:

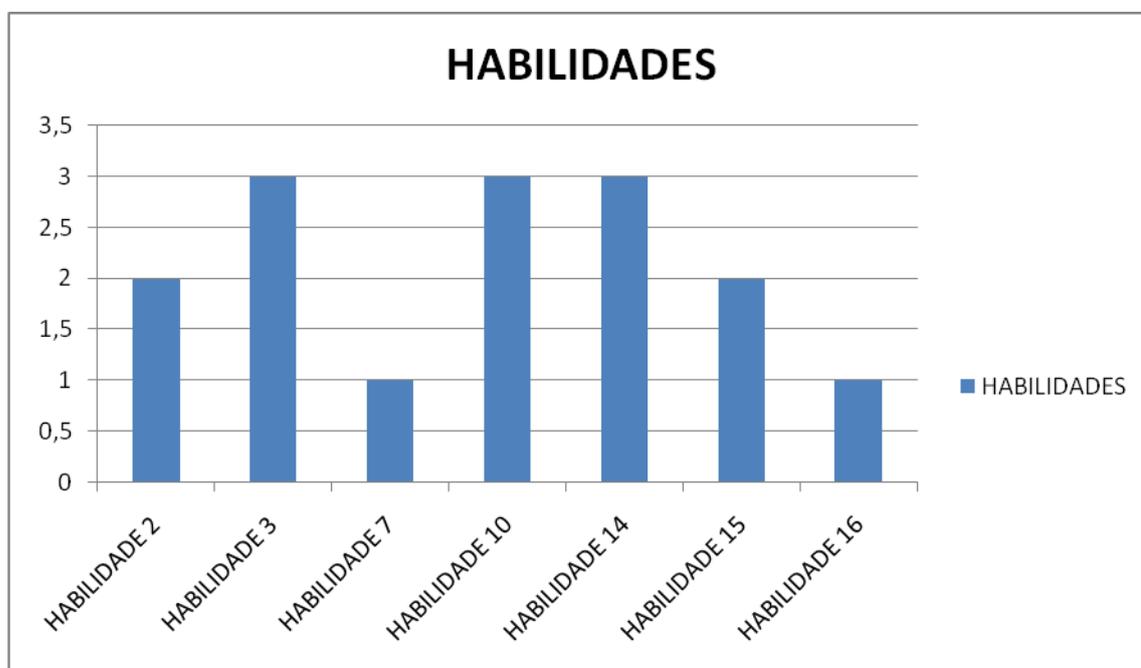


Tabela 9: Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 1999

De acordo com a Matriz de Referência do ENEM, cada habilidade deverá estar presente em 3 diferentes questões, como são definidas 21 habilidades, irá perfazer um total de 63 questões. Essa característica visa garantir certa variação, em termos de complexidade ou dificuldade, aumentando assim a capacidade de avaliar amplamente as competências/habilidades solicitadas ao candidato. Vale ressaltar que uma mesma habilidade pode ser requisitada por outra área do conhecimento. As habilidades 3, 10 e 14 foram utilizadas 3 vezes nesta prova. As questões 24 e 25 solicitavam mais conteúdos matemáticos, mesmo assim conseguimos identificar as habilidades requeridas.

4.5 VESTIBULAR UFMS 1999

Ao analisarmos o ENEM 1999, observamos que as autoridades responsáveis por sua elaboração e divulgação proclamavam não ser necessário que os candidatos decorassem fórmulas. Por outro lado, verificamos que as provas de Matemática do vestibular da UFMS traziam, há algum tempo, um formulário matemático.

Ao analisarmos o formulário do exame vestibular UFMS/1999, observamos que seis das 18 questões solicitadas continham fórmula para sua resolução. Abaixo temos o formulário desta prova.

FÓRMULAS

INSTRUÇÃO

Qualquer questão que se refira à representação gráfica de uma função real ou de um ponto no plano, o sistema a ser considerado é **sempre** o “SISTEMA CARTESIANO ORTOGONAL”.

Volume do cilindro: $\pi r^2 h$

Volume do cone: $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

$A_n = a_1 + (n - 1)r$

$A_n = a_1 q^{n-1}$

$0 < q < 1 \rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S = \frac{a_1}{2-q}$

$P_n = n!$

$m_r = -\frac{1}{m_s}$

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

$i = \sqrt{-1}, z = a + bi \rightarrow |z| = \sqrt{a^2 + b^2}, \bar{z} = a - bi$

Área do cilindro: πr^2

Volume da esfera: $\frac{4}{3} \pi r^3$

$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$

$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$

$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$

$y - y_1 = m(x - x_1)$

$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Sendo assim, a prova do vestibular da UFMS sofreu algumas alterações buscando se aproximar do ENEM, a memorização de fórmulas matemáticas tornou-se desnecessária com a implantação do formulário. Em relação ao tipo de contextualização, observamos: 3 contextualizadas nas práticas sociais atuais e na própria matemática e 15 não contextualizadas. Quanto aos conteúdos, verificamos: funções, equações do segundo grau e logaritmos, números complexos, matrizes e determinantes, análise combinatória, trigonometria, polinômios, geometria analítica, geometria plana, volume de sólidos e matemática financeira. Em nossa análise, observamos que os examinadores começam a introduzir de forma tímida questões contextualizadas semelhantes às questões solicitadas na prova do ENEM, principalmente em relação ao conteúdo de matemática financeira. Seguem questões de números 16 e 17, como exemplo:

Questão 16. Uma loja vende mercadorias a prazo com uma taxa de 10% de juros ao mês. Uma determinada mercadoria, cujo preço à vista é V , foi vendida de acordo com o seguinte plano de pagamento: R\$ 200,00 de entrada, uma prestação de R\$ 300,00 a ser paga em trinta dias e outra de R\$ 396,00 a ser paga em 60 dias. Determinar o valor, em reais, de 10% de V .

Questão 17. Considere o polinômio $p(x) = x^3 + mx - 20$, onde m é um número real. Se a , b e c são as raízes de $p(x)$, determine o valor de $a^3 + b^3 + c^3$.

Observamos que para resolver as questões, o candidato não encontrará as fórmulas no resumo disponível pela instituição e a questão 17 avalia conteúdos matemáticos específicos.

Quanto aos conteúdos, verificamos: funções, equações do segundo grau e logaritmos, números complexos, matrizes e determinantes, análise combinatória, trigonometria, polinômios, geometria analítica, geometria plana, volume de sólidos e matemática financeira. Em seguida, apresentamos uma tabela referente à prova do Vestibular UFMS 1999, em que demonstramos dados quantitativos de análise dos enunciados das questões para identificar as dimensões: campo, nível, contextualização, competências e habilidades que o candidato deveria dominar.

Questão	Campo	Contextualização
01	Álgebra (Função do 2º Grau)	Não
02	Álgebra (Função)	Não
03	Álgebra (Domínio e Imagem de Função)	Não

04	Álgebra (PA)	Não
05	Álgebra (Logaritmos)	Não
06	Números complexos e operações	Não
07	Álgebra (Matrizes e Determinantes)	Não
08	Álgebra (Análise Combinatória)	Práticas Sociais Atuais
09	Trigonometria	Não
10	Álgebra (Polinômios)	Não
11	Geometria Analítica (Equação da Reta)	Não
12	Geometria Analítica (Circunferência)	Não
13	Geometria (Polígonos)	Não
14	Geometria (Sólidos)	Não
15	Geometria (Triângulos e Sólidos)	Não
16	Álgebra (Matemática Financeira)	Práticas Sociais Atuais
17	Álgebra (Polinômios)	Não
18	Geometria (Plana)	Não

Tabela 10: Análise Vestibular UFMS 1999

Na dimensão campo, verificamos que os conteúdos matemáticos estão todos relacionados ao nível do Ensino Médio. Assim como no vestibular da UFMS 1993, o conteúdo de álgebra foi o mais cobrado, sendo que também foram bem distribuídos, não ocorrendo sobreposição de assuntos matemáticos e as questões de Matemática desta prova conferem com o lecionado no Ensino Médio. Abaixo, representação gráfica da dimensão campo em relação aos conteúdos solicitados:

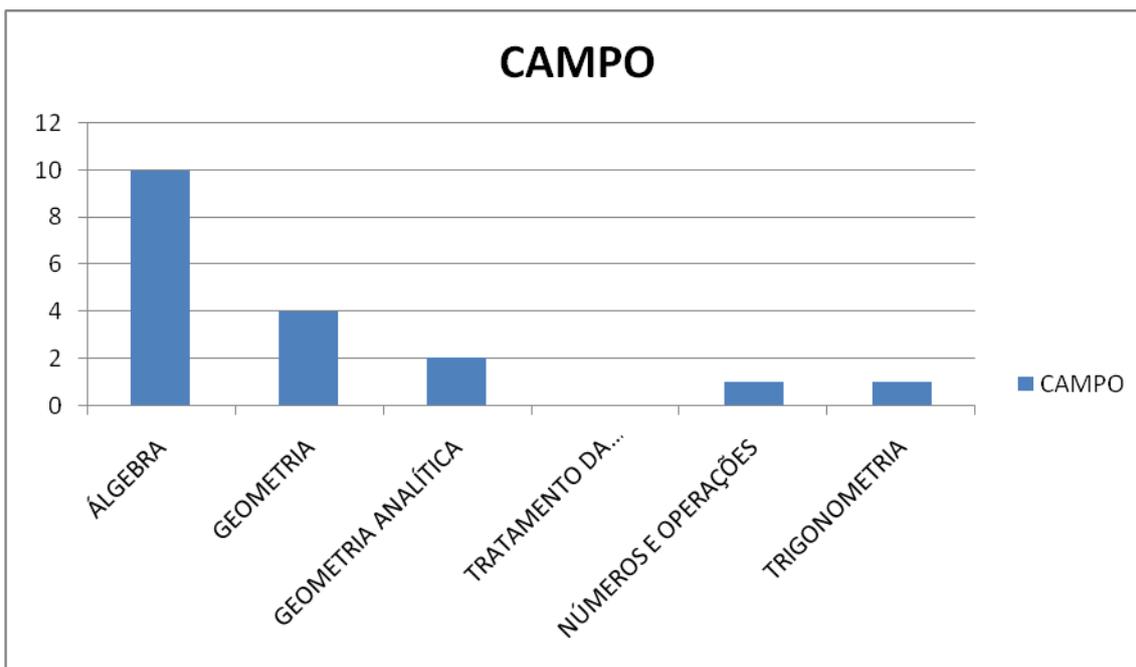


Tabela 11: Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 1999

O vestibular da UFMS 1999 apresentou, no total de suas 18 questões, como característica principal a obrigatoriedade de domínio do candidato dos conteúdos lecionados no Ensino Médio, conforme verificado na representação gráfica, sendo que somente duas questões estão contextualizadas nas práticas sociais. A representação gráfica da dimensão contextualização vem logo a seguir.

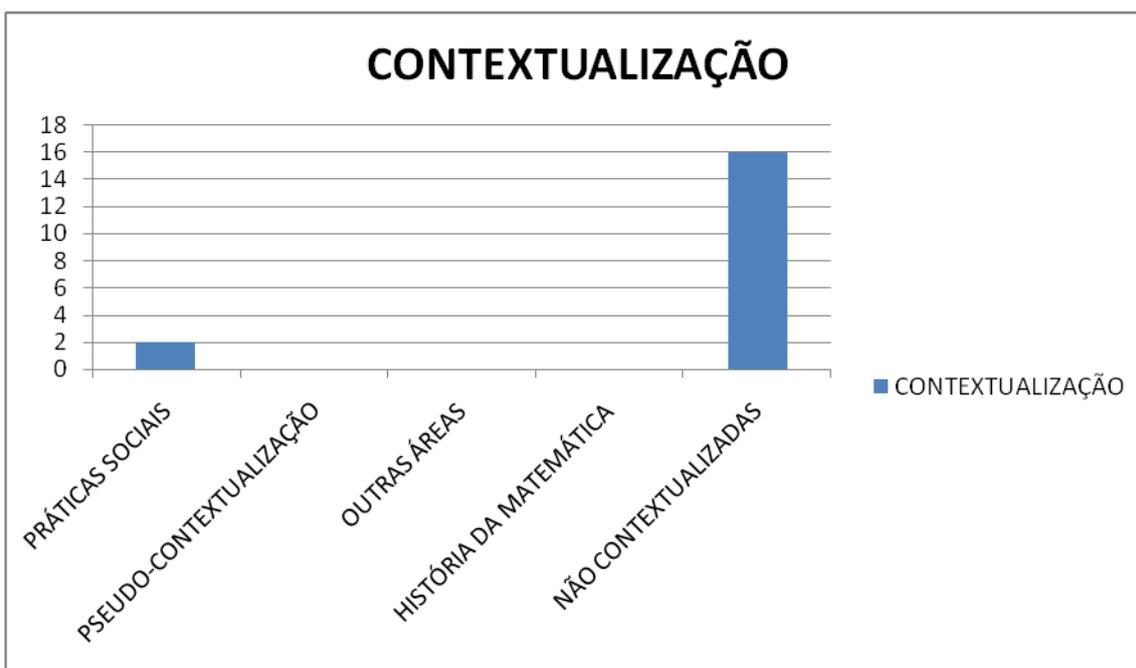


Tabela 12: Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 1999

Comparando a prova do ENEM 1999 e a prova do Vestibular UFMS 1999, verificamos que em relação à dimensão campo, o conteúdo cobrado no vestibular da UFMS 1999 é mais abrangente, exigindo quase todo o conteúdo do Ensino Médio. Todavia, a prova do ENEM 1999 reduz a cobrança de conteúdos do Ensino Médio, requisitando conteúdos do Ensino Fundamental em aproximadamente 35% da prova, apesar de, como já dissemos anteriormente, ser uma prova cujo objetivo principal seria avaliar o Ensino Médio. Em relação à contextualização, as questões da prova do ENEM são 100% contextualizadas, sendo que mais da metade das questões sobre práticas sociais. Já na prova do Vestibular da UFMS 1999, somente 2 questões estão contextualizadas nas práticas sociais e as outras 16 questões não estão contextualizadas.

4.6 ENEM 2001

Aos poucos, os responsáveis pela prova do ENEM, acrescentaram condições para diminuir o peso das provas dos vestibulares como instrumento de acesso ao Ensino Superior. Na portaria nº 06, de 25 de janeiro de 2000, vemos que:

Art. 2º O ENEM/2000 está estruturado de acordo com a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que introduz profundas transformações no ensino médio, desvinculando-o do vestibular, ao flexibilizar os mecanismos de acesso ao ensino superior, e, principalmente, delineando o perfil de saída do aluno da escolaridade básica [...]. (BRASIL, 2000).

O ENEM 2000 define procedimentos de avaliação de desempenho do participante ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício da cidadania, tendo como objetivo:

Estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mercado de trabalho; III - estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior. (BRASIL, 2000).

O atual ENEM possibilita a certificação de jovens e adultos⁹. Porém, no ano 2000, a portaria impedia a substituição do certificado de conclusão do Ensino Médio pela realização da prova do ENEM:

Art. 4º A participação no ENEM/2000 é de caráter voluntário, a ele podendo submeter-se, mediante inscrição, os concluintes do ensino médio, no ano 2000, e também os que já concluíram em anos anteriores, em qualquer de suas modalidades. § 1º O ENEM não substitui o certificado de conclusão deste nível de ensino. § 2º É direito do participante realizar o ENEM quantas vezes for de seu interesse. § 3º O MEC/INEP manterá, em sua base de dados, por tempo indeterminado, o registro de todos os resultados individuais do participante. (BRASIL, 2000).

De acordo com a portaria, o ENEM 2000 tinha como uma de suas funções que, instituições interessadas em selecionar os jovens para o mercado de trabalho, utilizassem o banco de dados com a classificação dos candidatos. Para tanto, deveriam solicitar aos órgãos competentes, conforme seu artigo 36, que diz:

Art. 36 As Instituições do Mercado de Trabalho que desejarem utilizar os resultados individuais do ENEM como critério de seleção às suas vagas, deverão encaminhar formalmente ao MEC/INEP a sua solicitação. § 1º Os participantes deverão fornecer o número de inscrição do ENEM às instituições, o que caracterizará sua autorização para uso de seus resultados. § 2º O MEC/INEP deverá encaminhar à Instituição o sistema coletor de dados. (BRASIL, 2000).

Observamos que a prova do ENEM 2001 é composta de 63 questões, das quais 20 são contextualizadas em Matemática. De certa forma, esta disciplina foi valorizada. Porém, o candidato precisava fazer cálculos somente em cinco para proceder a sua resolução. Professores do Ensino Médio que analisarem essa prova ficarão atônitos pelo nível de questões solicitadas nesse exame. Da mesma maneira que um estudante, ao resolvê-las, perguntará qual o motivo de aprender conteúdos matemáticos considerados difíceis, se no ENEM o exigido é bem mais simples tal como: regra de três, probabilidade, área de círculo, comprimento de circunferência, cilindro, planificação de sólidos, porcentagem e análise de gráficos. No que diz respeito à quantidade de questões, temos: 11 de análise de gráficos, 4 utilizando regra de três, 2 de probabilidade, 2 de porcentagem, 2 de área de círculo e mais 1 dos outros conteúdos supra citados. Todavia, se fizermos a soma dos números acima, veremos

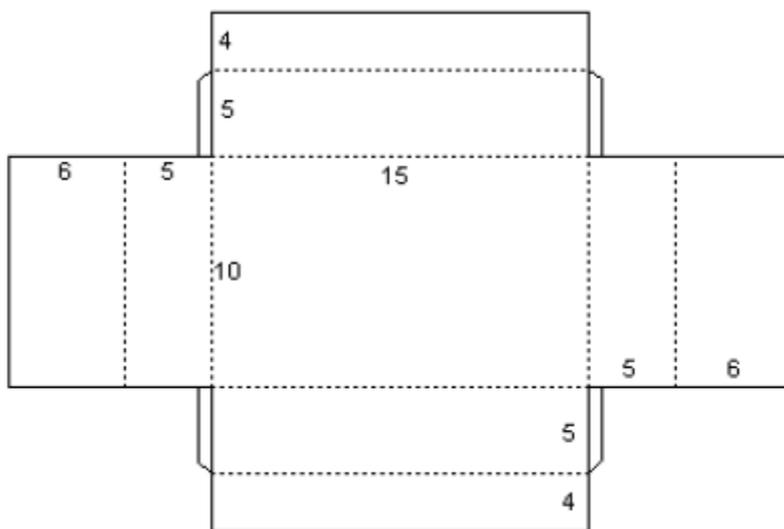
⁹ Na página 17 há outras informações sobre a nova prova do ENEM.

que ultrapassa o total de 20 questões, pois alguns destes conteúdos foram compilados em uma mesma questão.

Onze questões desse exame demandavam analisar um gráfico ou uma tabela. Em todas elas, o estudante não precisava realizar cálculos matemáticos. De acordo com a portaria n ° 06, de 25 de janeiro de 2000, em seu Art. 2º, com a aplicação das provas do ENEM, o MEC está introduzindo profundas mudanças no ensino¹⁰. Ao empregar esse tipo de prova, o saber matemático poderá sofrer transformações ao longo de um determinado período. Por conseguinte, professores, autores de livros didáticos, comissões responsáveis pela elaboração de vestibulares entre outros, também ficam induzidos a se adequarem a essa forma de abordagem pedagógica.

Para entender melhor as dúvidas dos professores e os argumentos utilizados pelos alunos em relação a essa prova, vamos analisar as questões de matemática para as quais havia necessidade da realização de cálculos matemáticos por escrito, somente cálculo mental. Segue questão 24 da prova amarela.

Questão 24. Um fabricante de brinquedos recebeu o projeto de uma caixa que deverá conter cinco pequenos sólidos, colocados na caixa por uma abertura em sua tampa. A figura representa a planificação da caixa, com as medidas dadas em centímetros.



Os sólidos são fabricados nas formas de:

- I. um cone reto de altura 1 cm e raio da base 1,5 cm.
- II. um cubo de aresta 2 cm.
- III. uma esfera de raio 1,5 cm.
- IV. um paralelepípedo retangular reto, de dimensões 2 cm, 3 cm e 4 cm.

¹⁰ Ver portaria de n ° 06, de 25 de janeiro de 2000, em seu Art. 2º na página 78.

V. um cilindro reto de altura 3 cm e raio da base 1 cm.

O fabricante não aceitou o projeto, pois percebeu que, pela abertura dessa caixa, só poderia colocar os sólidos dos tipos

A) I, II e III.

B) I, II e V.

C) I, II, IV e V.

D) II, III, IV e V.

E) III, IV e V.

Para resolver essa questão, o candidato deveria imaginar como ficaria essa figura plana transformada em uma caixa com uma abertura em sua tampa. Essa tampa teria uma abertura de 3cm por 2cm. Analisando os sólidos, observamos que somente o sólido III, que é uma esfera não poderia entrar na abertura da caixa, pois, se a esfera tem raio 1,5cm concluímos que tem 3cm de diâmetro, logo não cabe na abertura de lado 2cm.

Questão 29. Num determinado bairro há duas empresas de ônibus, ANDABEM e BOMPASSEIO, que fazem o trajeto levando e trazendo passageiros do subúrbio ao centro da cidade. Um ônibus de cada uma dessas empresas parte do terminal a cada 30 minutos, nos horários indicados na tabela.

Horário dos ônibus	
ANDABEM	BOMPASSEIO
...	...
6h00min	6h10min
6h30min	6h40min
7h00min	7h10min
7h30min	7h40min
...	...

Carlos mora próximo ao terminal de ônibus e trabalha na cidade. Como não tem hora certa para chegar ao trabalho e nem preferência por qualquer das empresas, toma sempre o primeiro ônibus que sai do terminal. Nessa situação, pode-se afirmar que a probabilidade de Carlos viajar num ônibus da empresa ANDABEM é:

A) Um quarto da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.

B) Um terço da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.

C) Metade da probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.

D) Duas vezes maior do que a probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.

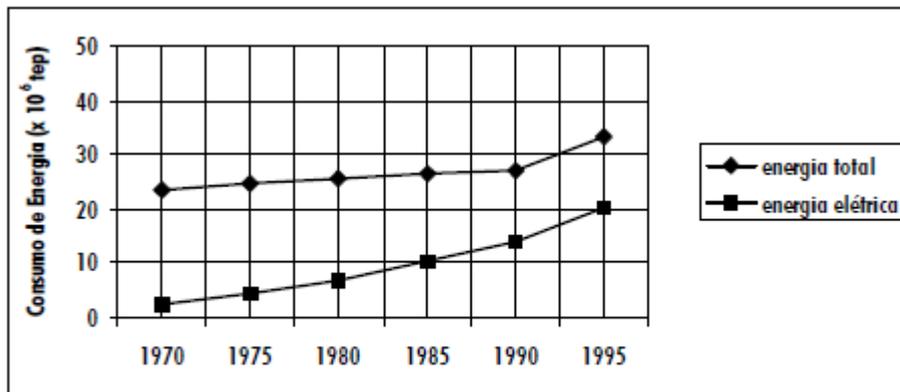
E) Três vezes maior do que a probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO.

Análise do enunciado: Conclui-se que a probabilidade de Carlos viajar num ônibus da empresa ANDABEM é duas vezes maior do que a probabilidade de ele viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO. Para chegar a essa resposta, o estudante deveria analisar o tempo de espera para tomar o próximo ônibus e bastava realizar cálculo mental. Para viajar num ônibus da empresa BOMPASSEIO, Carlos deverá esperar no máximo dez minutos, entretanto, para viajar num ônibus da empresa ANDABEM, Carlos deveria esperar no máximo vinte minutos. Para chegar à resposta da alternativa **D**, é preciso observar que o tempo de espera é o dobro de uma empresa para outra, logo a probabilidade também o será. Para a resolução desta questão, o estudante precisa dominar a habilidade 15: Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades. Esta habilidade está relacionada com as competências II, III e IV da matriz de referência do ENEM. O candidato deve empregar conceitos básicos de probabilidade, não tendo necessidade de aplicação de fórmulas e cálculos matemáticos. Esta questão exemplifica a avaliação por competências se contrapondo à avaliação por conteúdos, não havendo necessidade de conhecimentos aprofundados de probabilidade, já que na prova do ENEM são cobrados conceitos básicos. Segue citação diferenciando as provas dos vestibulares em comparação com a prova do ENEM:

Os vestibulares, por exemplo, procuram avaliar o conhecimento explícito sobre as diversas disciplinas. Quando o que se busca é o desenvolvimento das potencialidades humanas, a **construção** da identidade pessoal e da cidadania, é natural que se procure reconhecer as motivações mais radicais das questões usualmente formuladas nos âmbitos das disciplinas. É possível, então, mapear um espectro de formas de manifestação de tais potencialidades, que podem ser denominadas **habilidades**. (BRASIL, 2005, p. 52 – grifos nossos)

De acordo com nossa pesquisa, esta questão relaciona-se à categoria 6 (contextualização) e com a categoria 4 (relacionar e argumentar), pois o estudante deverá relacionar informações, representadas em diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

Questão 36. O consumo total de energia nas residências brasileiras envolve diversas fontes, como elétrica residencial, comparada com o consumo total de energia residencial, de 1970 a 1995.



*tep = toneladas equivalentes de petróleo

Fonte: valores calculados através dos dados obtidos de: <http://infoener.iee.usp.br/1999>.

Verifica-se que a participação percentual da energia elétrica no total de energia gasto nas residências brasileiras cresceu entre 1970 e 1995, passando, aproximadamente, de:

A) 10% para 40%.

B) 10% para 60%.

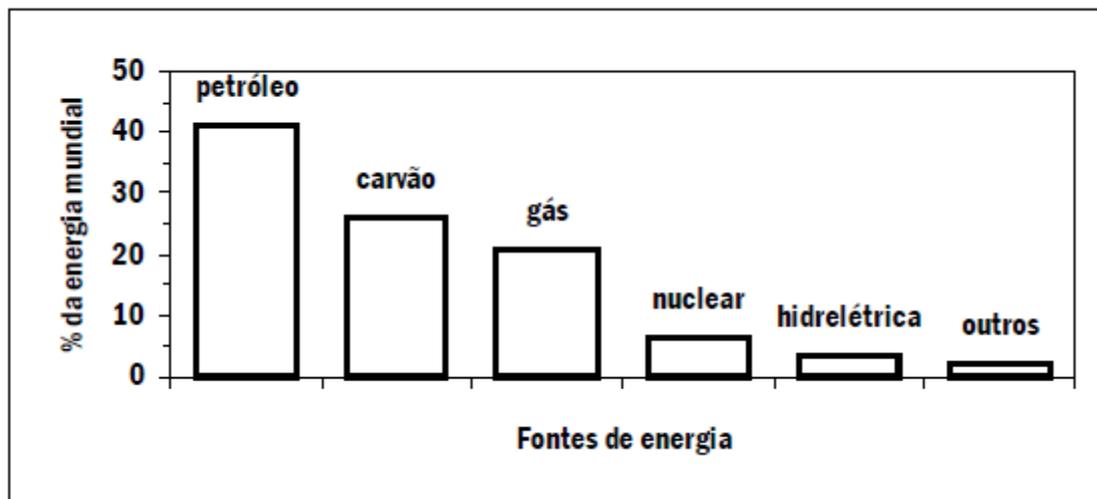
C) 20% para 60%.

D) 25% para 35%.

E) 40% para 80%.

Para chegar à alternativa correta, o candidato deveria calcular mentalmente o percentual correspondente entre a energia total em comparação com a energia elétrica, analisando o gráfico verificamos que em 1970 esse percentual é de 10% e em 1995 o percentual é de 60% aproximadamente.

Questão 37. Segundo um especialista em petróleo (Estado de S. Paulo, 5 de março de 2000), o consumo total de energia mundial foi estimado em 8,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) para 2001. A porcentagem das diversas fontes da energia consumida no globo é representada no gráfico.



Segundo as informações apresentadas, para substituir a energia nuclear utilizada é necessário, por exemplo, aumentar a energia proveniente do gás natural em cerca de

- A) 10%.
- B) 18%.
- C) 25%.
- D) 33%.**
- E) 50%.

Analisando as informações apresentadas no gráfico, podemos concluir que a energia nuclear é um terço da energia proveniente do gás natural, logo basta aumentar em 33% a energia do gás natural para substituir a energia nuclear.

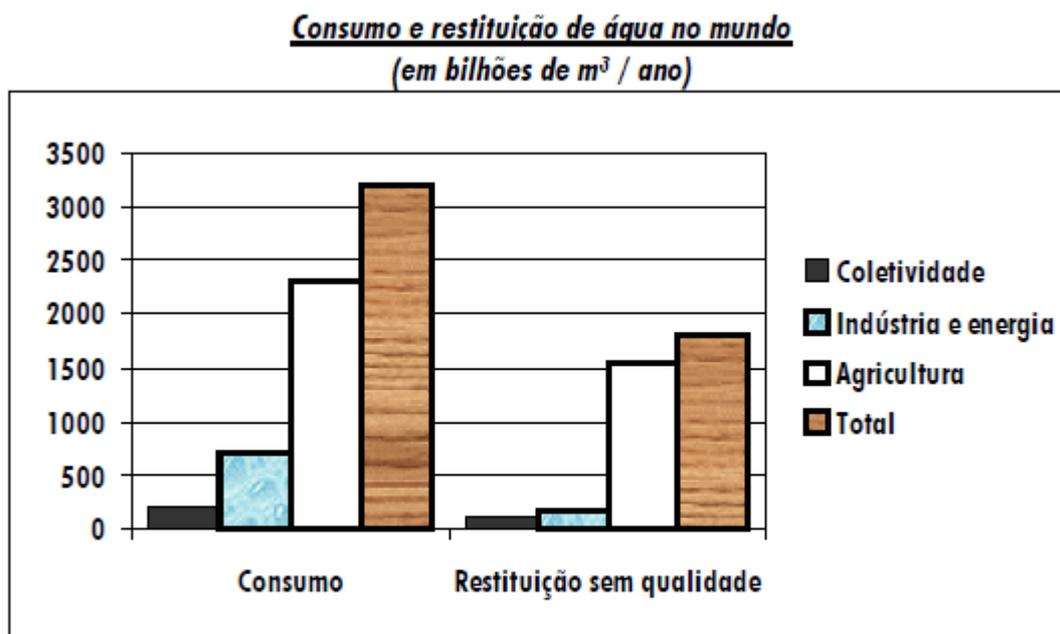
Questão 40. Nas últimas eleições presidenciais de um determinado país, onde 9% dos eleitores votaram em branco e 11% anularam o voto, o vencedor obteve 51% dos votos válidos. Não são considerados válidos os votos em branco e nulos. Pode-se afirmar que o vencedor, de fato, obteve de todos os eleitores um percentual de votos da ordem de:

- A) 38%.
- B) 41%.**
- C) 44%.
- D) 47%.
- E) 50%.

Podemos resolver essa questão mentalmente ou por regra de três. A soma dos votos válidos é de 80% e o candidato vitorioso obteve 51% destes votos. Para se calcular o percentual de todos os eleitores votantes (supondo um universo de 100), 80 são votos válidos (100%), então

é preciso calcular o número de eleitores votantes equivalente a 51%, ou seja, mentalmente o cálculo é de aproximadamente 41%.

Questão 43. Boa parte da água utilizada nas mais diversas atividades humanas não retorna ao ambiente com qualidade para ser novamente consumida. O gráfico mostra alguns dados sobre esse fato, em termos dos setores de consumo.



Fonte: Adaptado de MARGAT, Jean-François. A água ameaçada pelas atividades humanas. In WIKOWSKI, N. (Coord). *Ciência e tecnologia hoje*. São Paulo: Ensaio, 1994.

Com base nesses dados, é possível afirmar que:

A) mais da metade da água usada não é devolvida ao ciclo hidrológico.

B) as atividades industriais são as maiores poluidoras de água.

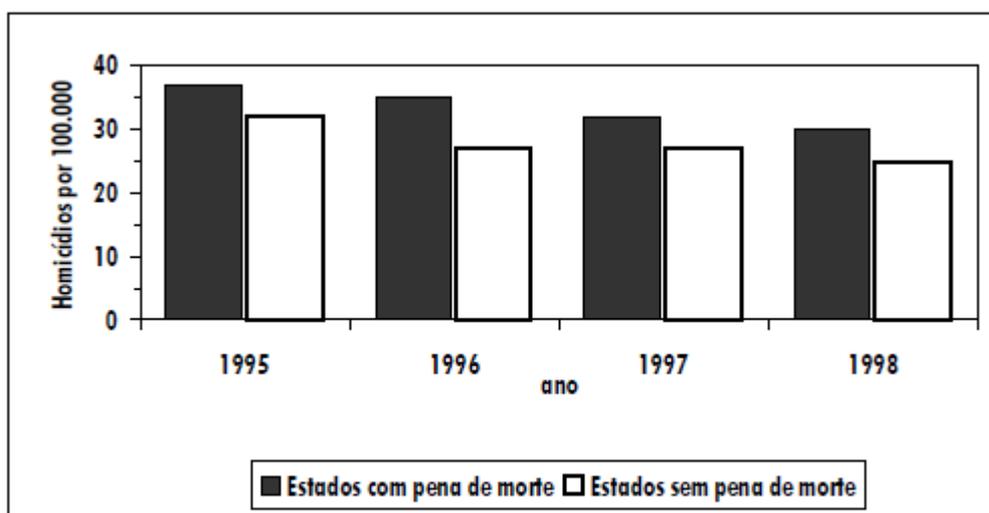
C) mais da metade da água restituída sem qualidade para o consumo contém algum teor de agrotóxico ou adubo.

D) cerca de um terço do total da água restituída sem qualidade é proveniente das atividades energéticas.

E) o consumo doméstico, dentre as atividades humanas, é o que mais consome e repõe água com qualidade.

Analisando o gráfico, podemos concluir que a resposta correta é a letra **C**, pois grande parte da água utilizada na agricultura não retorna ao ambiente com qualidade para ser novamente consumida.

Questão 44. O gráfico compara o número de homicídios por grupo de 100.000 habitantes entre 1995 e 1998 nos EUA, em estados com e sem pena de morte.



Carta Capital, 6 de dezembro de 2000.

Com base no gráfico, pode-se afirmar que:

- A) a taxa de homicídios cresceu apenas nos estados sem pena de morte.
- B) nos estados com pena de morte a taxa de homicídios é menor que nos estados sem pena de morte.

C) no período considerado, os estados com pena de morte apresentaram taxas maiores de homicídios.

D) entre 1996 e 1997, a taxa de homicídios permaneceu estável nos estados com pena de morte.

E) a taxa de homicídios nos estados com pena de morte caiu pela metade no período considerado.

Analisando o gráfico, podemos concluir que a resposta correta é a letra **C**, entre 1995 e 1998 os estados com pena de morte a taxa de homicídios foi superior aos estados sem pena de morte.

Questão 48. A pesca não predatória pressupõe que cada peixe retirado de seu hábitat já tenha procriado, pelo menos uma vez. Para algumas espécies, isso ocorre depois dos peixes apresentarem a máxima variação anual de seu peso. O controle de pesca no Pantanal é feito com base no peso de cada espécie. A tabela fornece o peso do *pacu*, uma dessas espécies, em cada ano.

Idade (anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso (kg)	1,1	1,7	2,6	3,9	5,1	6,1	7	7,8	8,5	8,9	9,1	9,3	9,4

Considerando esses dados, a pesca do *pacu* deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo,

A) 4 kg.

B) 5 kg.

C) 7 kg.

D) 9 kg.

E) 11 kg.

Ao examinarmos o gráfico, podemos concluir que a resposta correta é a alternativa **A**, pois a máxima variação anual do seu peso ocorrerá quando o *pacu* estiver entre 3 e 4 anos. O tratamento da informação é uma das áreas do conhecimento matemático que vem se destacando na prova do ENEM. Na prova de 2001, verificamos que o conteúdo matemático está implícito. O candidato precisa analisar gráficos e tabelas, resolver a prova mentalmente, deixar de lado o rigor do cálculo matemático e identificar as informações que são relevantes nos enunciados. Como na maioria das questões de Matemática da prova do ENEM 2010, o conteúdo de Matemática não está explícito.

Questão 50. A padronização insuficiente e a ausência de controle na fabricação podem também resultar em perdas significativas de energia através das paredes da geladeira. Essas perdas, em função da espessura das paredes, para geladeiras e condições de uso típicas, são apresentadas na tabela.

Espessura das paredes (cm)	Perda térmica mensal (kWh)
2	65
4	35
6	25
10	15

Considerando uma família típica, com consumo médio mensal de 200 kWh, a perda térmica pelas paredes de uma geladeira com 4 cm de espessura, relativamente a outra de 10 cm, corresponde a uma porcentagem do consumo total de eletricidade da ordem de

A) 30%.

B) 20%.

C) 10%.

D) 5%.

E) 1%.

Examinado a tabela, concluímos que a resposta correta é a letra **C**, pois a diferença da perda térmica mensal das geladeiras de parede com 4 cm de espessura em comparação com outra de 10 cm de espessura é de 20 kwh, que equivale a 10% do consumo total de eletricidade.

Questão 52. A tabela apresenta a taxa de desemprego dos jovens entre 15 e 24 anos estratificada com base em diferentes categorias.

Região	Homens	Mulheres
Norte	15,3	23,8
Nordeste	10,7	18,8
Centro-Oeste	13,3	20,6
Sul	11,6	19,4
Sudeste	16,9	25,7
Grau de Instrução		
Menos de 1 ano	7,4	16,1
De 1 a 3 anos	8,9	16,4
De 4 a 7 anos	15,1	22,8
De 8 a 10 anos	17,8	27,8
De 11 a 14 anos	12,6	19,6
Mais de 15 anos	11,0	7,3

Fonte: PNAD/IBGE, 1998.

Considerando apenas os dados acima e analisando as características de candidatos a emprego, é possível concluir que teriam menor chance de consegui-lo,

- A) mulheres, concluintes do ensino médio, moradoras da cidade de São Paulo.
- B) mulheres, concluintes de curso superior, moradoras da cidade do Rio de Janeiro.
- C) homens, com curso de pós-graduação, moradores de Manaus.
- D) homens, com dois anos do ensino fundamental, moradores de Recife.

E) mulheres, com ensino médio incompleto, moradoras de Belo Horizonte.

Analisando a tabela, podemos concluir que a resposta correta é a letra **E**, pois na tabela por região, verificamos que o maior índice ocorre na região sudeste entre as mulheres com taxa de desemprego igual a 25,7 e em relação ao grau de instrução, a taxa de desemprego de 27,8 ocorre entre as mulheres com escolaridade de 8 a 10 anos. A única alternativa que corresponde a tabela é: mulheres, com ensino médio incompleto, moradoras de Belo Horizonte.

Questão 53. Em um colégio, 40% da arrecadação das mensalidades correspondem ao pagamento dos salários dos seus professores. A metade dos alunos desse colégio é de estudantes carentes, que pagam mensalidades reduzidas. O diretor propôs um aumento de 5% nas mensalidades de todos os alunos para cobrir os gastos gerados por reajuste de 5% na folha

de pagamento dos professores. A associação de pais e mestres concorda com o aumento nas mensalidades mas não com o índice proposto.

Pode-se afirmar que:

A) o diretor fez um cálculo incorreto e o reajuste proposto nas mensalidades não é suficiente para cobrir os gastos adicionais.

B) o diretor fez os cálculos corretamente e o reajuste nas mensalidades que ele propõe cobrirá exatamente os gastos adicionais.

C) a associação está correta em não concordar com o índice proposto pelo diretor, pois a arrecadação adicional baseada nesse índice superaria em muito os gastos adicionais.

D) a associação, ao recusar o índice de reajuste proposto pelo diretor, não levou em conta o fato de alunos carentes pagarem mensalidades reduzidas.

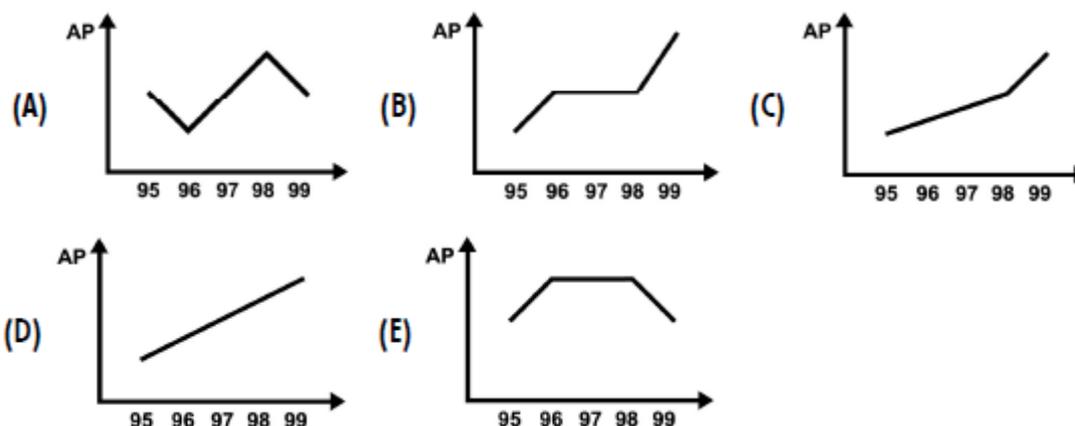
E) o diretor deveria ter proposto um reajuste maior nas mensalidades, baseado no fato de que a metade dos alunos paga mensalidades reduzidas.

Ao propor um aumento de 5% nas mensalidades de todos os alunos, a arrecadação total da escola aumentaria também em 5%, entretanto a folha de pagamento dos professores corresponde a 40% do total arrecadado e, mesmo se essa folha aumentar em 5%, ainda assim vai sobrar dinheiro no final do mês.

Questão 58. O quadro apresenta a produção de algodão de uma cooperativa de agricultores entre 1995 e 1999.

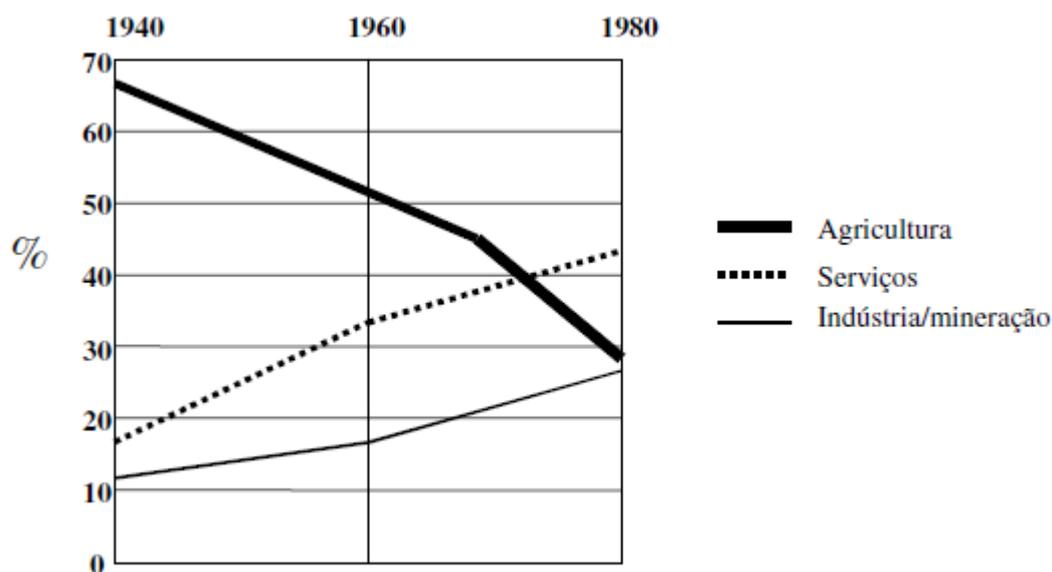
	Safrá				
	1995	1996	1997	1998	1999
Produção (em mil toneladas)	30	40	50	60	80
Produtividade (em kg/hectare)	1.500	2.500	2.500	2.500	4.000

O gráfico que melhor representa a área plantada (AP) no período considerado é:



Análise do enunciado: Verificando a tabela e a representação gráfica, percebemos que, para chegar à alternativa correta, basta fazer a divisão da produção pela produtividade para chegar à área plantada (AP). Podemos fazer essa divisão utilizando somente o cálculo mental e chegar à alternativa **A**. Esta questão requer que o candidato entenda o que é produtividade e a relação entre a área plantada e a produção. O estudante deveria dominar a habilidade 3: Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação. Esta habilidade está relacionada com as competências I, II e III. De acordo com o relatório do ENEM, esta questão foi considerada a mais difícil de todas as 63 questões avaliadas. Apenas 7% dos participantes demonstraram conhecer o conceito solicitado e obter valores para identificar a melhor representação gráfica. No final desta seção, apresentamos tabela com distribuição dos itens analisados com percentual de acertos das questões de Matemática do ENEM 2001.

Questão 59. O gráfico mostra a porcentagem da força de trabalho brasileira em 40 anos, com relação aos setores agrícola, de serviços e industrial/mineral.



A leitura do gráfico permite constatar que:

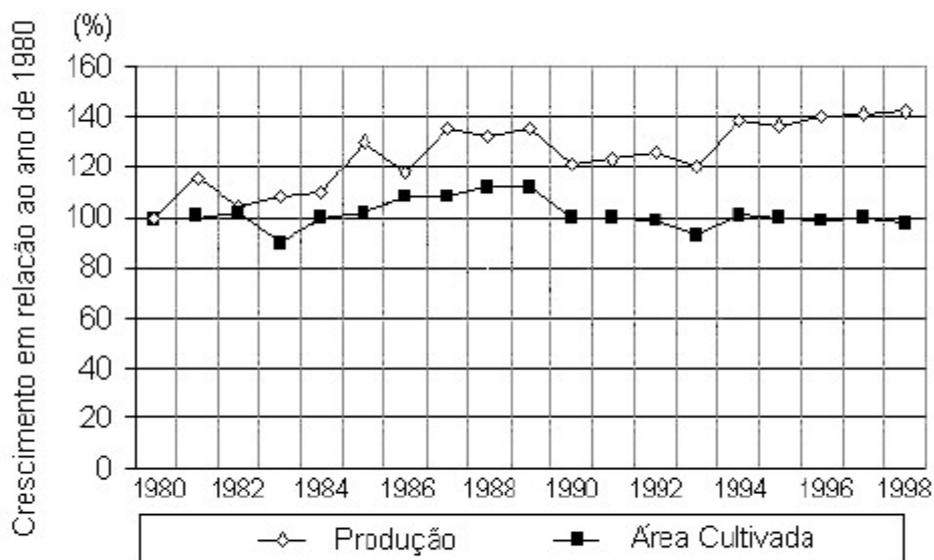
- A) Em 40 anos, o Brasil deixou de ser essencialmente agrícola para se tornar uma sociedade quase exclusivamente industrial.
- B) A variação da força de trabalho agrícola foi mais acentuada no período de 1940 a 1960.
- C) Por volta de 1970, a força de trabalho agrícola tornou-se equivalente à industrial e de mineração.

D) Em 1980, metade dos trabalhadores brasileiros constituía a força de trabalho do setor agrícola.

E) De 1960 a 1980, foi equivalente o crescimento percentual de trabalhadores nos setores industrial/mineral e de serviços.

De acordo com a representação gráfica, podemos concluir que a resposta correta é a letra **E**, pois o coeficiente angular das duas retas representadas graficamente no período de 1960 a 1980 é igual. Como o coeficiente angular é igual, o crescimento percentual também o será.

Questão 61. A população rural do Brasil tem decrescido nas últimas décadas. De acordo com dados do IBGE, na década de 80, a população rural era de aproximadamente 37 milhões; no ano 2000 havia cerca de 31 milhões de brasileiros morando no campo. O gráfico apresenta o comportamento da agricultura no Brasil nas duas últimas décadas em relação à produção e à área cultivada.



Adaptado de Boletim Técnico O agrônomo, Instituto Agronômico de Campinas, Volume 51, nº 213, 1999.

Levando em consideração as mudanças ocorridas no campo nas últimas duas décadas e analisando o comportamento do gráfico, é correto afirmar que:

- A) as áreas destinadas à lavoura têm aumentado consideravelmente, graças ao crescimento do mercado consumidor.
- B) a produção agrícola aumentou juntamente com a área cultivada, devido à abertura do mercado para exportação.
- C) a densidade demográfica nas áreas cultivadas tem crescido junto com a produção agrícola.

D) a área destinada à agricultura não aumentou, mas a produtividade tem crescido, graças à aplicação de novas tecnologias.

E) a produção agrícola do País cresceu no período considerado, enquanto a produtividade do homem do campo diminuiu.

Analisando a representação gráfica, podemos concluir que a resposta correta é a letra **D**, pois a área cultivada permaneceu constante nos anos anteriores, entretanto, a produção tem aumentado com a utilização de novas tecnologias.

Em 2001, a prova do ENEM consolida-se ao ter mais de 1,6 milhões de inscrições e 1,2 milhões de participantes. De acordo com o site do Inep, este fortalecimento se deve a isenção da taxa de inscrição:

A democratização do acesso ao Enem 2001, garantida pela isenção da taxa de inscrição, permitiu que muito mais alunos fizessem a prova e trouxe um novo perfil para a avaliação. Agora, o público do exame é semelhante ao do ensino médio, conforme revela o questionário socioeconômico respondido por 97% dos 1,2 milhão de participantes [...] Este ano, 83% dos estudantes inscritos para o Exame Nacional de Ensino Médio tiveram isenção na taxa de inscrição[...] (Disponível em: http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/enem/news01_42.htm acesso 21 agosto 2010).

Com essa democratização, verificamos que 66% dos participantes realizaram o Ensino Médio somente em escolas públicas:

Este ano, a principal novidade em relação aos exames anteriores é a mudança do perfil dos participantes, decorrente do crescimento de 316% no número de inscritos em relação a 2000. O aumento se deve, principalmente, à gratuidade oferecida pelo Ministério da Educação aos estudantes da rede pública e aos carentes das escolas privadas. Do total de inscritos, 83% foram isentos do pagamento da taxa de R\$ 32,00, o que garantiu a democratização do acesso ao Exame [...] Entre os participantes, 66% cursaram todo o ensino médio em escolas públicas e 19% em escolas privadas, enquanto 15% realizaram seus estudos em ambas. No ano passado, 43% eram da rede pública. Cerca de 68% deles declararam no questionário-pesquisa que são concluintes do ensino médio, em 2001, e 32% terminaram em anos anteriores. (Disponível em: http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/enem/news01_38.htm acesso 21 agosto 2010).

Em 2001, a UFMS decide alterar o formato do seu vestibular¹¹, utilizando a prova do ENEM como substituição à prova de conhecimentos gerais. Podemos observar que com essa

¹¹ Verificar na página 14 explicação sobre alteração no Processo Seletivo da UFMS.

alteração, Mato Grosso do Sul foi o estado com a maior participação percentual no Brasil na prova do ENEM 2001:

Os estudantes do Mato Grosso do Sul compareceram em peso ao Enem realizado em agosto último. Com 83% dos inscritos presentes à prova, foi o estado com o maior índice de comparecimento. A isenção da taxa de inscrição para os alunos das escolas públicas ou carentes e a substituição da primeira fase do vestibular da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul pelo exame do MEC foram os principais motivos da elevada presença. (Disponível em: http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/enem/news01_46.htm acesso 21 agosto 2010).

Com a consolidação da prova do ENEM, verificamos que os conteúdos programáticos do Ensino Médio não refletem os conteúdos cobrados nesse exame. Podemos citar como exemplo o conteúdo de Binômio de Newton e números complexos que em quatro anos de prova esse conteúdo não foi solicitado. Essa diferença pode ocasionar conflitos pedagógicos quando observamos instituições que têm interesse em aprovar seus alunos no vestibular em comparação com outras que têm como foco o mercado de trabalho. Questões mais complexas de funções (afim, quadrática, modular, exponencial, logarítmica, trigonométrica), equações (1º e 2º graus, modular, exponencial, logarítmica, trigonométrica), progressões, trigonometria, matrizes, determinantes, sistemas lineares, análise combinatória, probabilidade, geometria analítica, números complexos, polinômios e equações algébricas não aparecem no exame. Casos em que esses conteúdos são cobrados no ENEM, o candidato não precisa utilizar fórmulas para proceder o seu desenvolvimento. Mesmo assim:

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) de 2001 teve, na parte objetiva da prova, a média global de 40,6, numa escala de 0 a 100. Na redação, que apresentou o tema *Desenvolvimento e preservação ambiental: como conciliar os interesses em conflito?*, a média foi de 52,6. (Disponível em: http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/enem/_news01_38.htm acesso 21 agosto 2010 – grifos do documento).

Observamos que, para fortalecer o exame, o governo federal isentou financeiramente 83% dos candidatos inscritos no ENEM 2001, e incentivou instituições públicas a utilizá-lo como processo seletivo. Muitas críticas às questões, principalmente em relação ao Ensino da Matemática, ao utilizar resoluções que podem ser feitas por meio de cálculo mental não se valendo de conhecimentos matemáticos mais complexos, podem ser observadas nos principais meios de comunicação. Em 2004, o diretor acadêmico da Fundação para o Vestibular da

Universidade Estadual Paulista (Vunesp), Fernando Prado, fez uma comparação da prova do ENEM com outros vestibulares:

O Enem "é muito bom para dar um panorama do ensino no país, mas não é eficiente para selecionar alunos". "O Enem não consegue dar uma 'sintonia fina' necessária em carreiras muito disputadas, em que é preciso diferenciar o bom do excelente aluno", afirma Prado. O exame nacional é considerado mais fácil do que os vestibulares mais tradicionais. (Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/foha/educacao/ult305_u15539.shtml acesso 21 agosto 2010).

Percebe-se a inserção de grande quantidade de questões contextualizadas. Porém, o conteúdo matemático, cobrado de fato nesta prova, se reduz à análise de gráficos e tabelas e regra de três. Isso nos permite dizer que o exame deste ano pode ser uma das fontes de influências na seleção dos conteúdos matemáticos. Até então, no que diz respeito às provas de Matemática dos vestibulares, as avaliações eram elaboradas com questões não contextualizadas.

Prova Amarela	Dimensão				
	Questão	Campo/%acertos	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
	2	Álgebra (regra de três) <u>24%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	5	Tratamento da Informação <u>29%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	9	Geometria (sólidos) <u>15%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	14	Geometria/Probabilidade <u>21%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	17	Álgebra <u>28%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 4, 5 e 6 Habilidade 8
	21	Álgebra (porcentagem) <u>59%</u>	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 17
	24	Geometria <u>25%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	29	Tratamento da Informação <u>21%</u>	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4, e 6 Habilidade 15
	36	Álgebra (porcentagem) <u>21%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	37	Tratamento da Informação <u>14%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	39	Tratamento da Informação <u>83%</u>	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 2, 3, 5 e 6 Habilidade 12
	40	Álgebra (regra 3/porcentagem) <u>33%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	43	Tratamento da Informação <u>29%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 9
	44	Tratamento da Informação <u>70%</u>	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	48	Tratamento da Informação <u>32%</u>	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 2, 3, 5 e 6 Habilidade 1
	52	Tratamento da Informação <u>39%</u>	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2, 4, 5 e 6 Habilidade 20
	53	Álgebra (porcentagem) <u>35%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 1
	58	Tratamento da Informação <u>7%</u>	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3 e 6 Habilidade 2
	59	Tratamento da Informação <u>49%</u>	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 2, 3 e 6 Habilidade 2
	61	Tratamento da Informação <u>55%</u>	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2, 4, 5 e 6 Habilidade 20

Tabela 13: Análise ENEM 2001

Incluimos o percentual de acertos (liberado pelo MEC em seu relatório) dos candidatos em relação a cada questão. Observamos que, mesmo sendo uma avaliação que solicita conceitos

básicos de Matemática, o índice de acertos é muito baixo. Analisamos 14 questões com comentários e em todas era possível se resolver as questões por cálculo mental ou análise de gráficos e tabelas. Analisando a tabela, observamos que também na prova do ENEM 2001, os elaboradores têm dificuldade para produzir questões contextualizadas de Matemática direcionadas para o Ensino Médio. Como podemos observar na representação gráfica da dimensão campo, nenhuma questão de geometria analítica e trigonometria foram solicitadas nesta prova.

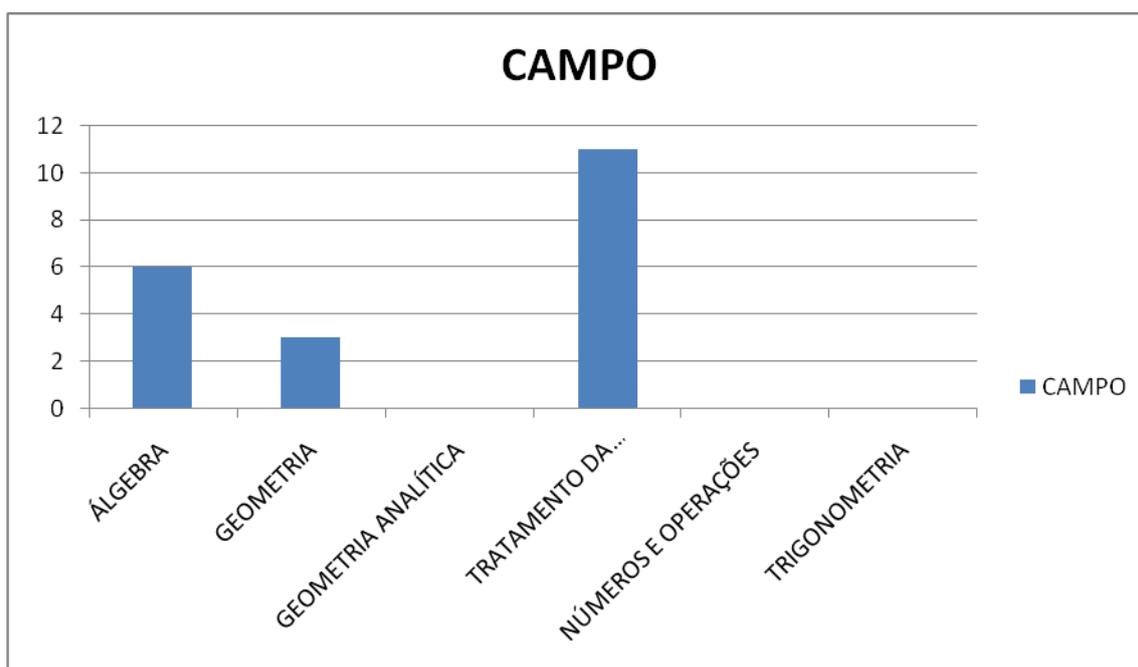


Tabela 14: Distribuição Dimensão Campo ENEM 2001

Verificamos que o conteúdo da disciplina de Matemática, na prova do ENEM 2001, resume-se à análise de gráficos e tabelas e regra de três. Por esses conteúdos matemáticos serem específicos do Ensino Fundamental não eram os mais adequados constar do ENEM que, como o próprio nome diz, se caracteriza em uma avaliação destinada ao Ensino Médio. É provável que grande dificuldade em se elaborar questões contextualizadas, avaliando competências/habilidades é o exame estar condicionado a 21 habilidades e 5 competências pré-estabelecidas, que nem sempre permitem a sua contextualização.

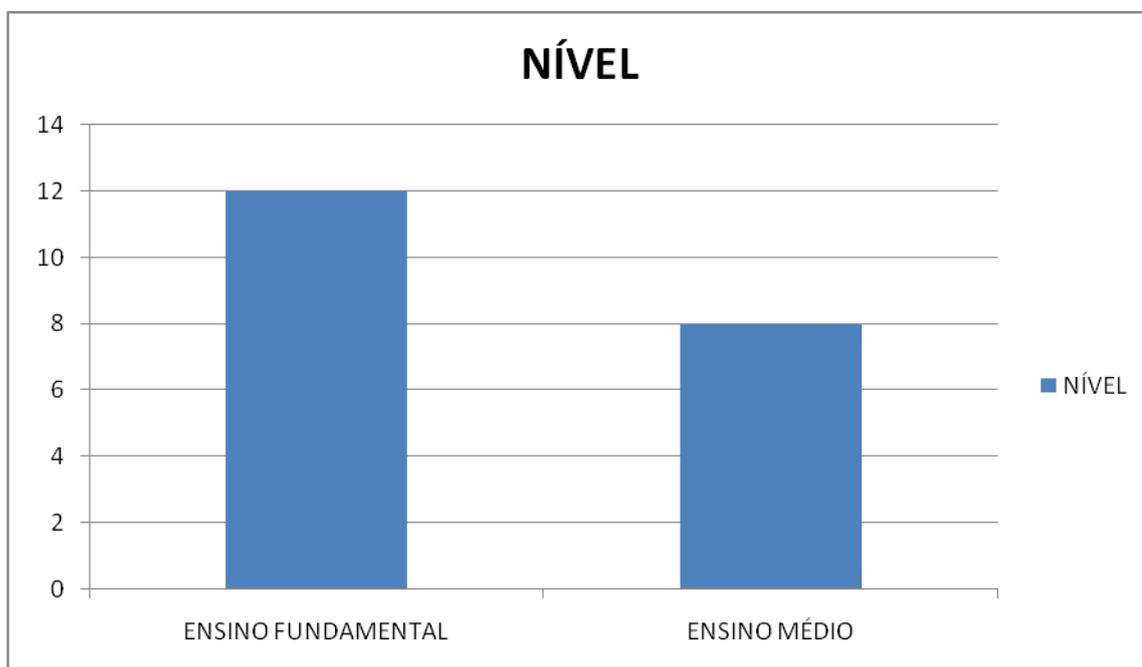


Tabela 15: Distribuição Dimensão Nível ENEM 2001

De acordo com a Orientação Curricular para o Ensino Médio, a forma de elaborar uma questão e trabalhar o conteúdo matemático deve estar vinculada a uma situação-problema:

A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica. (BRASIL, 2006, p. 70)

Observamos que a maioria das questões está contextualizada nas práticas sociais e em outras áreas do conhecimento. Não encontramos nenhuma questão contextualizada na história da Matemática, conforme mostramos na tabela abaixo.

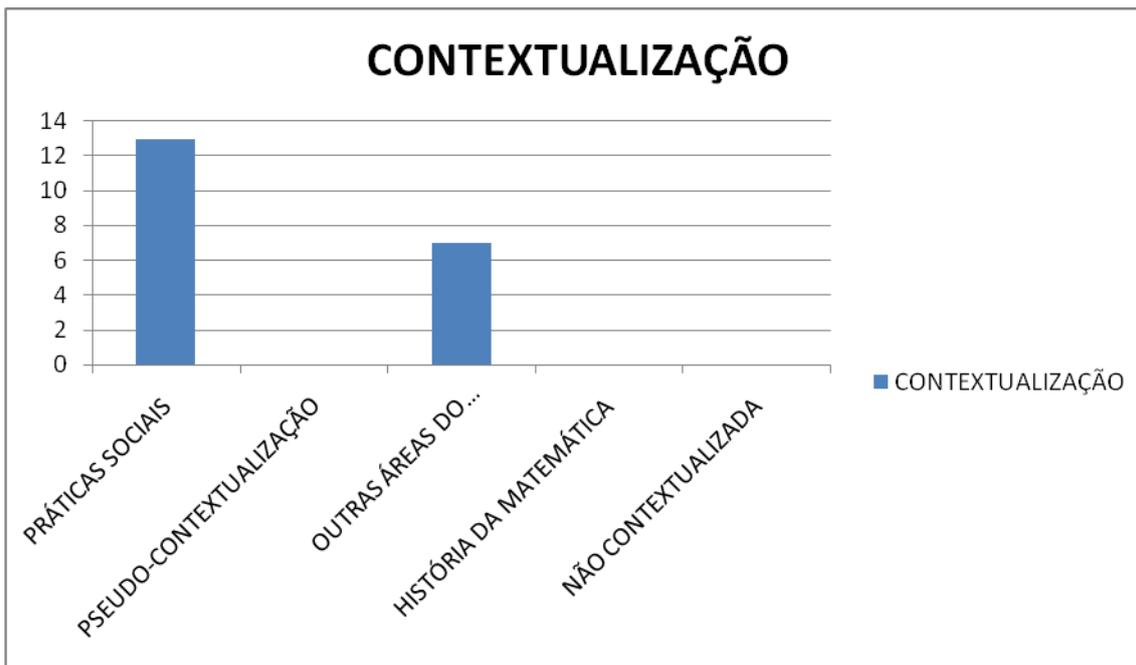


Tabela 16: Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2001

A prova do ENEM em 2001 avaliou o candidato por competências, apesar de a maior parte do conteúdo ser do Ensino Fundamental. Lopes e Dias dizem que é possível avaliar por competências sem vincular o conteúdo disciplinar:

As habilidades e competências a serem formadas exigem conteúdos de diferentes disciplinas, normalmente articulados entre si segundo as exigências das situações concretas (contextos de aplicação). É possível encontrarmos competências que se associam a disciplinas sem, no entanto, dependerem de um conteúdo disciplinar. É o caso das competências do tipo genéricas, marcadas pela descontextualização e demonstradas por desempenho. As competências também podem relacionar-se com uma ou mais disciplinas ao mesmo tempo. (LOPES E DIAS, 2003, s.p)

Entretanto, Paiva (2003) entende que o ENEM não se propõe a avaliar a extensão dos conhecimentos dos conteúdos estudados no Ensino Médio, mas, a partir de determinados conteúdos, avaliar as 21 habilidades por meio das 5 competências. Segundo este autor:

As 21 habilidades, decorrentes das 5 competências, são distribuídas pelos conteúdos explorados, tais como: utilização de recursos naturais – relativa, principalmente, às ciências físicas e biológicas (habilidades 7, 8, 9 e 17); o estudo da vida sob o ponto de vista sistêmico (habilidades 10, 11, 12, 13 e 16); conceitos básicos de matemática e estatística – conjuntos numéricos, operações numéricas e algébricas; unidades de comprimento, área e volume; unidades de massa; unidades monetárias; unidades de medida de ângulo; unidades de medida de tempo; polígonos e suas propriedades; cálculo de perímetro; área e volumes de figuras elementares; proporção; porcentagem;

princípio fundamental da contagem; médias; tabelas; gráficos cartesianos e gráficos estatísticos; probabilidades - (habilidades 2, 3, 4, 14 e 15); entendimento de textos literários, técnicos e científicos (habilidades 1, 5 e 6); relações sociais, econômicas e histórico geográficas (habilidades 18, 19, 20 e 21). (PAIVA, 2003, p. 41-42)

Para o autor, as 21 habilidades orientam os especialistas na elaboração de questões que, posteriormente, serão analisadas quanto à adequação da matriz de competências e de orientações gerais do ENEM:

Quanto à adequação do ponto de vista psicométrico, necessitando para isso de uma pré-testagem, para que sejam estabelecidos os níveis de dificuldade, de discriminação e a possibilidade de acertos ao acaso, utilizando-se os métodos de análise da Teoria de Resposta ao Item (Hambleton & Swaminathan). (PAIVA, 2003, p.42)

De acordo com a representação gráfica a seguir, podemos observar que as competências são avaliadas de maneira uniforme.

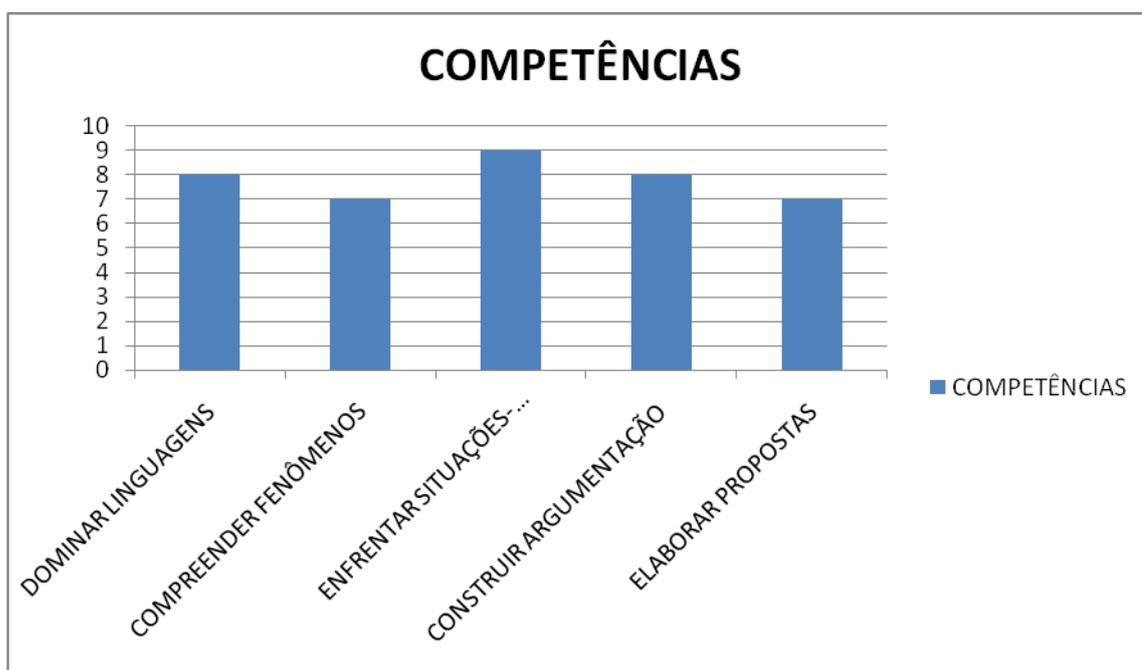


Tabela 17: Distribuição Dimensão Competências ENEM 2001

Verificamos que além das habilidades 2, 3, 4, 14 e 15, outras também foram avaliadas. Isso se justifica, pois como a prova do ENEM cobra a interdisciplinaridade, os conteúdos matemáticos estão relacionados com outras disciplinas.

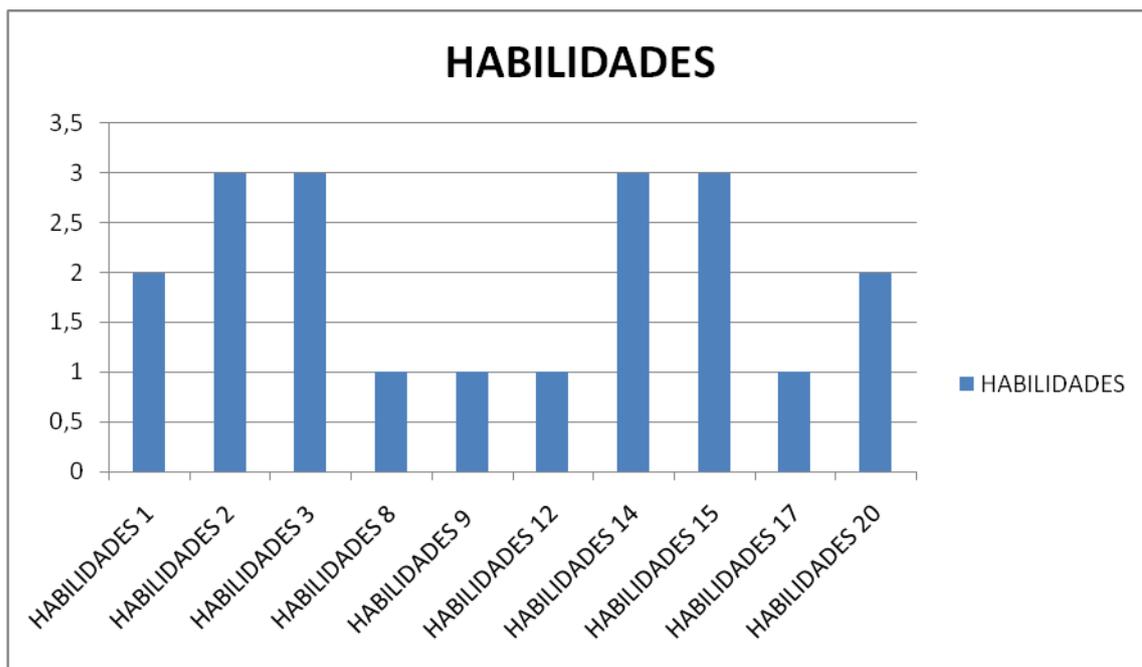


Tabela 18: Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2001

Em seu trabalho, Paiva (2003) faz algumas críticas em relação à prova do ENEM. No ano de 2001, o governo federal isentou estudantes da rede pública de ensino da taxa de inscrição, com a adesão de aproximadamente 80% de alunos destas escolas. Um dos motivos alegados pelo MEC era de que, com esse percentual de candidatos provenientes da rede pública, o conjunto de todos os estudantes do Ensino Médio também era equivalente a essa percentagem, ou seja, o restante dos 20% dos candidatos é oriundo da rede privada de ensino – que é relativo ao número de escolas de Ensino Médio no Brasil: 80% de públicas e 20% de particulares – o que caracteriza o mais próximo possível da realidade deste nível de ensino no país. Desta maneira, o ENEM, como instrumento de avaliação, passa a ter um público semelhante ao do Ensino Médio. Destacamos o seguinte comentário dele em relação ao ENEM:

O exame é visto por muitos educadores como um projeto político. O governo estaria estabelecendo critérios únicos no âmbito nacional para criar uma classificação – levantada através do sistema nacional de avaliação – inclusive para determinar a distribuição de recursos. O ENEM determina os conteúdos para serem objetos de avaliação externa. As diversidades regionais serão então ignoradas e induziriam os educadores a deixarem de lado inovações educacionais locais para se aterem aos conteúdos avaliados no exame. (PAIVA, 2003, p. 56)

Em nossa pesquisa também observamos que a prova do ENEM por avaliar competências/habilidades não aproveita adequadamente os conteúdos ensinados neste nível de ensino.

4.7 VESTIBULAR UFMS 2001

No ano de 2001, o vestibular da Universidade Federal sofreu profundas modificações: o ENEM veio a ser utilizado como exame de avaliação podendo substituir a primeira fase do vestibular UFMS¹², que passou a ter pesos, deixou de ser unificado, isto é, não sendo mais elaborado igualmente para todos os cursos, foram estabelecidas três áreas de conhecimento (exatas, humanas e biológicas), o conteúdo de Matemática foi cobrado somente na área de exatas na segunda fase, e todas as questões desta disciplina eram contextualizadas, inglês e espanhol eram opções para a prova de língua estrangeira, além do francês, que surgia como terceira opção para os candidatos. A realização das provas aconteceu em dois dias consecutivos, no mês de dezembro.

Notamos que a prova de conhecimentos gerais foi elaborada nos moldes do ENEM, com 63 questões objetivas de múltipla escolha. O exame da segunda etapa apresentava proposições múltiplas e/ou abertas, e a área de exatas continha 16 perguntas de Matemática. Como consequência dessas modificações, a tarefa das escolas do Ensino Médio de preparar os alunos para os exames vestibulares passou a ser um ofício árduo para a maioria dos professores desta área. Muitas escolas e cursinhos pré-vestibulares montaram turmas por áreas do conhecimento¹³. Todavia, algumas escolas “misturavam” seus alunos, em uma única sala, independente de qual área do conhecimento eles haviam escolhido para o vestibular. Portanto, os estudantes que não optaram por exatas, deixavam de estudar Matemática priorizando os estudos para outras disciplinas. Segue abaixo tabela com informações do vestibular UFMS 2001 retirado do respectivo edital.

1ª ETAPA

PROVAS	QUESTÕES	PONTOS	PESOS
Conhecimentos Gerais	63	100	1
Redação	1	100	1

¹² A UFMS utilizará o melhor desempenho, se autorizada pelo candidato, dentre a nota do ENEM e a nota da 1ª etapa.

¹³ Devemos observar que muitas escolas e estudantes que tem como foco principal o mercado de trabalho e não o vestibular, essas dificuldades podem ser minimizadas.

2ª ETAPA – ÁREA BIOLÓGICAS (B):

PROVAS	QUESTÕES	PONTOS	PESOS
Biologia	25	25	4
Física	5	5	2
Língua Estrangeira	5	5	1
Química	10	10	3
Língua Portuguesa	5	5	1

2ª ETAPA – ÁREA EXATAS (E):

PROVAS	QUESTÕES	PONTOS	PESOS
Matemática	16	16	2
Física	14	14	2
Língua Estrangeira	5	5	1
Química	10	10	2
Língua Portuguesa	5	5	1

2ª ETAPA – ÁREA HUMANAS (H):

PROVAS	QUESTÕES	PONTOS	PESOS
Geografia	10	10	1
História	10	10	1
Língua Estrangeira	10	10	1
Literatura Brasileira	10	10	3
Língua Portuguesa	10	10	3

Analisando a prova de conhecimentos gerais, observamos que todas as questões estão contextualizadas. Em relação ao exame de exatas da segunda etapa, verificamos apenas uma questão contextualizada na História da Matemática, pois os examinadores não tinham (e não têm) por hábito solicitar perguntas contextualizadas dessa categoria. Segue abaixo questão 45 da prova de exatas do vestibular UFMS 2001.

Questão 45. *"O que se sabe com certeza é que Pitágoras estabeleceu um sistema que mudou o rumo da matemática. A Irmandade era realmente uma comunidade religiosa e um de seus ídolos era o Número. Eles acreditavam que se entendessem as relações entre os números poderiam descobrir os segredos espirituais do universo, tornando-se, assim próximos dos*

deuses. Em especial, a Irmandade voltou sua atenção para os números inteiros (1,2,3 ...) e as frações. Os números inteiros e as frações (proporções entre números inteiros) são conhecidos, tecnicamente, como números racionais. E entre a infinidade de números, a Irmandade buscava alguns com significado especial, e entre os mais importantes estavam os chamados números “ perfeitos”. (O Último Teorema de Fermat – Simon Singh – Tradução Jorge Luiz Calife – Editora Record – Rio de Janeiro – 3ª edição 1997 – Página 32)

Os **números perfeitos** referidos no texto são números naturais iguais à metade da soma dos seus

divisores positivos. Por exemplo, 28 é um número perfeito, pois a soma dos seus divisores positivos é $1 + 2 + 4 + 7 + 14 + 28 = 56$ e $28 = 56/2$.

Com base no conceito de número perfeito, dado acima, e nas propriedades dos números inteiros, é correto afirmar que

(01) 6 é um número perfeito. Pois, $1 + 2 + 3 + 6 = 12$ e $6 = 12/2$.

(02) todo número primo é perfeito.

(04) 2^3 é um número perfeito.

(08) 10 não é um número perfeito. Pois, $1 + 2 + 5 + 10 = 18$ e $10 \neq 18/2$.

(16) se p é um número inteiro, $p \geq 1$, então a soma dos divisores positivos de 2^p é $2^{p+1} - 1$. Pois para $p = 1$, temos que calcular os divisores de 2. A soma dos divisores de 2 é 3 que satisfaz a condição $2^{p+1} - 1$. Idem para $p = 2$, pois temos que calcular os divisores de 4. A soma dos divisores de 4 é 7 que satisfaz a condição $2^{p+1} - 1$. Podemos concluir que para $p > 2$ a soma dos divisores de 2^p será $2^{p+1} - 1$.

Examinamos a prova da segunda etapa da área de exatas com 16 questões de Matemática, pois o vestibular da UFMS/2001 utilizou o ENEM como sua primeira fase. Fizemos a análise da dimensão campo, nível e contextualização. A dimensão competências/habilidades não foi inserida na tabela, porque a prova da segunda fase da UFMS/2001 não foi elaborada para avaliar as 5 competências e 21 habilidades que fundamentam a prova do ENEM. Reiteramos que não analisamos esta prova com os instrumentos fundamentais do ENEM, pois o vestibular da UFMS/2001 tinha como objetivo principal avaliar conteúdos do Ensino Médio e não competências/habilidades, apesar de que estas, no aspecto cognitivo, deverão estar implícitas para manifestação do conhecimento relacionado a cada questão que o candidato precisa resolver na prova.

	Dimensão
--	-----------------

Questão	Campo	Nível	Contextualização
30	Álgebra (Sistema de Equações)	EM	Práticas Sociais Atuais
31	Álgebra (Função)	EM	Outras Áreas do Conhecimento
32	Geometria Analítica (Equação reta)	EM	Não
33	Geometria (Circunferência)	EM	Outras Áreas do Conhecimento
34	Álgebra (Polinômios, equações algébricas)	EM	Pseudo-Contextualização
35	Trigonometria	EM	Práticas Sociais Atuais
36	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais
37	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais
38	Geometria (Sólidos)	EM	Não
39	Geometria Analítica (Circunferência)	EM	Não
40	Geometria (Triângulos)	EM	Pseudo-Contextualização
41	Algebra (Determinantes e Matrizes)	EM	Outras Áreas do Conhecimento
42	Álgebra (Funções)	EM	Não
43	Geometria (figuras planas)	EM	Práticas Sociais Atuais
44	Números complexos e operações	EM	Não
45	Números e operações	EM	História da Matemática

Tabela 19: Análise Vestibular UFMS 2001

Comparando as duas provas ENEM/2001 e UFMS/2001, verificamos que, em relação ao campo, o ENEM avaliou em 11 questões se o candidato possuía conhecimentos específicos de análise de gráficos e tabelas e em outras 6 questões o conhecimento de regra de três e porcentagem. Conteúdos mais específicos não foram solicitados na prova do ENEM/2001, tais como: função modular, polígonos regulares inscritos e circunscritos em uma circunferência; relações, equações, transformações trigonométricas; matrizes; determinantes; sistemas lineares; análise combinatória; geometria espacial de posição; geometria analítica; números complexos; polinômios e equações algébricas. Diferentemente, a prova da UFMS/2001 avaliou se o candidato possuía conhecimentos do Ensino Médio.

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, verificamos situações que norteiam o professor para ensinar determinados conteúdos:

No que se refere ao estudo das funções trigonométricas, destaca-se um trabalho com a trigonometria, o qual deve anteceder a abordagem das funções seno, co-seno e tangente, priorizando as relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e do co-seno como ferramentas essenciais a serem adquiridas pelos alunos no ensino médio. Na introdução das razões trigonométricas seno e co-seno, inicialmente para ângulos com medida entre 0° e 90° , deve-se ressaltar que são as propriedades de semelhança de triângulos que dão sentido a essas definições; segue-se, então,

com a definição das razões para ângulos de medida entre 90° e 180° . A partir das definições e de propriedades básicas de triângulos, devem ser justificados os valores de seno e co-seno relativos aos ângulos de medida 30° , 45° e 60° . (BRASIL, 2006, p. 73)

Entretanto, também nas Orientações Curriculares, alguns conteúdos devem ser dispensados:

Alguns tópicos usualmente presentes no estudo da trigonometria podem ser dispensados, como, por exemplo, as outras três razões trigonométricas, as fórmulas para $\sin(a+b)$ e $\cos(a+b)$, que tanto exigem dos alunos para serem memorizadas. (BRASIL, 2006, p. 74)

Analisando a prova do ENEM como política pública de avaliação, já em 2001 havia uma pressão para que se adotasse o ENEM como parte do processo seletivo das universidades públicas. Em sua tese de doutorado, Locco escreve sobre os objetivos do ENEM como política pública de avaliação:

Inicialmente, havia uma esperança de que o ENEM pelo seu tipo de prova valorizasse o processo de aprendizagem e não somente os seus produtos, e com isto, beneficiasse os alunos concluintes e egressos da escola pública, a qual na sua metodologia enfatiza o processo, trabalha, na sua maioria, com o livro didático. Esta vantagem, se é que houve, logo foi esmaecendo-se. Atribui-se a esta neutralização, à rápida capacidade das escolas particulares de articularem-se incorporando as mudanças, mais visíveis nas provas do ENEM, mas postas nas DCNEM. Estas apresentam como princípios metodológicos os da contextualização e da interdisciplinaridade, estão expressas na orientação metodológica, sob a forma de resolução de problemas, a partir das situações do cotidiano. (LOCCO, 2005 p. 84)

Apesar do apelo do governo federal, a UFMS em 2001 modificou o seu processo seletivo, utilizando o ENEM como primeira fase do vestibular. Entretanto, na segunda fase, como podemos observar, a elaboração da prova ficou a cargo da Comissão Permanente do Vestibular (COPEVE) e o conteúdo avaliado restringiu-se ao Ensino Médio, não se comparando com os princípios metodológicos do ENEM que são a contextualização e a interdisciplinaridade.

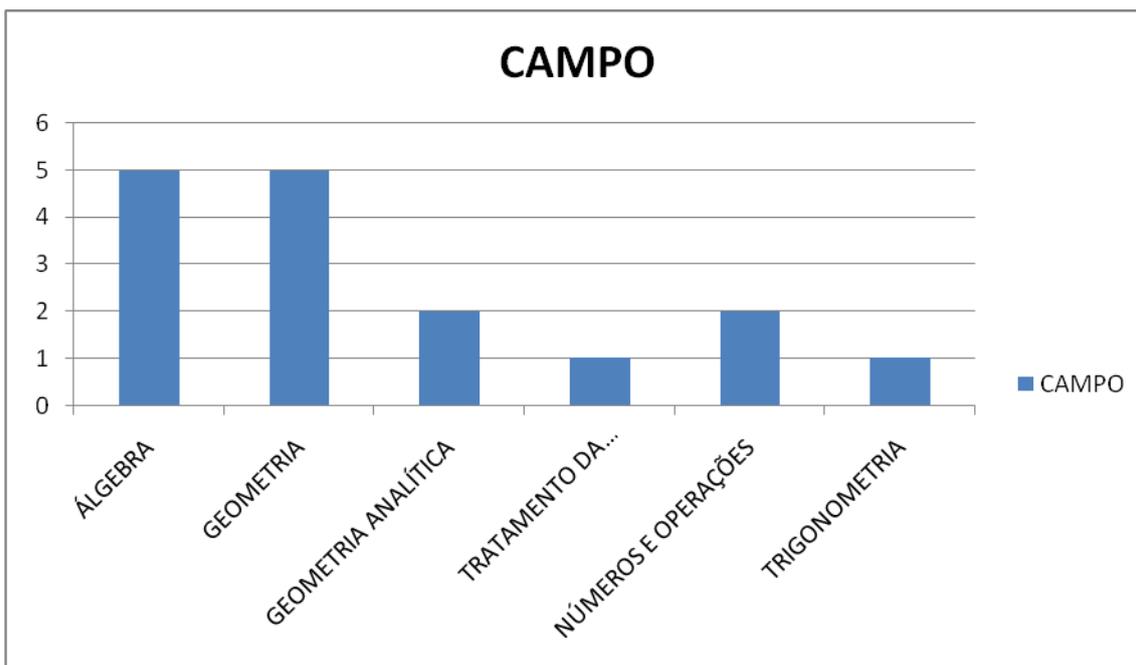


Tabela 20: Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2001

A prova da UFMS/2001, em relação à dimensão nível, avaliou o conhecimento matemático do Ensino Médio. Todas as questões determinam que o candidato domine com relevância a disciplina de Matemática independente de competências /habilidades.

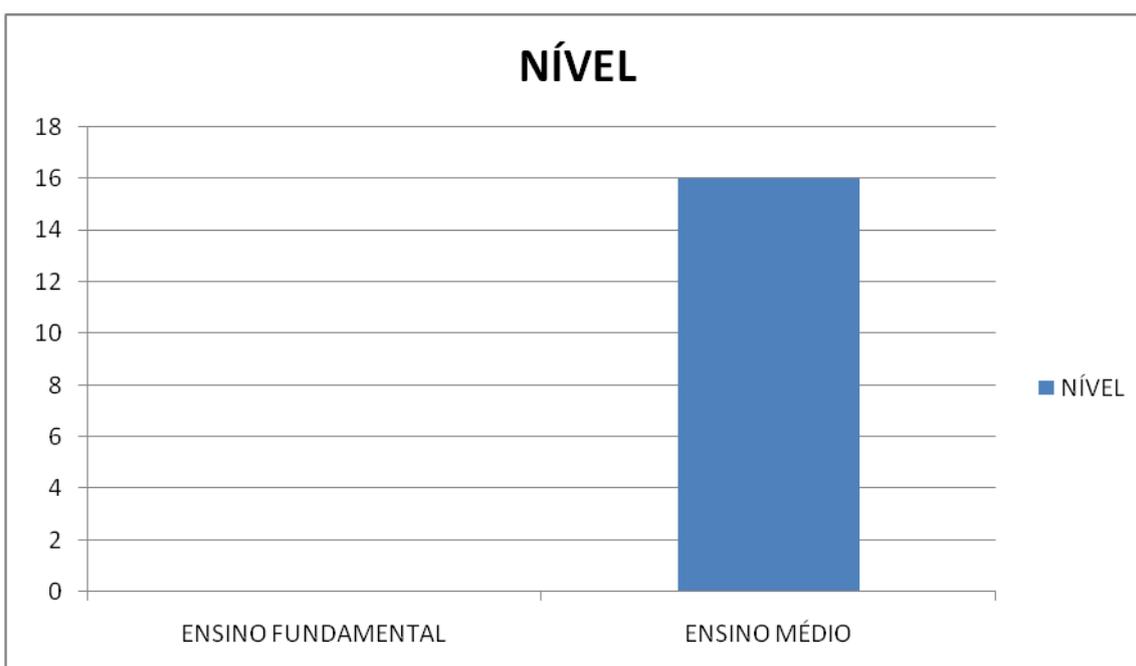


Tabela 21: Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2001

Na prova da UFMS/2001, averiguamos que, no que diz respeito à dimensão contextualização, mais de 60% da prova está contextualizada, característica contrária à elaboração das provas anteriores dessa instituição.

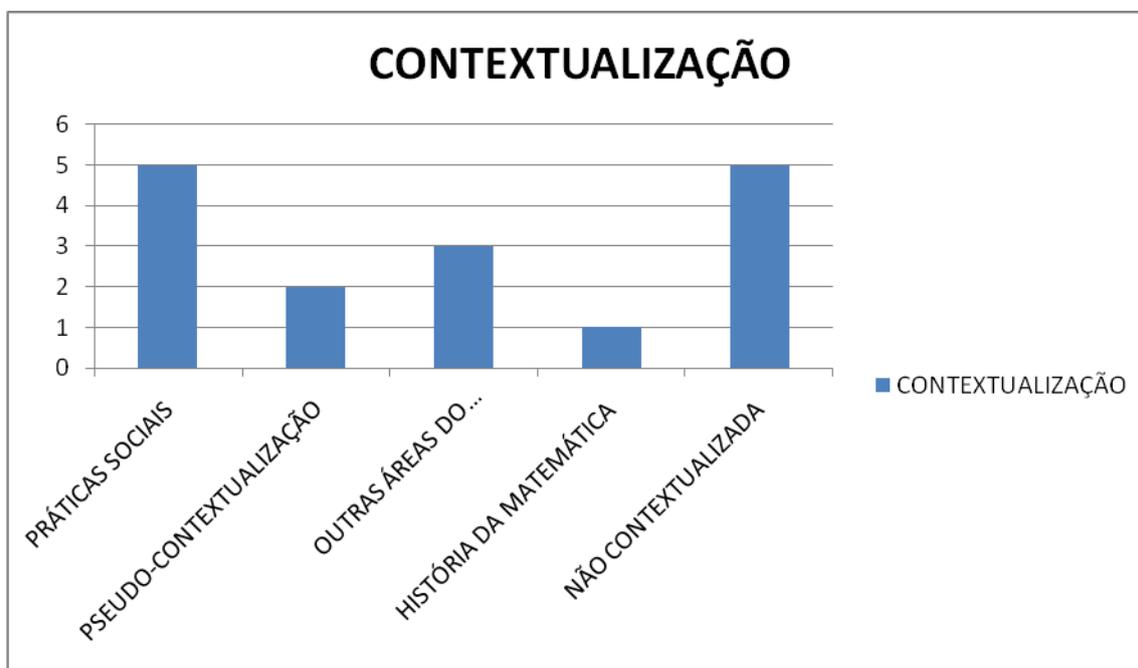


Tabela 22: Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2001

Podemos observar que a grande diferença entre as duas provas aplicadas no ano de 2001, é que a do ENEM solicita conteúdos do Ensino Fundamental não os diversificando e que a maioria dessas questões pode ser resolvida por cálculo mental, conforme resolução e comentários feitos anteriormente. Com a aplicação desta prova, a prova do MEC não está valorizando conhecimentos matemáticos usualmente trabalhados no Ensino Médio. A Professora Telma Mildner, em seu artigo *O ENEM como forma alternativa ou complementar aos concursos vestibulares no caso das áreas de conhecimento “Língua Portuguesa e Literatura”*: relevante ou passível de refutação?, também nota esta falta, quando relata:

Essa investigação indicou em primeiro lugar, que considerada a Área de Conhecimento “Língua Portuguesa e Literatura”, os itens da prova do ENEM 1998 – 2000 apresentam relativa *ausência* de Validade de Conteúdo. [...] Parece, pois, que se pode sugerir, desde já, que urge realizar investigações sistemáticas e abrangentes sobre a validade de conteúdo das provas do ENEM, relativamente a todas as Áreas de Conhecimento nelas abordadas. (MILDNER, 2002, p. 70-71)

A ausência de validade de conteúdos refere-se às questões que não se prestam a aferir novas habilidades e competências que se pretende com a aplicação da prova do ENEM, para que sejam efetivamente mensuradas pelas manifestações de desempenho dos candidatos, relativo à Área de Conhecimento da Língua Portuguesa e Literatura, tal como aconteceu com a falta de conteúdos do Ensino Médio na prova de Matemática.

4.8 ENEM 2005

Em 2005, o MEC editou o material intitulado Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM que estabeleceu algumas mudanças no currículo do Ensino Médio. Esta pesquisa analisou o ENEM e os vestibulares da UFMS, e podemos observar que estes cobram do candidato conteúdos matemáticos, enquanto que a prova do ENEM avalia se o estudante domina determinada competência. Neste documento, destacamos esta unidade de registro:

Tais disciplinas passam a constituir verdadeiros canais de comunicação entre a escola e a realidade, a tal ponto que, quando ocorrem reformulações ou atualizações curriculares, a ausência de novas disciplinas ou de alterações substantivas nos **conteúdos** das que já existem, é freqüentemente interpretada como indício de parcas mudanças. (BRASIL, 2005, p. 41–grifos nossos)

Também neste documento, notamos alterações nos conteúdos, porém assentados no domínio de competências e habilidades:

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 [...] e sua regulamentação, estabelecida em 1998 por resolução da Câmara de Ensino Básico do Conselho Nacional de Educação, definem que, pelo menos, três quartos dos conteúdos do aprendizado corresponderão a uma base nacional comum, fundada em conhecimentos humanísticos e científicos e realizada em termos de saberes, atitudes, habilidades, competências e valores humanos, de sentido universal. Essa regulamentação preconiza a organização das disciplinas em três grandes áreas¹⁴, uma das quais a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. (BRASIL, 2005, p. 61-62)

Nesta prova encontram-se 14 questões relacionadas ao ensino da Matemática. No que diz respeito à nossa categorização, verificamos que todas envolvem um contexto matemático, pois determinam que o estudante domine as competências definidas em nossas categorias e

¹⁴ Obs: Com a implantação da prova do ENEM 2009, foi criada uma quarta grande área do conhecimento: Matemática e suas tecnologias.

não encontramos dificuldades em identificar as habilidades delimitadas na matriz de competência do ENEM. Elaboramos uma tabela que torna compreensível nossa análise. Esta tabela encontra-se logo após a análise das questões 29 e 32.

Questão 29. O gás natural veicular (GNV) pode substituir a gasolina ou álcool nos veículos automotores. Nas grandes cidades, essa possibilidade tem sido explorada, principalmente, pelos táxis, que recuperam em um tempo relativamente curto o investimento feito com a conversão por meio da economia proporcionada pelo uso do gás natural. Atualmente, a conversão para gás natural do motor de um automóvel que utiliza a gasolina custa R\$ 3.000,00. Um litro de gasolina permite percorrer cerca de 10 km e custa R\$ 2,20, enquanto um metro cúbico de GNV permite percorrer cerca de 12 km e custa R\$ 1,10. Desse modo, um taxista que percorra 6.000 km por mês recupera o investimento da conversão em aproximadamente

(A) 2 meses.

(B) 4 meses.

(C) 6 meses.

(D) 8 meses.

(E) 10 meses.

Análise do enunciado: Foi exigido do candidato o domínio da habilidade 8 da matriz de referência: Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos. Esta habilidade está relacionada com as competências II, IV e V que estruturam o ENEM. Em relação às categorias definidas nesta pesquisa, o enunciado da questão está contextualizado nas práticas sociais atuais (categoria 6), e a categoria 5 impõe a necessidade de criar novas soluções a cada situação que enfrentamos, sem que nos pautemos apenas nos saberes tradicionais. Para reforçar a inclusão na categoria 5 observamos:

O proponente da questão, no caso, apoiado em seus conhecimentos sobre o assunto a ser avaliado, e tendo em vista os objetivos da prova (avaliar **competências** e **habilidades** de um sujeito sobre algo) e **recorrendo** aos meios que lhe são disponíveis (avaliar em um contexto de **situação-problema**) estrutura um texto que expressa observações sobre o assunto a ser testado. A pessoa, que está sendo avaliada, de sua parte, lê o enunciado e o interpreta. (BRASIL, 2005, p. 30 – grifos nossos)

Esta questão apresenta a possibilidade do examinador em elaborar excelentes problemas que avaliam conteúdos e competências/habilidades.

Questão 32. Um aluno de uma escola será escolhido por sorteio para representá-la em uma certa atividade. A escola tem dois turnos. No diurno há 300 alunos, distribuídos em 10 turmas de 30 alunos. No noturno há 240 alunos, distribuídos em 6 turmas de 40 alunos. Em vez do sorteio direto envolvendo os 540 alunos, foram propostos dois outros métodos de sorteio.

Método I: escolher ao acaso um dos turnos (por exemplo, lançando uma moeda) e, a seguir, sortear um dos alunos do turno escolhido.

Método II: escolher ao acaso uma das 16 turmas (por exemplo, colocando um papel com o número de cada turma em uma urna e sorteando uma delas) e, a seguir, sortear um dos alunos dessa turma.

Sobre os métodos **I** e **II** de sorteio é correto afirmar:

- (A) em ambos os métodos, todos os alunos têm a mesma chance de serem sorteados.
- (B) no método I, todos os alunos têm a mesma chance de serem sorteados, mas, no método II a chance de um aluno do diurno ser sorteado é maior que a de um aluno do noturno.
- (C) no método II, todos os alunos têm a mesma chance de serem sorteados, mas, no método I, a chance de um aluno do diurno ser sorteado é maior que a de um aluno do noturno.
- (D) no método I, a chance de um aluno do noturno ser sorteado é maior do que a de um aluno do diurno, enquanto no método II ocorre o contrário.**
- (E) em ambos os métodos, a chance de um aluno do diurno ser sorteado é maior do que a de um aluno do noturno.

Análise do enunciado: Para resolver esta questão, é imprescindível que o estudante domine a habilidade 15 da matriz de referência: Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades. Esta habilidade está relacionada com as competências II, III e IV que estruturam o ENEM. Quanto às categorias definidas nesta pesquisa, o enunciado da questão está contextualizado nas práticas sociais atuais (categoria 6), ao passo que a categoria 3 valoriza a possibilidade do candidato enfrentar situações-problema, de acordo com uma de suas unidades de registro:

Uma **situação-problema**, em um contexto de avaliação, define-se por uma questão que coloca um problema, ou seja, faz uma pergunta e oferece alternativas, das quais apenas uma corresponde ao que é certo quanto ao que foi enunciado. Para isso, a pessoa deve analisar o **conteúdo** proposto na situação-problema e recorrendo às **habilidades** (ler, comparar, **interpretar**, etc.) decidir sobre a alternativa que melhor expressa o que foi proposto. Quais são os indicadores ou observáveis que dispomos ou que podemos

construir em favor de uma boa resolução dessa tarefa? (BRASIL, 2005, p. 30 – grifos nossos)

Nesta questão, a situação-problema apresenta claramente uma única pergunta para o participante, contém as informações essenciais para a sua solução e é adequado em relação à dificuldade pretendida. Segue questão 34 como exemplo de contextualização avaliando conteúdos matemáticos.

Questão 34. Quatro estações distribuidoras de energia A, B, C e D estão dispostas como vértices de um quadrado de 40 km de lado. Deseja-se construir uma estação central que seja ao mesmo tempo equidistante das estações A e B e da estrada (reta) que liga as estações C e D. A nova estação deve ser localizada:

- (A) no centro do quadrado.
- (B) na perpendicular à estrada que liga C e D passando por seu ponto médio, a 15 km dessa estrada.
- (C) na perpendicular à estrada que liga C e D passando por seu ponto médio, a 25 km dessa estrada.
- (D) no vértice de um triângulo equilátero de base AB, oposto a essa base.
- (E) no ponto médio da estrada que liga as estações A e B.

A tabela abaixo contém uma síntese das classes que identificamos com relação às principais categorias de análise de nossa pesquisa, pois para cada enunciado realizamos uma análise separadamente.

Prova Amarela	Dimensão				
	Questão	Campo	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
	12	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	23	Tratamento da Informação	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	26	Tratamento da Informação	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 7
	29	Números e operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 3, 4, 5 e 6 Habilidade 8
	32	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 3, 4, 5 e 6 Habilidade 15
	34	Geometria	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	38	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	42	Geometria	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	46	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	48	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 16
	52	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	55	Números e operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4 e 6 Habilidade 4
	60	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	61	Geometria (sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14

Tabela 23: Análise da prova do ENEM 2005

Quanto à dimensão campo, na prova do ENEM/2005 foram solicitadas mais de 64% das questões envolvendo conteúdos na área de tratamento da informação. Em nossa análise, não verificamos nenhuma questão na área da álgebra, geometria analítica e trigonometria.

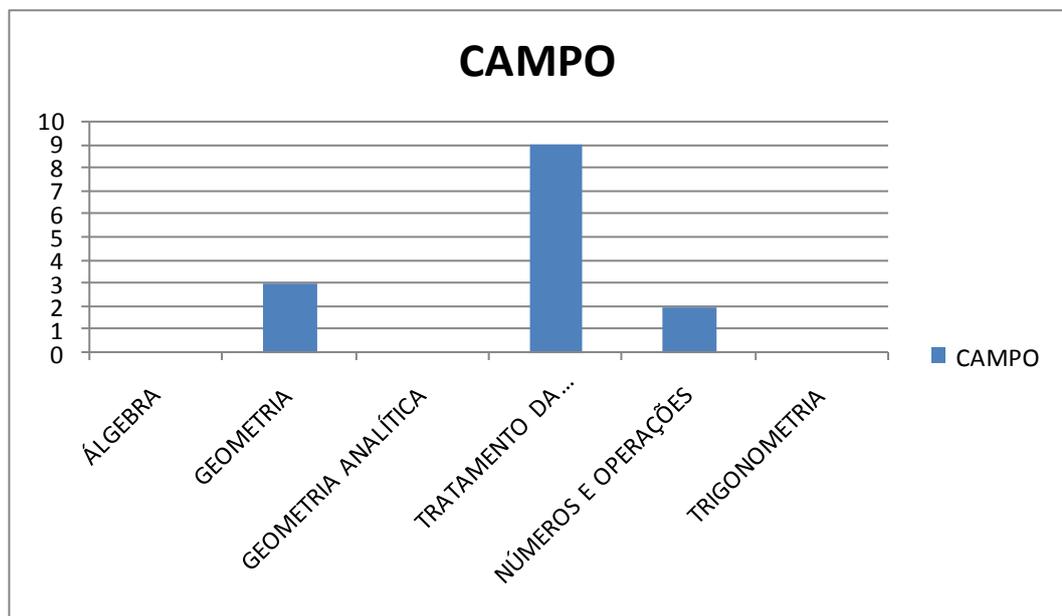


Tabela 24: Distribuição Dimensão Campo ENEM 2005

No que diz respeito à dimensão nível, a prova do ENEM/2005 solicitou quase 50% do conteúdo relacionado ao Ensino Fundamental, em detrimento de conteúdos do Ensino Médio. Os elaboradores do exame se dedicaram a preparar questões contextualizadas avaliando competências/habilidades envolvendo conteúdos matemáticos deste nível de ensino. Essa dificuldade é decorrente da Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM, porque estabelece que as questões devem avaliar as 5 competências e as 21 habilidades pré-determinadas da prova.

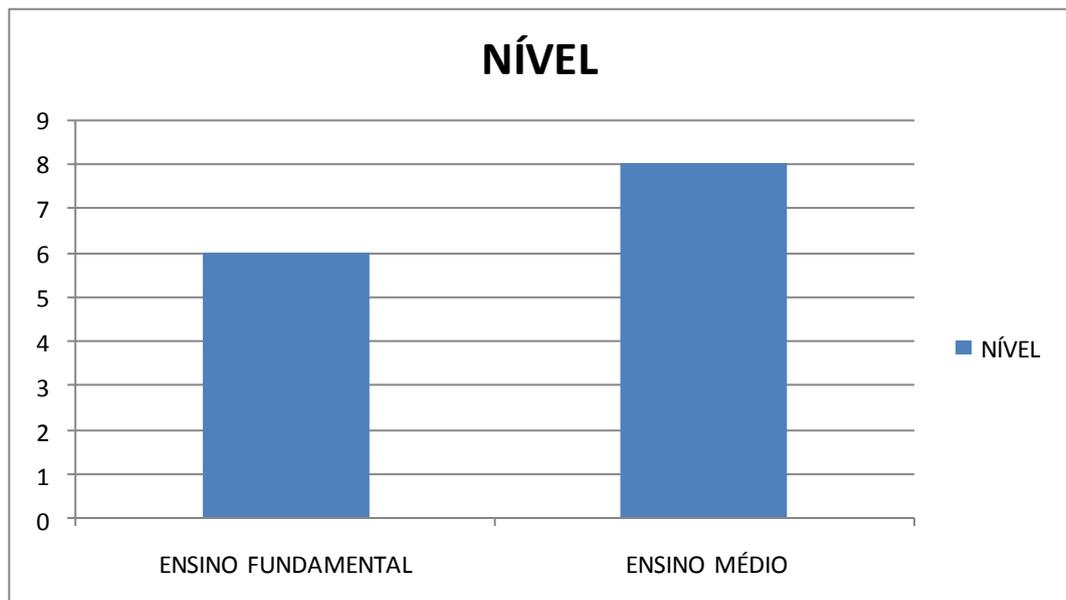


Tabela 25: Distribuição Dimensão Nível ENEM 2005

A maioria das questões solicitadas envolvia conteúdos matemáticos relacionados com as práticas sociais. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio defendem um currículo mais enxuto, voltado para as práticas sociais relacionado com as dimensões de números e operações:

No trabalho com Números e operações deve-se proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano, tais como: operar com números inteiros e decimais finitos; operar com frações, em especial com porcentagens; fazer cálculo mental e saber estimar ordem de grandezas de números; usar calculadora e números em notação científica; resolver problemas de proporcionalidade direta e inversa; interpretar gráficos, tabelas e dados numéricos veiculados nas diferentes mídias; ler faturas de contas de consumo de água, luz e telefone; interpretar informação dada em artefatos tecnológicos (termômetro, relógio, velocímetro). Por exemplo, o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (BRASIL, 2006, p. 71)

Observamos também que todas as questões elaboradas estão contextualizadas, extrapolando os conteúdos matemáticos específicos, estabelecendo a prova do ENEM como referência para esse tipo de questão.

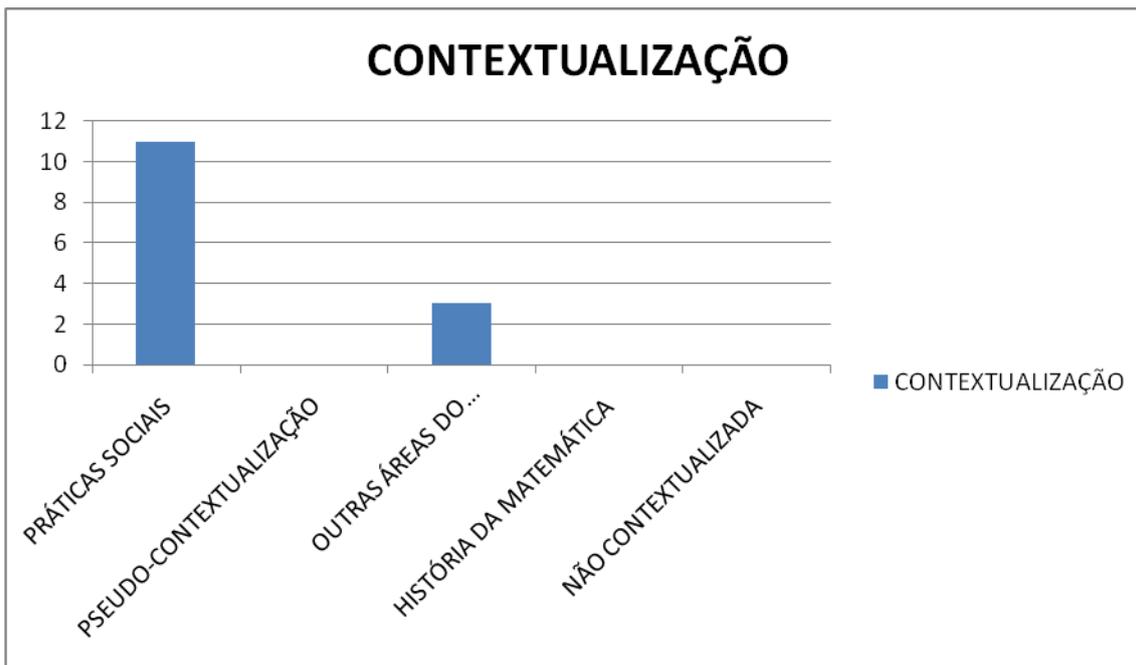


Tabela 26: Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2005

Em um mesmo problema, o candidato deve fazer uso de outras competências para a sua resolução. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio isto deve acontecer, pois:

[...] o aluno precisa mobilizar um leque variado de competências: selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a construir; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido [...] (BRASIL, 2006, p. 85)

Confirmamos o que fixa as Orientações Curriculares e as diretrizes da prova do ENEM em relação às competências, que necessitam ser variadas.

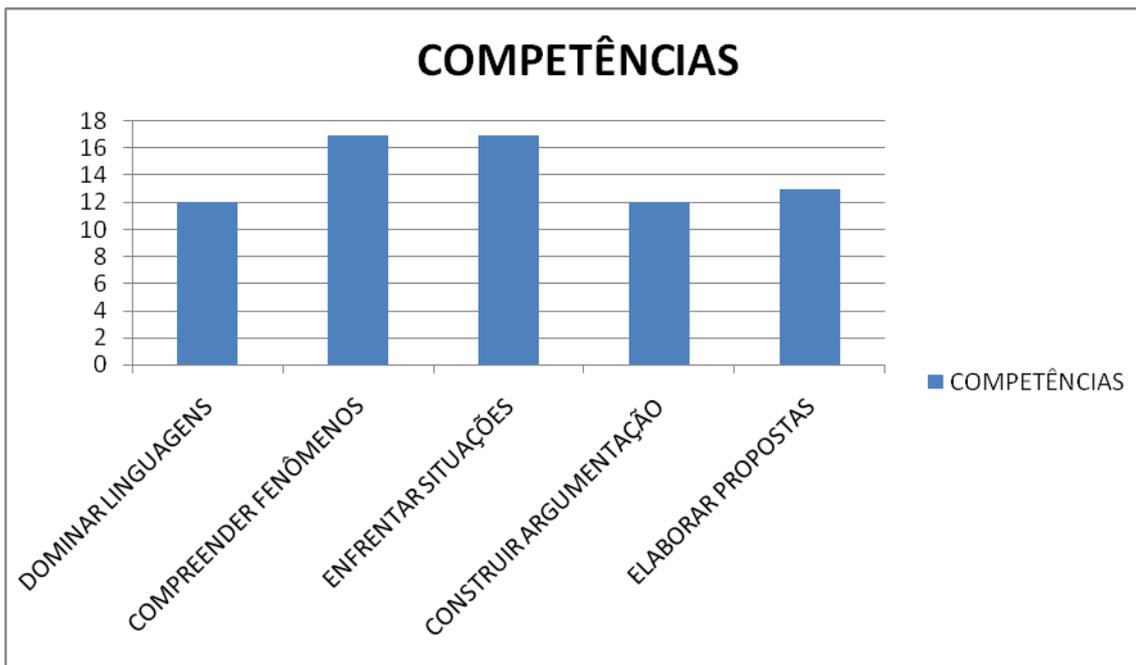


Tabela 27: Distribuição Dimensão Competências ENEM 2005

Esta prova ENEM/2005 permitiu que o candidato mobilizasse as habilidades pré-estabelecidas. Também as Orientações Curriculares norteiam no sentido de que ensino e a aprendizagem sejam voltados para o desenvolvimento de habilidades cognitivas do aluno:

[...] partimos do princípio de que toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem o “pensar matematicamente”. Nesse sentido, é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de conteúdos deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao aluno um “fazer matemático” por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento. (BRASIL, 2006, p. 70)

As habilidades necessárias aos candidatos para resolver as questões de Matemática estão representadas graficamente. Podemos observar que sempre as habilidades 14 e 15 são mais solicitadas, pois solicitam conhecimentos de geometria e tratamento da informação.

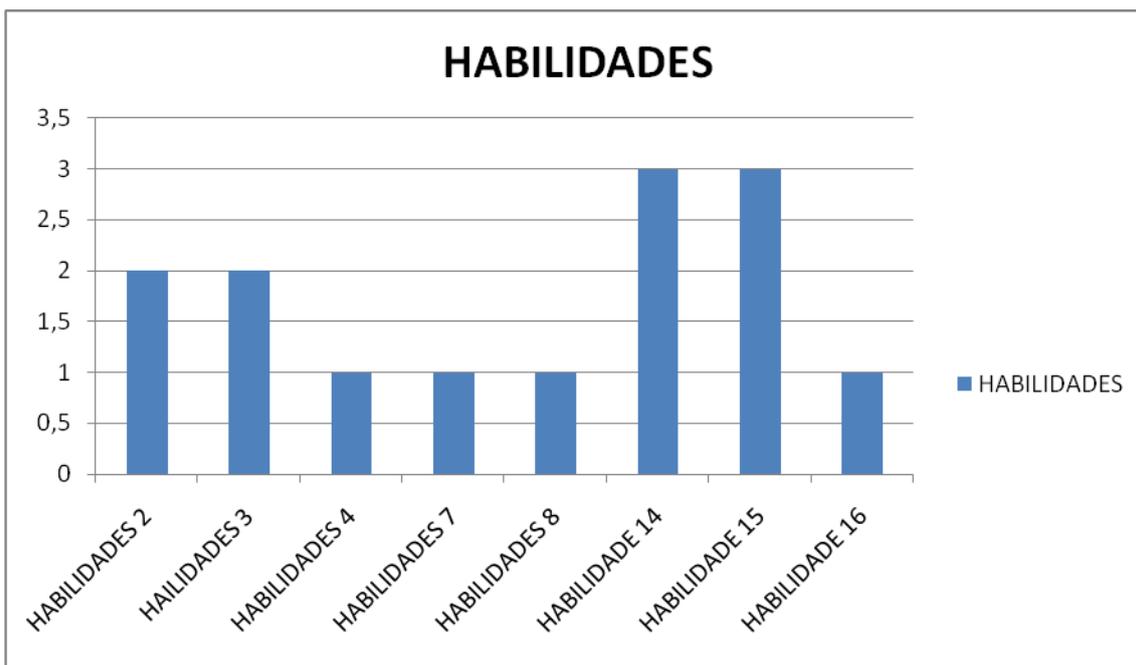


Tabela 28: Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2005

De um total de 63 questões, fizemos o levantamento de quais delas necessitavam de conhecimentos básicos de matemática. Por vezes, encontramos dificuldades para fazer a classificação, já que a prova do ENEM avalia competências e tem como característica principal a falta de divisão das questões por disciplinas. No entanto, percebe-se uma categorização das questões por habilidades e competências. Observamos que todas as questões estão contextualizadas de alguma forma e identificamos em cada uma delas, qual competência/habilidade está relacionada com a Matriz de Referência do ENEM, apesar da questão 34 solicitar conteúdos específicos de geometria e o candidato não se defrontar com algum outro contexto fora dessa sub-área da Matemática, no qual poderia estar inserida essa questão.

4.9 VESTIBULAR UFMS 2005

Em 2005, a UFMS retirou de seu vestibular o ENEM, que podia ser aproveitado como prova de conhecimentos gerais. A partir de então, voltou a elaborar esta prova, com 42 questões para a 1ª etapa, sendo 6 de Matemática. Em sua 2ª etapa, na prova específica para candidatos aos cursos de Exatas, contava com 10 questões da referida disciplina. Após a análise das questões, estruturamos a tabela 5, que segue abaixo.

Questão 37 (1ª etapa). Uma empresa tem 18 funcionários. Um deles pede demissão e é substituído por um funcionário de 22 anos de idade. Com isso, a média das idades dos funcionários diminui dois anos. Assim, a idade do funcionário que se demitiu é de:

- (A) 50 anos.
- (B) 48 anos.
- (C) 54 anos.
- (D) 56 anos.
- (E) 58 anos.

Questão 12 (2ª etapa). Sejam V_1 o volume de um cubo de aresta x , e V_2 o volume de um paralelepípedo retângulo cuja área da base é $11x - 38$ e cuja altura é igual a x . Encontre o maior valor de x tal que $V_1 = V_2 + 40$.

Análise dos enunciados: Verificando os enunciados, observamos que a questão 37 (1ª etapa) avalia competências/habilidades, pois se refere a um hipotético contexto do cotidiano do candidato. A questão 12 (2ª etapa) avalia conhecimentos de volumes de sólidos geométricos, portanto não está contextualizada nas práticas sociais e solicita que o estudante tenha competência de equacionar o problema. O candidato deverá conjecturar sobre os conteúdos de cubo e paralelepípedo para resolver esse problema. Vale observar que as questões da 2ª etapa avaliaram conteúdos específicos da Matemática.

Apresentamos abaixo tabela, que se refere à análise dos enunciados das questões da prova de Matemática do vestibular UFMS 2005/Verão, na qual divulgamos dados quantitativos que identificamos em relação às provas que avaliam conteúdos ou competências.

1ª Etapa	Dimensão			
Questão	Campo	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
37	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
38	Trigonometria	EM	Não	Competência e habilidade cognitiva implícita para manifestação do conhecimento pelo item da prova
39	Álgebra (Regra de três)	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 1
40	Álgebra (Funções)	EM	Não	Competência e habilidade cognitiva implícita para manifestação do conhecimento pelo item da prova
41	Álgebra (Porcentagem)	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 1
42	Álgebra (Porcentagem)	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 1
2ª Etapa	Dimensão			

Questão	Campo	Questão	Contextualização
11	Geometria (Plana)	EM	Não
12	Geometria (Sólidos)	EM	Não
13	Geometria (Circunferência)	EM	Não
14	Números e Operações	EM	Não
15	Trigonometria	EM	Não
16	Geometria (Teorema de Pitágoras)	EM	Não
17	Álgebra (Funções)	EM	Não
18	Geometria (Plana)	EM	Não
19	Álgebra (Logaritmos e Determinantes)	EM	Não
20	Álgebra (Números Complexos)	EM	Não

Tabela 29: Análise Vestibular UFMS 2005

Em 2005 a UFMS retirou o ENEM como prova de conhecimentos gerais da 1ª etapa do seu vestibular, porém elaborou a sua prova próxima ao tipo de prova do ENEM, contendo 42 questões. No entanto, como a UFMS não tinha como objetivo avaliar as 21 habilidades e 5 competências pertencentes a Matriz de Referência do ENEM, as questões de Matemática se diferenciam de outras aplicadas em anos anteriores, avaliando o conhecimento matemático do candidato nas práticas sociais, embora encontramos duas questões não contextualizadas.

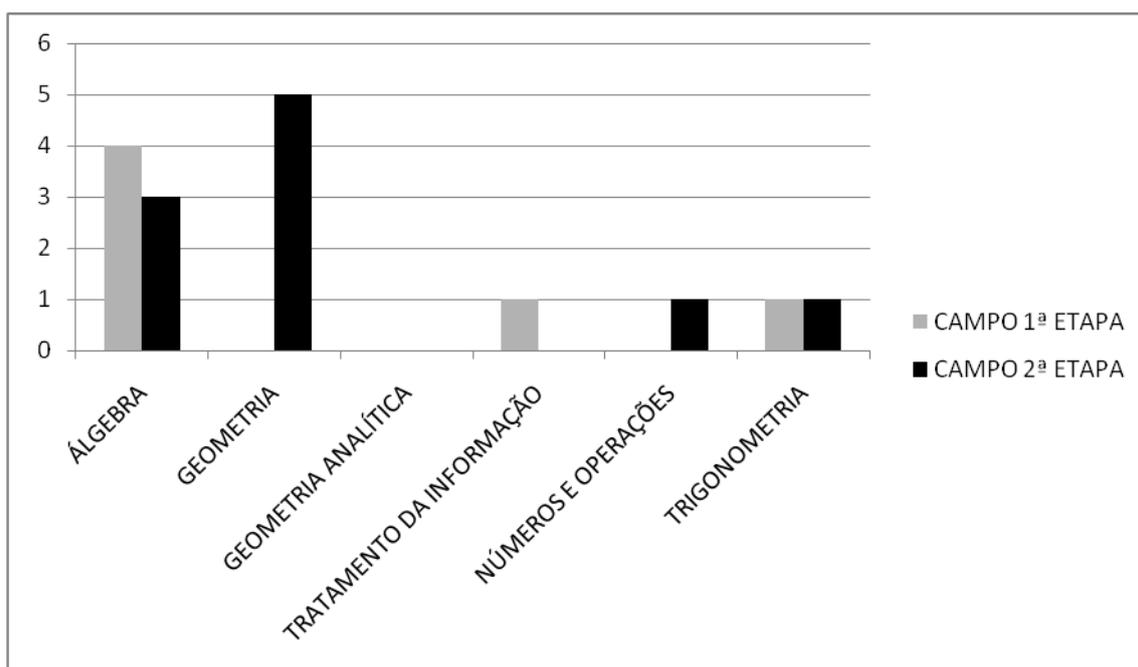


Tabela 30: Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2005

Na análise da prova da UFMS 2005 observamos que as questões para o Ensino Médio não estavam de acordo com a Matriz de Referência do ENEM, pois as 4 questões contextualizadas da 1ª etapa estão inseridas no Ensino Fundamental. De fato, verificamos que todas as questões de Matemática da 2ª etapa não extrapolam o contexto matemático e os conteúdos estão inseridos no Ensino Médio. Lembramos que, em um exame de Vestibular, pode ser cobrado tanto conteúdo do Ensino Fundamental, quanto do Médio, pois este tipo de prova jamais foi classificado como sistema de avaliação em nenhuma instância decisória, conforme Mildner (2002).

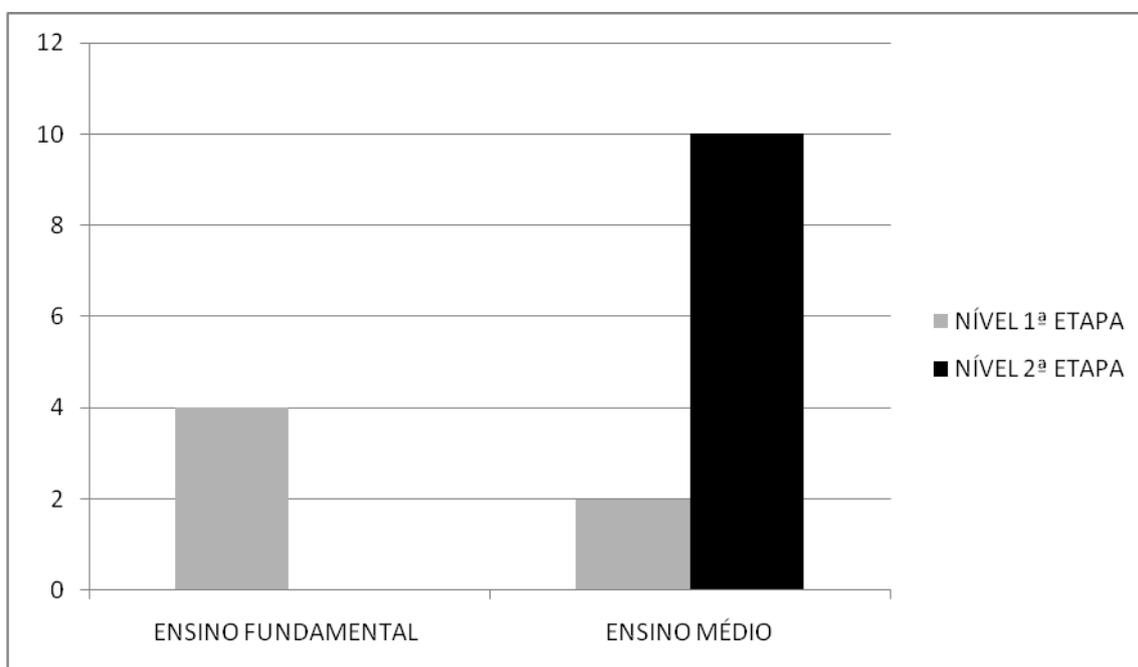


Tabela 31: Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2005

De acordo com Mildner (2002), os Exames de Vestibulares consistem em situações ou sistemas de verificações de resultados educacionais para classificação e seleção dos concluintes e egressos do Ensino Médio para as vagas disponíveis no Ensino Superior. A prova da 2ª etapa do vestibular da UFMS 2005 avaliou conhecimentos profundos da disciplina de Matemática, apesar do conteúdo de geometria analítica não ter sido solicitado. De acordo com a representação gráfica abaixo, todas as questões da 2ª etapa não determinam uma situação-problema em um contexto para avaliação.

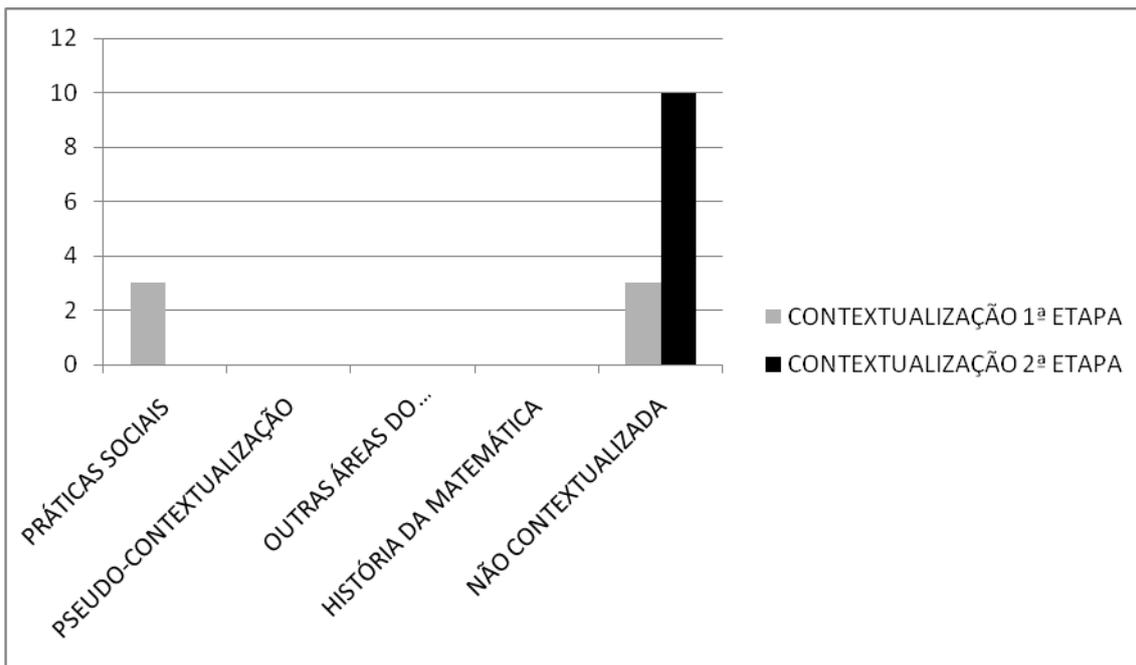


Tabela 32: Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2005

Na tabela 32 acima apresentamos uma análise da prova da UFMS no que concerne à contextualização, utilizando as estruturas da Matriz de Referência do ENEM definidas por 5 competências e pela articulação de 21 habilidades, pois, conseguimos identificar as competências/habilidades avaliadas nesta prova, embora o objetivo deste vestibular não é avaliar competências/habilidades. Encontramos 4 enunciados que estavam contextualizados nas práticas sociais e pertenciam ao domínio da habilidade 1 relacionada com as competências I, II e III e habilidade 3 com as competências I, III, IV e V. A prova de Matemática da 2ª etapa foi elaborada para os candidatos da área de exatas com a intenção de avaliar conteúdos e não habilidades específicas como as contidas na prova do ENEM.

4.10 ENEM 2008

Todas as 12 questões dessa prova são contextualizadas de acordo com nossa categorização. Quanto aos conteúdos da prova identificamos noções básicas de: análise de gráficos, raciocínio lógico, cálculo de área, funções, probabilidade, geometria fractal e sistema de contagem. A avaliação tradicional do aprendizado, geralmente, cobra do estudante conteúdos previamente estipulados ou a capacidade imediata e restrita com a aplicação de fórmulas no caso da matemática. A prova do ENEM procura distanciar dessa tradição avaliando as habilidades associadas às competências, apresentando situações onde o conhecimento

manifesta em um contexto real, onde o candidato possa a partir de um domínio conceitual básico resolver a situação-problema apresentada. Segue como modelo questão de número 55 da prova amarela:

Questão 55. A contagem de bois

Em cada parada ou pouso, para jantar ou dormir, os bois são contados, tanto na chegada quanto na saída. Nesses lugares, há sempre um potreiro, ou seja, determinada área de pasto cercada de arame, ou mangueira, quando a cerca é de madeira. Na porteira de entrada do potreiro, rente à cerca, os peões formam a seringa ou funil, para afinar a fila, e então os bois vão entrando aos poucos na área cercada. Do lado interno, o condutor vai contando; em frente a ele, está o marcador, peão que marca as reses. O condutor conta 50 cabeças e grita: — Talha! O marcador, com o auxílio dos dedos das mãos, vai marcando as talhas. Cada dedo da mão direita corresponde a 1 talha, e da mão esquerda, a 5 talhas. Quando entra o último boi, o marcador diz: — Vinte e cinco talhas! E o condutor completa: — E dezoito cabeças. Isso significa 1.268 bois.

Boiada, comitivas e seus peões. *In: O Estado de São Paulo*, ano VI, ed. 63, 21/12/1952 (com adaptações).

Para contar os 1.268 bois de acordo com o processo descrito acima, o marcador utilizou

- A) 20 vezes todos os dedos da mão esquerda.
- B) 20 vezes todos os dedos da mão direita.
- C) todos os dedos da mão direita apenas uma vez.

D) todos os dedos da mão esquerda apenas uma vez.

- E) 5 vezes todos os dedos da mão esquerda e 5 vezes todos os dedos da mão direita.

Análise do enunciado: O candidato deveria dominar a habilidade 15 da matriz de referência: Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema **processos de contagem**, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades. Esta habilidade está relacionada com as competências II, III e IV que estruturam o ENEM. Em relação às categorias definidas nesta pesquisa, o enunciado da questão está contextualizado nas práticas sociais atuais (categoria 6), e a categoria 2 valoriza a possibilidade do candidato enfrentar situações-problema para formular hipóteses ou ideias sobre as relações causais que os determinam, de acordo com uma das unidades de registro dessa categoria:

Apresentamos abaixo tabela, concernente ao ENEM 2008, na qual apresentamos dados quantitativos de análise dos enunciados das questões de matemática para identificar competências e habilidades que o candidato deveria dominar.

Prova Amarela	Dimensão				
	Questão	Campo	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
	4	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	11	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	21	Geometria	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	30	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	31	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	33	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 5 e 6 Habilidade 4
	34	Álgebra (Funções)	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 2, 3, 5 e 6 Habilidade 10
	35	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, e 6 Habilidade 2
	36	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 3
	51	Tratamento da Informação	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15
	54	Geometria	EM	Pseudo-Contextualização	Categoria 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Habilidade 14
	55	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4 e 6 Habilidade 15

Tabela 33: Análise ENEM 2008

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio, elaboradas em 2006, com objetivo de preparar o jovem para participar de uma Sociedade complexa que requer aprendizagem autônoma e contínua ao longo da vida, é um instrumento de apoio e reflexão para o professor e de toda comunidade escolar a ser utilizado em favor do aprendizado. Desde a ideia inicial até o término deste documento, muitos educadores foram consultados conforme a sua apresentação:

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio foram elaboradas a partir de ampla discussão com as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica. O objetivo deste material é contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente. (BRASIL, 2006, p.1)

Este documento, em conformidade à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9394/96) propõe a organização curricular, criando uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada que atenda a especificidades regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do próprio aluno, sugerindo também, a integração e articulação dos conhecimentos em processo permanente de interdisciplinaridade e contextualização e o

planejamento e desenvolvimento do currículo, superando a organização por disciplinas estanques. De acordo com a apresentação deste documento temos:

A proposta foi desenvolvida a partir da necessidade expressa em encontros e debates com os gestores das Secretarias Estaduais de Educação e aqueles que, nas universidades, vêm pesquisando e discutindo questões relativas ao ensino das diferentes disciplinas. A demanda era pela retomada da discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, não só no sentido de aprofundar a compreensão sobre pontos que mereciam esclarecimentos, como também, de apontar e desenvolver indicativos que pudessem oferecer alternativas didático-pedagógicas para a organização do trabalho pedagógico, a fim de atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o ensino médio. (BRASIL, 2006, p.8)

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, o currículo é a expressão dinâmica do conceito que a escola e o sistema de ensino têm sobre o desenvolvimento dos seus alunos e que se propõe a realizar com e para eles e, tanto que o Projeto Pedagógico e o Currículo da Escola devem ser objetos de ampla discussão para que suas propostas se aproximem sempre mais do currículo real que se efetiva no interior da escola e de cada sala de aula. Para a disciplina de Matemática, estabelece que a escola de hoje não pode ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica e, visando à contribuição ao debate sobre as orientações curriculares, este documento trata de três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular. Em relação aos conteúdos, este documento diz:

Para a escolha de conteúdos, é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na educação básica. Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p.69)

A seguir, temos a tabela da Distribuição Dimensão Campo desta prova:

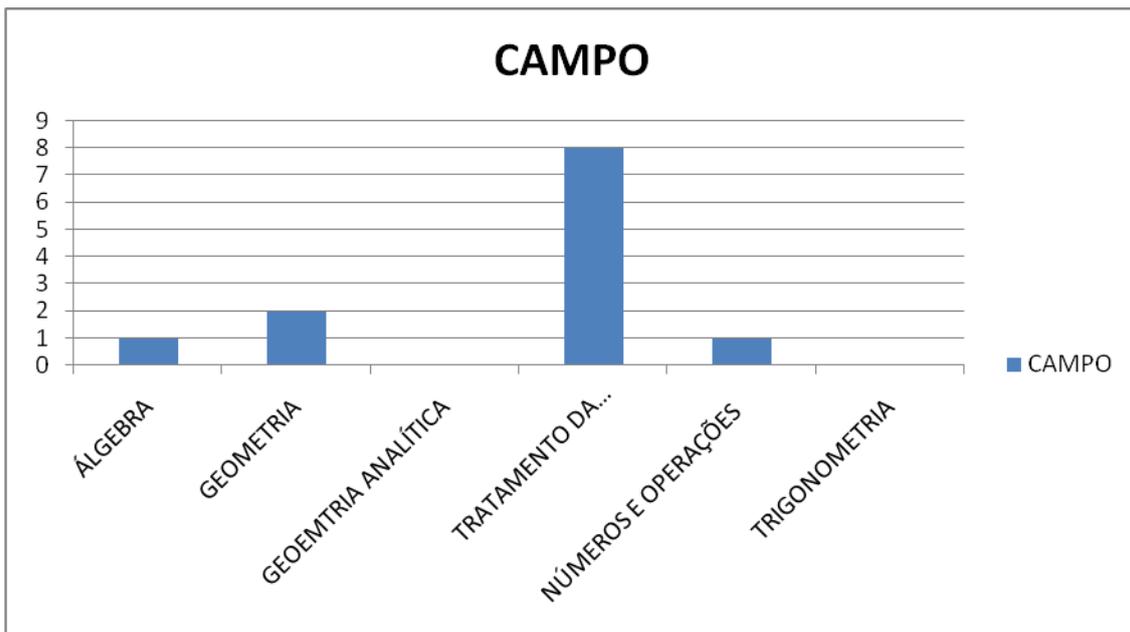


Tabela 34: Distribuição Dimensão Campo ENEM 2008

Observamos novamente a ausência de conteúdos matemáticos na prova do ENEM 2008. As questões do ENEM relacionadas ao Ensino Médio seguem a Matriz de Referência do ENEM ter pré-estabelecido as 5 competências e 21 habilidades que a prova deve levar em consideração ao avaliar o candidato. Ao utilizar as competências cognitivas globais e as 21 habilidades correspondentes faz com que o exame tenha conteúdos semelhantes de uma prova para outra, confirmando que em relação à dimensão campo, o conteúdo de tratamento da informação é a área mais privilegiada no ENEM. É mais viável elaborar questões para as quais o candidato tenha que fazer a leitura de gráficos e tabelas. Essa deficiência de conteúdos específicos justifica-se pela quantidade de questões que solicitam conteúdos do Ensino Fundamental (50%) e esse índice poderia ser maior, pois em nossa análise conteúdos requisitando conhecimentos básicos de probabilidade e estatística foram computados para o Ensino Médio, embora esses conteúdos também sejam ministrados no Ensino Fundamental.

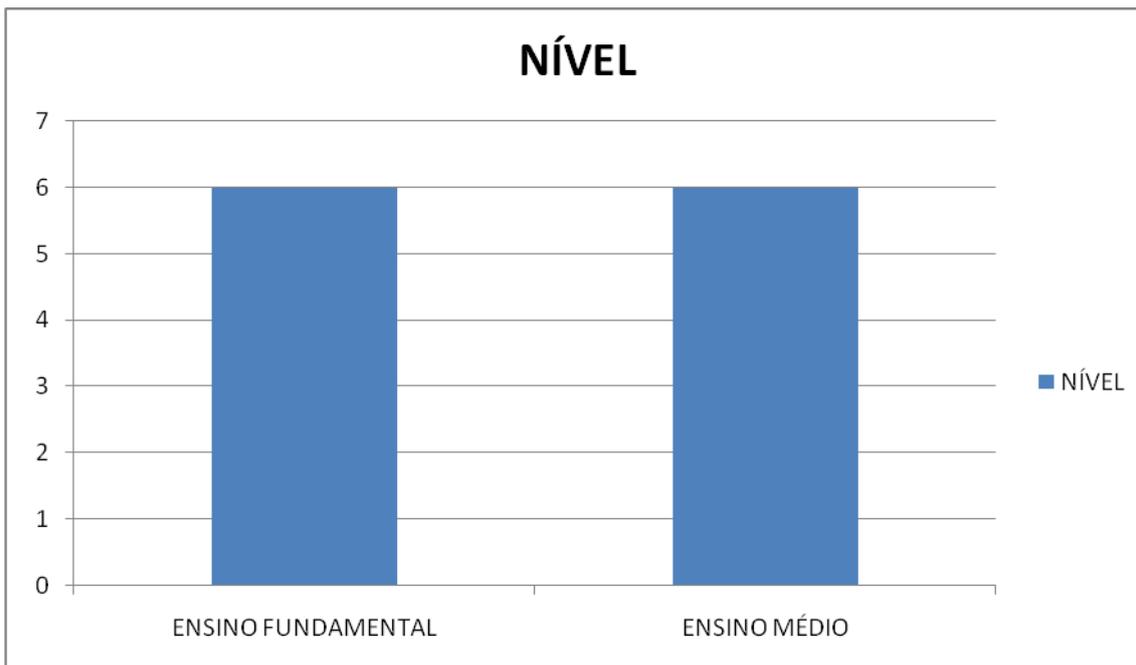


Tabela 35: Distribuição Dimensão Nível ENEM 2008

Uma das características da noção de competência, segundo Perrenoud (1999), é desafiar o sujeito a mobilizar recursos no contexto de uma situação-problema para tomar decisões favoráveis ao seu objetivo ou às suas metas. Para tanto, o autor define uma situação-problema, em um contexto de avaliação:

[...] em uma prova de múltipla escolha, define-se por uma questão que coloca um problema, ou seja, faz uma pergunta e oferece alternativas das quais apenas uma corresponde ao que é certo quanto ao que foi enunciado. Para isso, a pessoa deve analisar o conteúdo proposto na situação-problema e, recorrendo às suas competências de leitura, comparação, raciocínio, etc. decidir sobre qual a alternativa que melhor expressa o que foi proposto. (PERRENOUD, 1999, p. 120)

De acordo com Perrenoud (2002), quando se avalia por competências e habilidades, o candidato que está resolvendo a questão, de sua parte, lê o enunciado e interpreta-o. Para isso, necessita estabelecer relações, isto é, coordenar as informações em favor do objetivo visado. Fazendo vários questionamentos, procurando informações disponíveis no enunciado, conjecturando sobre possibilidades de produzir novas informações, confirmando ou resolvendo o que está sendo proposto. A prova do ENEM, por meio da contextualização, confirma o que enuncia Perrenoud, uma vez que todas as questões desta prova estão inseridas em um contexto.

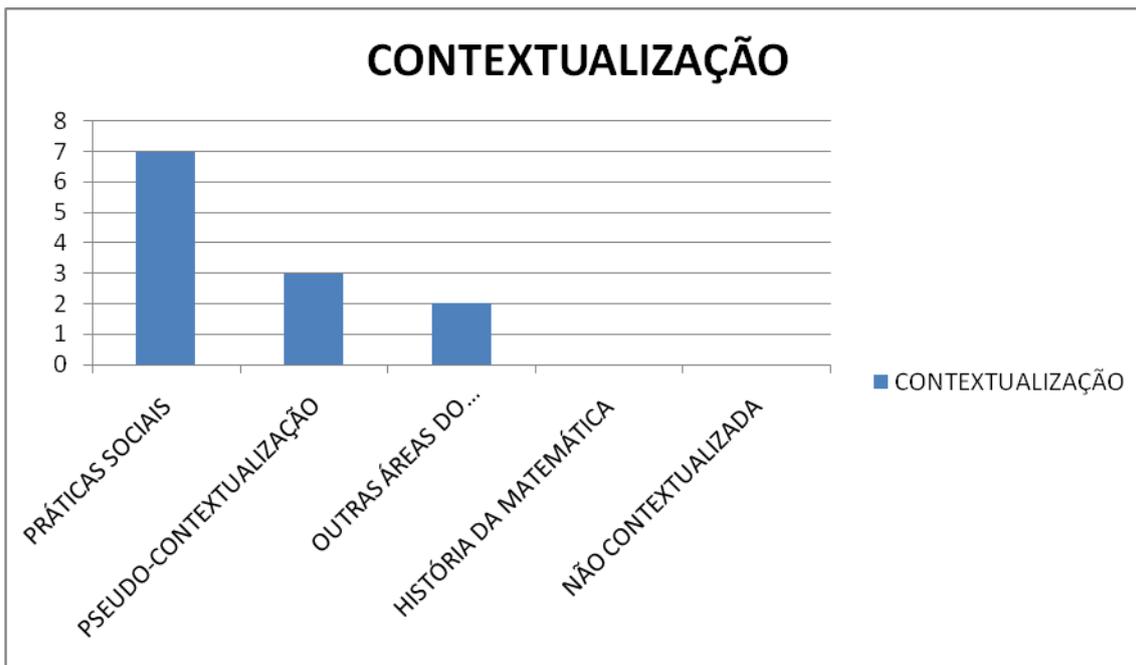


Tabela 36: Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2008

Perrenoud (2002) justifica o porquê do uso de um contexto na prova:

A pretensão é que os alunos, mesmo no contexto de uma prova possam aprender, possam ser desafiados por intermédio de questões cujas respostas requeiram análise, compreensão, tomadas de decisão, questões que sejam bem formuladas e instigantes. (PERRENOUD, 2002, p. 121)

Ao apontarmos que os elaboradores da prova do ENEM podem ter encontrado dificuldades em elaborar questões contextualizadas que avaliem aquelas competências/habilidades pré-definidas, encontramos respaldo em Perrenoud (2002), que também é da mesma opinião quanto à produção de questões envolvendo contexto, ao dizer que :

Formas de avaliação que sejam um convite ao raciocínio, ao compensar perturbações, no sentido de escolher a melhor alternativa para uma situação-problema tal como foi proposta. *Apesar das dificuldades de sua elaboração*, vale a pena considerar contextos de avaliação que se realizem como oportunidades de aprendizagem. (PERRENOUD, 2002, p. 121 – grifos nossos)

A prova do ENEM, por avaliar as competências/habilidades de sua matriz, faz uso das questões contextualizadas de acordo com a representação gráfica, possibilitando a nossa análise em relação à dimensão competências no gráfico abaixo.

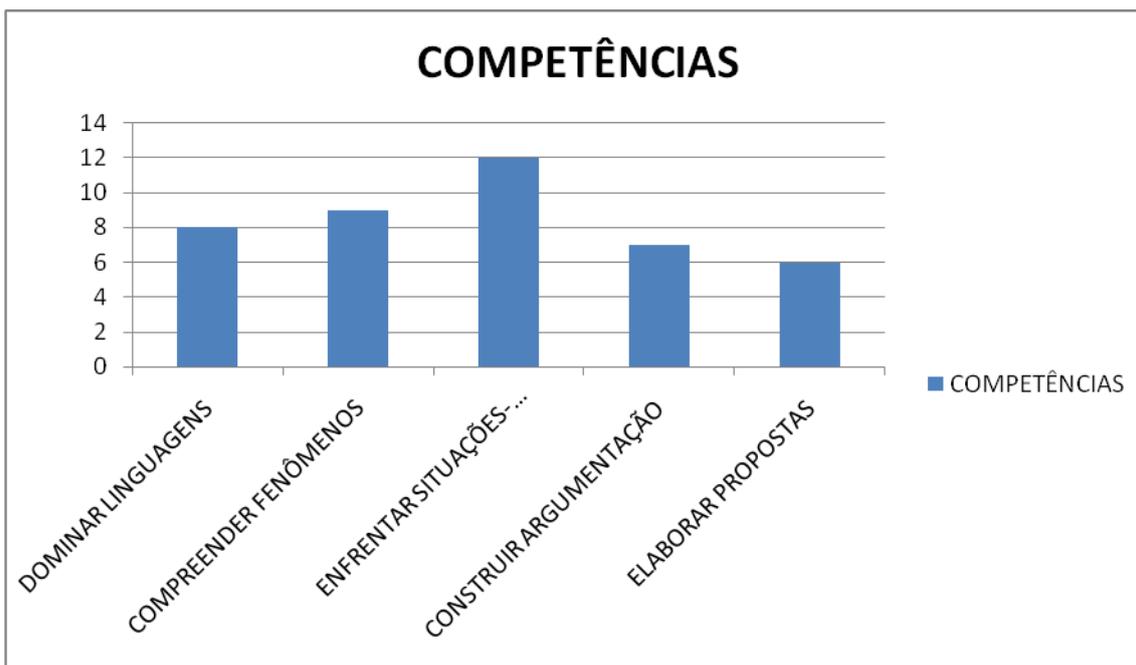


Tabela 37: Distribuição Dimensão Competências ENEM 2008

Competência, situação-problema, habilidades sempre foram elementos fundamentais para a nossa sobrevivência, em todos os sentidos. E por que esses temas são tão atuais hoje? Perrenoud (2002) explica com clareza, quando diz que:

A novidade é que antes pautávamos nossa conduta tendo como referência principalmente o passado, a tradição, aquilo que a cultura da comunidade apontava-nos como referência para as tomadas de decisão, para as nossas mobilizações de recursos. Uma jovem criaria seu filho do modo como sua mãe, avó ou comunidade sempre praticou [...]. Só que hoje, além do passado como organizador de nosso presente, também temos o futuro, a tecnologia, com suas surpresas, suas novas oportunidades seus, valores alternativos. É claro que o passado continua sendo importante, aliás, hoje temos consciência do quanto os valores são importantes [...]. A novidade agora é que nós também temos o futuro como organizador do presente. (PERRENOUD, 2002, p. 124-125)

A prova do ENEM é um instrumento de avaliação que determina o conhecimento por competências/habilidades, permitindo identificar com facilidade a habilidade que o item está avaliando, apesar de que, em uma mesma questão podem ser solicitadas mais de uma competência de acordo com a matriz de referência do ENEM. Na representação gráfica abaixo, analisamos as habilidades solicitadas na prova do ENEM 2008.

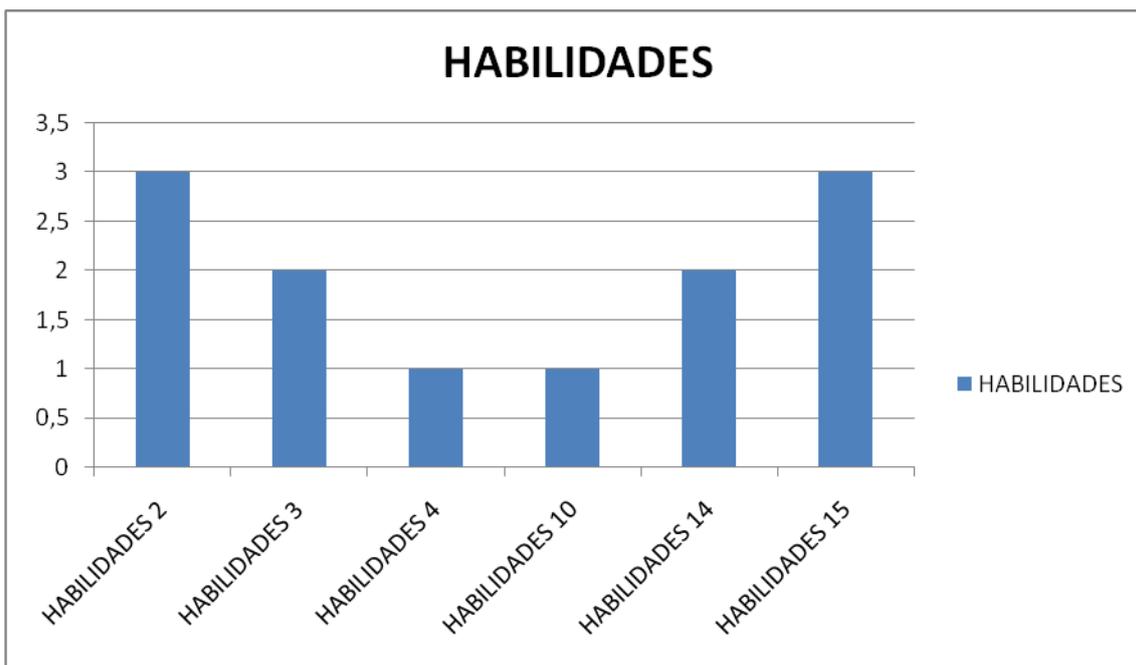


Tabela 38: Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2008

Esta foi a prova que encontramos a menor dificuldade em identificar as competências/habilidades. Comparando com outras tabelas, nesta prova as habilidades mais frequentes solicitadas pelos examinadores do ENEM foram: habilidade 2: Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação; habilidade 3: Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações; habilidade 14: Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes, e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade; habilidade 15: Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades. E a competência III é que se relaciona com mais regularidade com as habilidades: Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

4.11 VESTIBULAR UFMS 2008

Este é o último vestibular da UFMS que averiguamos, pois em 2009 a UFMS novamente decide utilizar o ENEM como 1ª etapa do processo seletivo. O exame crítico da nova prova do ENEM 2009 encontra-se na próxima sessão. A maioria dos enunciados das questões da UFMS avalia conteúdos matemáticos. A análise em relação à avaliação por competências fundamenta-se na Matriz de Referência do ENEM estruturada em 5 competências e 21 habilidades. Todas as questões dessa prova que avaliam as competências pertencem à categoria contextualização nas práticas sociais, em contrapartida, as que avaliam conteúdos não tivemos a possibilidade de identificar as competências/habilidades que o candidato deve dominar, de acordo com a Matriz de Referência, conforme podemos verificar na tabela 7, logo após exposição e análise das questões 40 (1ª etapa) e questão 11 (2ª etapa) como exemplo de questões que avaliam conteúdos matemáticos.

Questão 40 (1ª etapa). Resolvendo, no conjunto dos reais, a equação exponencial dada por: $2^{3x} \cdot 3^{4x} = 0,012$. E considerando, se necessário, que $\log 2 = 0,30$ e $\log 3 = 0,47$ (onde $\log 2$ e $\log 3$ são, respectivamente, os logaritmos de 2 e 3 na base 10), temos que o valor de x encontrado é tal que:

(A) $-\frac{3}{4} < x < -\frac{5}{7}$

(B) $-\frac{5}{7} < x < -\frac{2}{3}$

(C) $-\frac{2}{3} < x < -\frac{3}{5}$

(D) $x > -\frac{3}{5}x < -\frac{3}{4}$

(E) $x < -\frac{3}{4}$

Questão 11 (2ª etapa). A função polinomial $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ é tal que $f(0) = f(1) = f(-1) = 0$ e $f(2) = 6$, então, a partir dos dados fornecidos, assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s).

(001) f é injetora.

(002) O conjunto Imagem da função f é \mathbb{R}_+ (conjunto dos reais não negativos).

(004) $(a + 2b + 3c + 4d) = (-2)$.

(008) O valor de $f\left(\frac{1}{2}\right)$ é igual a $\frac{1}{6}$.

(016) A função polinomial $f(x)$ é divisível pelo binômio $(2x + 2)$.

Análise dos enunciados: Para resolver as questões, o candidato deveria dominar os conteúdos de equações exponenciais, logaritmos e função polinomial. As questões não estão contextualizadas nas práticas sociais e fora do contexto de vida do candidato. Desta maneira, as questões não avaliam competências/habilidades de acordo com a Matriz de Referência do ENEM.

Apresentamos abaixo uma tabela relacionada aos enunciados das questões da prova UFMS 2008, referente à análise por conteúdos, nível de escolaridade, contextualização e domínio de competências e habilidades.

1ª Etapa	Dimensão			
Questão	Campo	Nível	Contextualização	Competências/Habilidades
37	Geometria	EM	Não	Competência e habilidade cognitiva implícita para manifestação do conhecimento pelo item da prova
38	Álgebra (PA)	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 2, 3, 4, e 6 Habilidade 4
39	Álgebra (Porcentagem)	EF	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4 e 6 Habilidade 12
40	Álgebra (Logaritmos)	EM	Não	Competência e habilidade cognitiva implícita para manifestação do conhecimento pelo item da prova
41	Álgebra (Sistema de Equações)	EM	Práticas Sociais Atuais	Categoria 1, 2, 3, 4 e 6 Habilidade 12
42	Geometria Analítica	EM	Não	Competência e habilidade cognitiva implícita para manifestação do conhecimento pelo item da prova
2ª Etapa	Dimensão			
Questão	Campo	Questão	Contextualização	
11	Álgebra (Função Polinomial)	EM	Não	
12	Geometria Analítica	EM	Não	
13	Álgebra (Matriz)	EM	Não	
14	Álgebra (Juros Simples)	EM	Práticas Sociais Atuais	
15	Geometria (Poliedros)	EM	Não	
16	Geometria (Plana)	EM	Não	
17	Geometria (Hexágono Regular)	EM	Não	
18	Álgebra (Sequências)	EM	Práticas Sociais Atuais	
19	Geometria (Sólidos)	EM	Não	
20	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	

Tabela 39: Análise Vestibular UFMS 2008

Não observamos alteração no vestibular da UFMS 2008 em relação ao vestibular UFMS 2005. A prova da 1ª etapa avalia conhecimentos gerais do candidato com questões sobre aplicação nas práticas sociais, equivalente às provas anteriores do ENEM. Sendo que a principal diferença é que, na prova do vestibular da UFMS 2008, o candidato precisava saber as fórmulas matemáticas para resolver suas questões. Com a edição das Orientações Curriculares para o Ensino Médio em 2006, influenciando na escolha de conteúdos, a forma de trabalhar os conteúdos, o projeto pedagógico e a organização curricular, percebemos que o vestibular UFMS 2008 da 2ª etapa utiliza, na questão 14, diretrizes deste documento, conforme lemos abaixo em que:

[...] o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (BRASIL, 2006, p. 71 – grifos nossos)

Examinando a questão 11 da 2ª etapa, percebemos também que seguem instruções das Orientações Curriculares para o Ensino Médio, tais como:

Funções polinomiais mais gerais de grau superior a 2 podem ilustrar as dificuldades que se apresentam nos traçados de gráficos, quando não se conhecem os “zeros” da função. Casos em que a função polinomial se decompõe em um produto de funções polinomiais de grau 1 merecem ser trabalhados. Esses casos evidenciam a propriedade notável de que, uma vez se tendo identificado que o número c é um dos zeros da função polinomial $y = P(x)$, esta pode ser expressa como o produto do fator $(x - c)$ por outro polinômio de grau menor, por meio da divisão de P por $(x - c)$. (BRASIL, 2006, p. 74)

Quanto à dimensão campo, os conteúdos de álgebra e geometria foram os mais solicitados e os conteúdos de trigonometria e números e operações estiveram ausentes nesta prova.

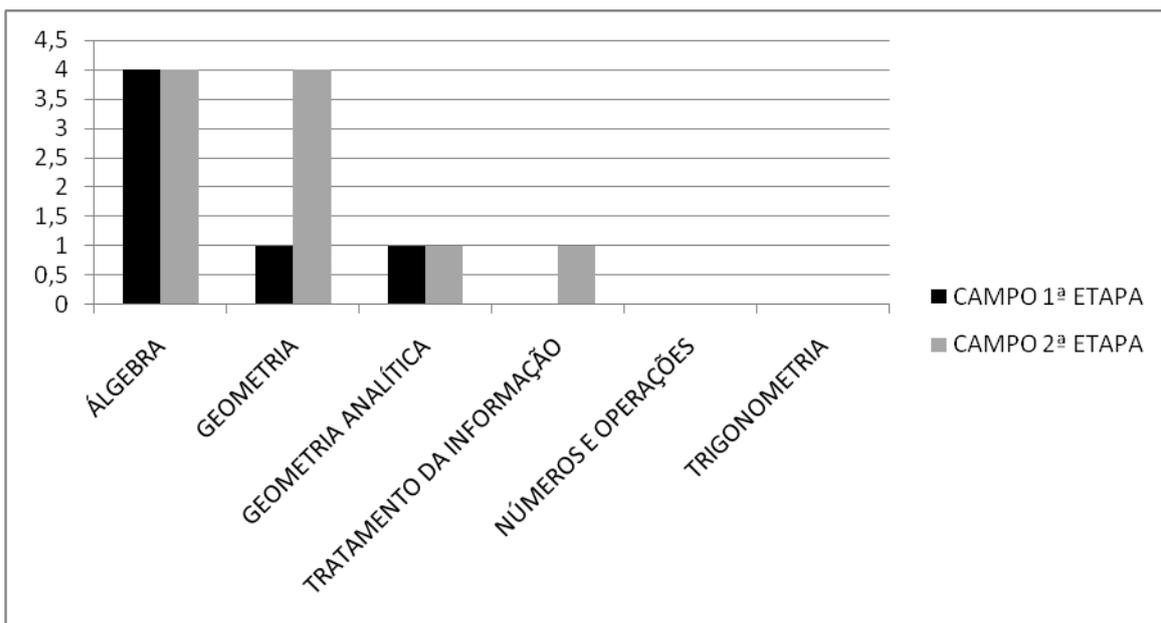


Tabela 40: Distribuição Dimensão Campo Vestibular UFMS 2008

Diferentemente da prova do ENEM 2008, onde constatamos que 50% das questões avaliando conteúdos do Ensino Fundamental, a prova da UFMS 2008 avaliou conhecimentos matemáticos do Ensino Médio em 15 questões da 1ª e 2ª etapa e continha somente uma questão do Ensino Fundamental. Lembrando que, para resolver as questões de Matemática, o candidato deverá fazer uso das fórmulas matemáticas, apesar de que as Orientações Curriculares recomendam que se deve evitar as memorizações excessivas de regras estabelecidas.

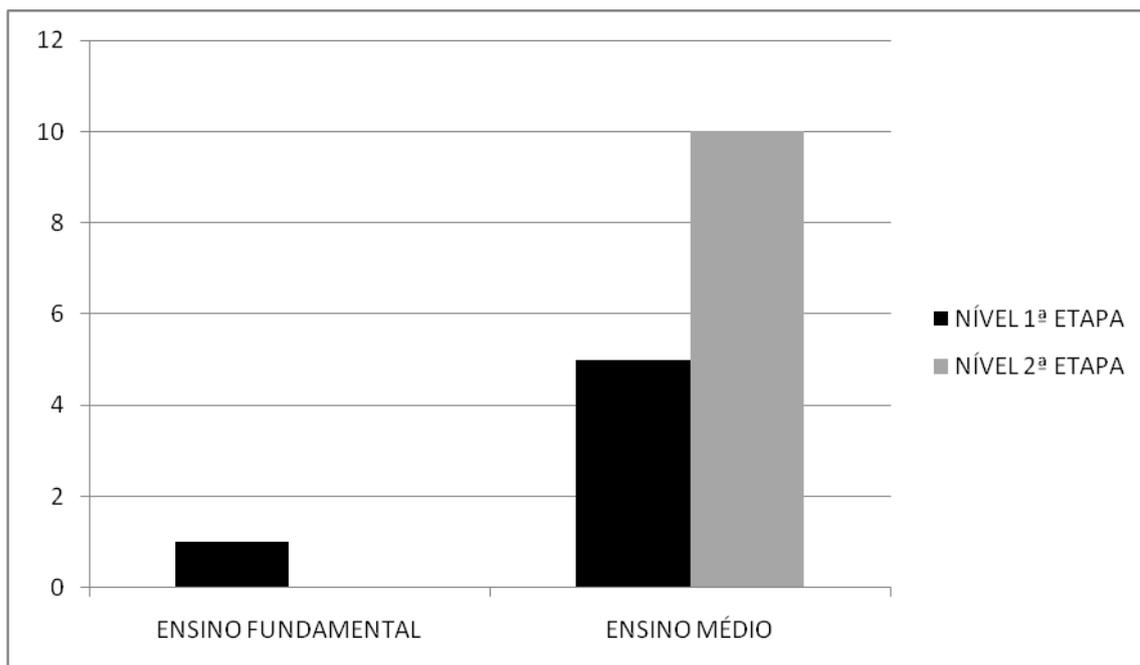


Tabela 41: Distribuição Dimensão Nível Vestibular UFMS 2008

No que diz respeito à dimensão contextualização, os examinadores elaboraram somente questões contextualizadas nas práticas sociais e a prova mantém a característica de ter a maioria de questões não contextualizadas.

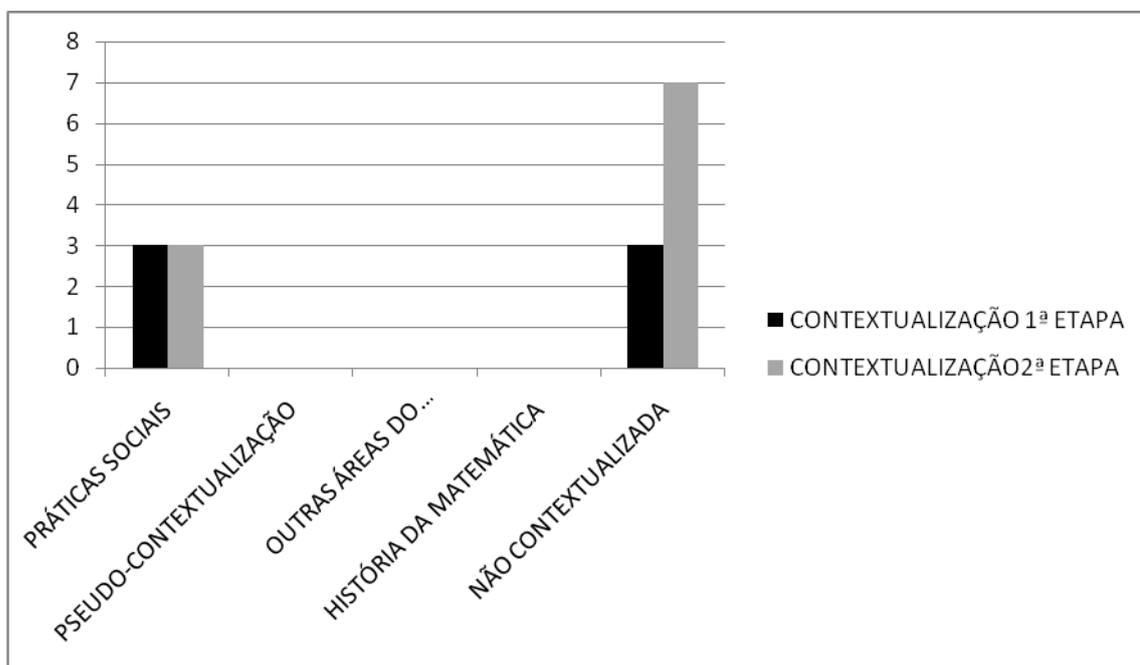


Tabela 42: Distribuição Dimensão Contextualização Vestibular UFMS 2008

Podemos identificar nesta prova questões que avaliam competências e conhecimentos aprofundados de Matemática ao mesmo tempo, estão contextualizadas nas

práticas sociais e relacionadas com as habilidades definidas na Matriz de Referência do ENEM. Em comparação, podemos afirmar que é possível elaborar excelentes questões que avaliam conteúdos e competências/habilidades determinando que o candidato possa construir pensamentos matemáticos. Conforme a categoria 2:

[...] partimos do princípio de que toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem o “pensar matematicamente”. Nesse sentido, é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de conteúdos deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao aluno um “fazer matemático” por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento. (BRASIL, 2006, p.70)

Em relação às questões que avaliam conteúdos, observa-se que elas não são contextualizadas e solicitam que o estudante utilize fórmulas matemáticas para resolvê-las.

4.12 ENEM 2009

Em 2009, o MEC alterou o formato da prova do ENEM determinando por meio do Comitê de Governança as seguintes modificações: que o novo ENEM, no formato proposto pelo MEC/INEP, é importante instrumento de reestruturação do Ensino Médio, que diante disso, deve-se vislumbrar a possibilidade de universalização da aplicação do Exame aos concluintes do Ensino Médio em futuro próximo e que a edição de 2009 deve se fundamentar na atual organização do Ensino Médio e nos seus exames - ENEM e Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), respeitando-se o itinerário formativo dos estudantes matriculados no Ensino Médio. Com essa alteração, foi destinada uma área independente do conhecimento para a disciplina de Matemática, e o candidato será avaliado com 45 questões. Até então, a prova do ENEM é uma avaliação por competências, entretanto, na Matriz de Referência ENEM 2009, estão listadas 5 áreas do conhecimento matemático e, pela primeira vez, o ENEM solicita conteúdos matemáticos.

Questão 156. Para cada indivíduo, a sua inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) é composto por um número de 9 algarismos e outro número de 2 algarismos, na forma d_1d_2 , em que os dígitos d_1 e d_2 são denominados dígitos verificadores. Os dígitos verificadores são calculados, a partir da esquerda, da seguinte maneira: os 9 primeiros algarismos são multiplicados pela sequência 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 (o primeiro por 10, o segundo por 9, e assim sucessivamente); em seguida, calcula-se o resto r da divisão da soma dos resultados das

multiplicações por 11, e se esse resto r for 0 ou 1, $d1$ é zero, caso contrário $d1 = (11 - r)$. O dígito $d2$ é calculado pela mesma regra, na qual os números a serem multiplicados pela sequência dada são contados a partir do segundo algarismo, sendo $d1$ o último algarismo, isto é, $d2$ é zero se o resto s da divisão por 11 das somas das multiplicações for 0 ou 1, caso contrário, $d2 = (11 - s)$. Suponha que João tenha perdido seus documentos, inclusive o cartão de CPF e, ao dar queixa da perda na delegacia, não conseguisse lembrar quais eram os dígitos verificadores, recordando-se apenas que os nove primeiros algarismos eram 123.456.789. Neste caso, os dígitos verificadores $d1$ e $d2$ esquecidos são, respectivamente,

(A) 0 e 9

(B) 1 e 4

(C) 1 e 7

(D) 9 e 1

(E) 0 e 1

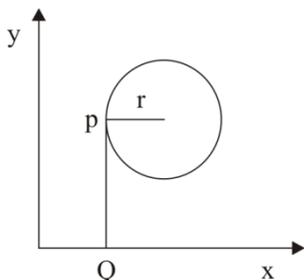
Análise do enunciado: utilizamos as novas competências contidas na Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias. Para resolver a questão, o candidato deveria dominar a competência 1: Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais. Identificamos 3 habilidades que o candidato deveria desenvolver de acordo com a matriz seria: H1, H2 e H3: reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais; identificar padrões numéricos ou princípios de contagem; resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos. Em relação às categorias definidas nesta pesquisa, o enunciado da questão está contextualizado nas práticas sociais atuais (categoria 6), e a categoria 3 que estabelece que o candidato deve interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema. Segue uma unidade de registro dessa categoria:

[...] Vale aqui ressaltar o quanto é importante, para o exercício da cidadania, a **competência** de analisar um problema e **tomar as decisões** necessárias à sua resolução, competência que fica prejudicada quando se trabalha só com problemas “fechados”. (BRASIL, 2006, p.84 – grifos nossos)

Encontramos dificuldades em identificar qual competência/habilidade o estudante necessitava dominar, em algumas questões da prova do ENEM 2009. Conseguimos identificar o conteúdo cobrado de acordo com os objetos de conhecimentos matemáticos associados à Matriz de

Referência. A questão 174 avalia o conteúdo de geometria analítica/geometria aprendido ao longo do Ensino Médio e não competências/habilidades específicas, das que estão relacionadas na matriz do ENEM.

Questão 174. Considere um ponto P em uma circunferência de raio r no plano cartesiano. Seja Q a projeção ortogonal de P sobre o eixo x, como mostra a figura, e suponha que o ponto P percorra, no sentido anti-horário, uma distância de $\leq r$ sobre a circunferência.



Então, o ponto Q percorrerá, no eixo x, uma distância dada por

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> A | $r \left(1 - \operatorname{sen} \frac{d}{r} \right)$. | <input type="radio"/> D | $r \operatorname{sen} \left(\frac{r}{d} \right)$. |
| <input type="radio"/> B | $r \left(1 - \operatorname{cos} \frac{d}{r} \right)$. | <input type="radio"/> E | $r \operatorname{cos} \left(\frac{r}{d} \right)$. |
| <input type="radio"/> C | $r \left(1 - \operatorname{tg} \frac{d}{r} \right)$. | | |

Análise do enunciado: Verificamos que esta questão não está inserida em um contexto vivenciado pelo candidato (não pertence a nossa categoria contextualização), a situação-problema deve ser estruturada de tal forma a provocar “momentaneamente” um conflito cognitivo no estudante, estimulando-o a pensar, construir ideias, relacionar, confrontar informações e, em seguida, tomar a decisão para escolher a alternativa correta. O Relatório Pedagógico do ENEM 2009 estabelece critérios para as questões:

As situações-problema não contêm “dicas” ou “pegadinhas” e não requerem memorização de fórmulas ou simples acúmulo de informações. Nos casos em que a situação-problema exige a especificidade de dados como apoio ao seu enfrentamento, eles são apresentados no enunciado da questão, pois o que se pretende verificar é se o participante é capaz de transformar dados e informações, articulando-os para resolver os problemas propostos. (BRASIL, 2009, p.65)

Por outro lado, esta questão avalia o conteúdo de geometria analítica exigindo do candidato conhecimentos específicos de circunferência e distância, diferentemente do que estabelece a Fundamentação Teórico-Methodológica do ENEM, que declara ser o correto apenas a requisição de conteúdos básicos.

Apresentamos abaixo uma tabela, concernente ao ENEM 2009, na qual apresentamos dados quantitativos de análise dos enunciados das questões de matemática para identificar competências e habilidades que o candidato deveria dominar.

Prova Azul	Dimensão			
	Questão	Campo	Nível	Contextualização
136	Tratamento da Informação	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 6 Habilidade 24
137	Álgebra (Regra de Três)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 6
138	Álgebra (Função Exponencial)	EM	Pseudo-Contextualização	Competência 6 Habilidade 25
139	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 6 Habilidade 26
140	Geometria (Plana)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 4 Habilidade 18
141	Álgebra (Porcentagem)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 4 Habilidade 16
142	Tratamento da Informação	EM	Pseudo-Contextualização	Competência 6 Habilidade 26
143	Álgebra (Porcentagem)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 6 Habilidade 24
144	Números e Operações	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 1 Habilidade 2
145	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 7 Habilidade 28
146	Álgebra (Função do 1º Grau)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 5 Habilidade 19 e 20
147	Geometria	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 6
148	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 6 Habilidade 25
149	Geometria	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 2 Habilidade 7
150	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 6 Habilidade 2
151	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 5 Habilidade 21
152	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 3
153	Geometria (Prismas)	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 2 Habilidade 7
154	Geometria (Plana)	EM	Pseudo-Contextualização	Competência 2 Habilidade 9
155	Álgebra (Grandezas)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 4 Habilidade 15
156	Números e Operações	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 1, 2 e 3
157	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 9
158	Álgebra (Grandezas)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 3 Habilidade 10, 11 e 14
159	Álgebra (Função do 1º Grau)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 4 Habilidade 15, 16 e 17
160	Álgebra (Grandezas)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 3 Habilidade 10
161	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 2, 3, 4 e 5
162	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 2, 3, 4 e 5
163	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 2, 3, 4 e 5
164	Geometria (Plana)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 7 e 9
165	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 7 Habilidade 29 e 30
166	Geometria (Plana)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 6
167	Tratamento da Informação	EF	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 6 Habilidade 24 e 25
168	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 7 Habilidade 27 e 29
169	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 7 e 8
170	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 2 e 3
171	Tratamento da Informação	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 7 Habilidade 28
172	Tratamento da Informação	EM	Outras Áreas do Conhecimento	Competência 6 Habilidade 24, 25 e 26
173	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 7 e 9
174	Geometria/Geometria Analítica	EM	Não	Competência 2 Habilidade 8
175	Álgebra	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 5 Habilidade 21 e 23
176	Números e Operações	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 1 Habilidade 3
177	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 7 e 9
178	Álgebra	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 3 Habilidade 11 e 12
179	Geometria (Sólidos)	EM	Práticas Sociais Atuais	Competência 2 Habilidade 8 e 9

180	Álgebra (Grandezas)	EF	Práticas Sociais Atuais	Competência 3 Habilidade 13
-----	---------------------	----	-------------------------	-----------------------------

Tabela 43: Análise ENEM 2009

Com a alteração da configuração da prova do ENEM em 2009, o exame passou a ser realizado em 2 dias, centrado nas quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas tecnologias (incluindo Redação); Ciências Humanas e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias. Ao todo, o candidato deve resolver 180 questões e fazer uma redação. Para a área de Matemática, ficou definido que o caderno de questões deverá avaliar o candidato com 45 questões. No formato anterior, o ENEM avaliava o candidato com relação ao domínio das 5 competências e 21 habilidades. Com a alteração proposta pelo MEC, o exame visa avaliar o candidato quanto ao domínio de 30 competências e 120 habilidades, permanecendo 5 eixos cognitivos para todas as áreas do conhecimento, sendo que, nas provas anteriores, eram apenas 5 competências. Com essa alteração, podemos observar o aumento do domínio de ação dos elaboradores das questões para formularem questões contextualizadas nas normas da matriz de referência desta prova.

Para a área de Matemática e suas Tecnologias, o candidato deverá dominar 7 competências e 30 habilidades (anexo) e, pela primeira vez, o ENEM solicita conteúdos matemáticos distribuídos em 5 áreas do conhecimento.

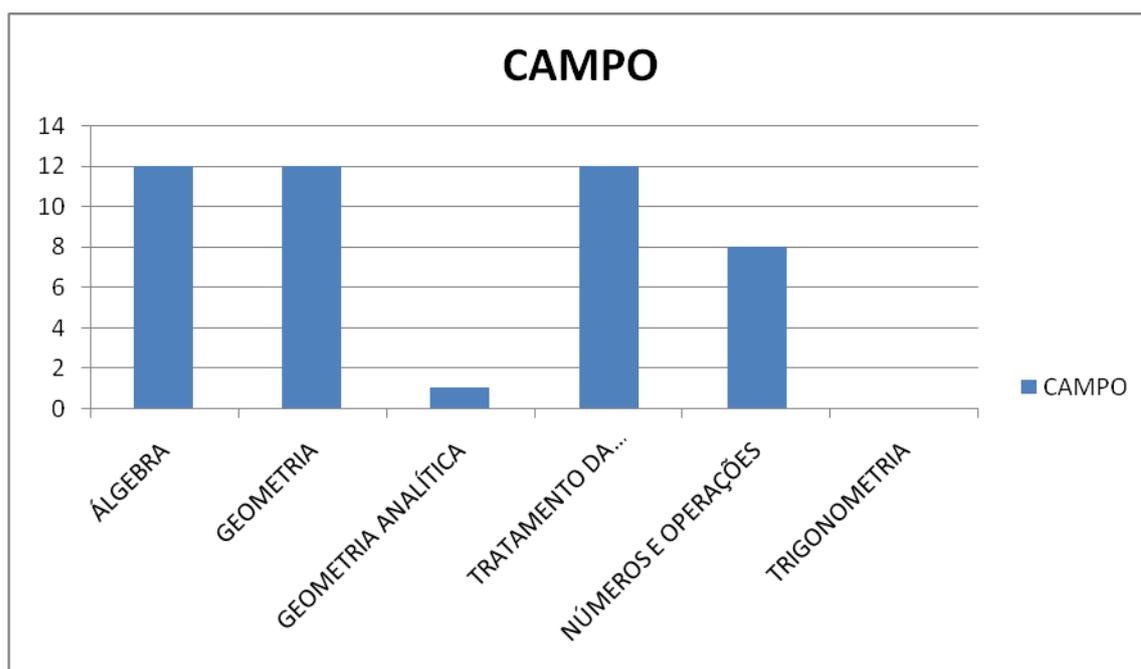


Tabela 44: Distribuição Dimensão Campo ENEM 2009

Apesar de constar nos objetos de conhecimento associado às Matrizes de Referência, o conteúdo de trigonometria não foi solicitado nesta prova. Seguem conhecimentos relacionados à trigonometria na matriz de Referência do ENEM 2009:

Conhecimentos geométricos: características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo. (BRASIL, 2009, p. 18)

Em todas as edições anteriores do ENEM, não havia sido solicitada nenhuma questão para avaliar o domínio do conteúdo de geometria analítica, fato que também foi constatado na dissertação do Professor Lima (2011, p. 97). A Matriz de Referência do ENEM 2009 requer que esse conteúdo se apresente associando conhecimento algébrico e geométrico, tais como: plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade; sistemas de equações. A questão 174 avalia conteúdos de geometria analítica fora de uma situação-problema vivenciada pelo candidato.

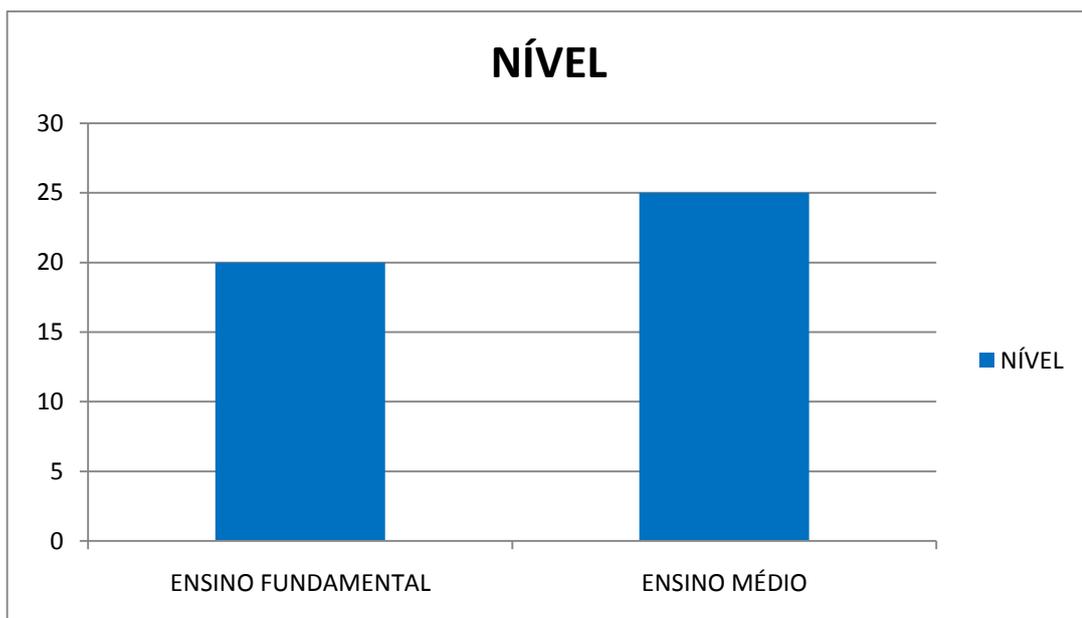


Tabela 45: Distribuição Dimensão Nível ENEM 2009

Apesar das modificações na Matriz de Referência do ENEM 2009, este exame, que teve como um dos principais objetivos avaliar o domínio de conteúdos do Ensino Médio, apresenta 44% de suas questões sobre conteúdos do Ensino Fundamental.

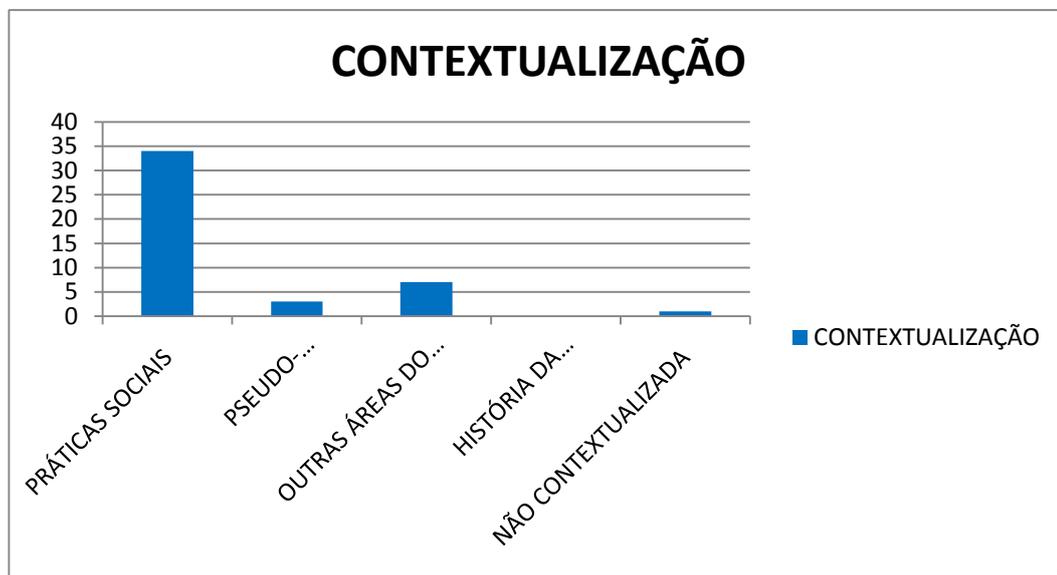


Tabela 46: Distribuição Dimensão Contextualização ENEM 2009

Observamos, em nossa análise, que 75% das questões dessa prova estavam contextualizadas nas práticas sociais. Essa grande quantidade de questões contextualizadas nas práticas sociais, com base na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM nos parece coerente com os estudos de Perrenoud, quando descreve que:

Para escrever programas escolares que visem explicitamente ao desenvolvimento de competências, pode-se tirar, de diversas **práticas sociais**, situações problemáticas das quais serão “extraídas” competências ditas transversais. Basta tentar o exercício por um instante e nota-se que o leque é muito amplo, para não dizer inesgotável. Para reduzi-la, para chegar a “listas” de razoável tamanho, procura-se “elevar o nível de abstração”, compor conjuntos muito grandes de situações. (PERRENOUD apud BRASIL, 2005, p. 82 – grifos nossos)

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio incentivam as articulações com as práticas sociais, entretanto estabelece outras maneiras de atribuir significados a conceitos matemáticos:

A articulação da Matemática ensinada no ensino médio com temas atuais da ciência e da tecnologia é possível e necessária. Deve-se observar que as articulações com as práticas sociais não são as únicas maneiras de se favorecer a atribuição de significados a conceitos e a procedimentos matemáticos, pois isso igualmente é possível, em muitos casos, com o

estabelecimento de suas conexões com outros conceitos e procedimentos matemáticos importantes. (BRASIL, 2006, p. 97)

As dificuldades em elaborar questões relacionadas ao Ensino Médio também são visíveis na contextualização da história da matemática, pois não encontramos nenhuma questão nessa categoria, e este é um aspecto observado no PNLD.

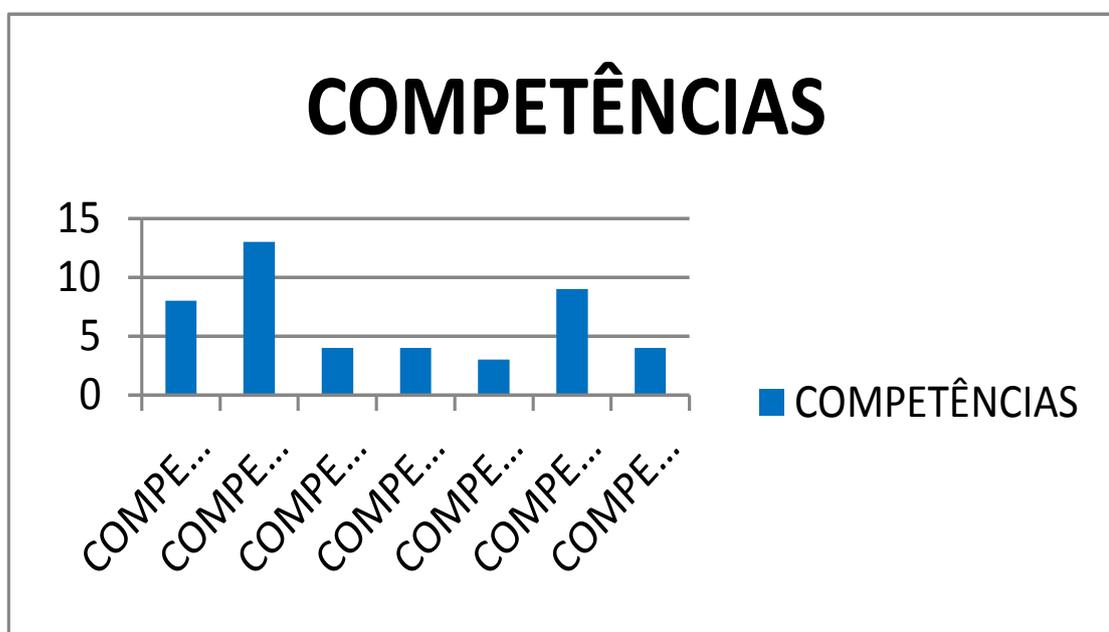


Tabela 47: Distribuição Dimensão Competências ENEM 2009

Para essa nova prova de Matemática e suas Tecnologias, o candidato deve dominar 7 competências e 30 habilidades (anexo) e pela primeira vez o ENEM requer conteúdos matemáticos distribuídos em 5 áreas do conhecimento matemático. Como relatamos anteriormente, 75% da prova avaliava conhecimentos matemáticos envolvendo práticas sociais e, analisando a representação gráfica da dimensão campo. Verificamos que a competência 2 (Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela) envolvendo o conteúdo matemático foi mais solicitada neste exame em detrimento de outras competências. Da mesma maneira, a habilidade 9 foi mais requisitada, pois pertence a competência 2.

Com base nessas 7 competências, 30 habilidades, 5 áreas de conhecimento matemático e 5 eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento, analisamos cada questão com relação a uma das 7 competências e, dependendo de cada caso, se poderíamos avaliar mais de uma habilidade pertencente a essa competência. Esse estudo, de modo geral, ficou mais amplo, pois não encontramos em nenhum documento se uma habilidade poderia, ou não, ter um número máximo de questões que a avaliasse, como nos exames anteriores onde cada habilidade seria estimada 3 vezes. Para evitar o que havia ocorrido em anos anteriores, onde as questões do ENEM eram formuladas para avaliar as 5 competências e 21 habilidades, fato que persistiu por mais de 10 anos. Com a apresentação das 5 áreas de conhecimento matemático, aumenta-se a possibilidade deste exame avaliar conteúdos do Ensino Médio.

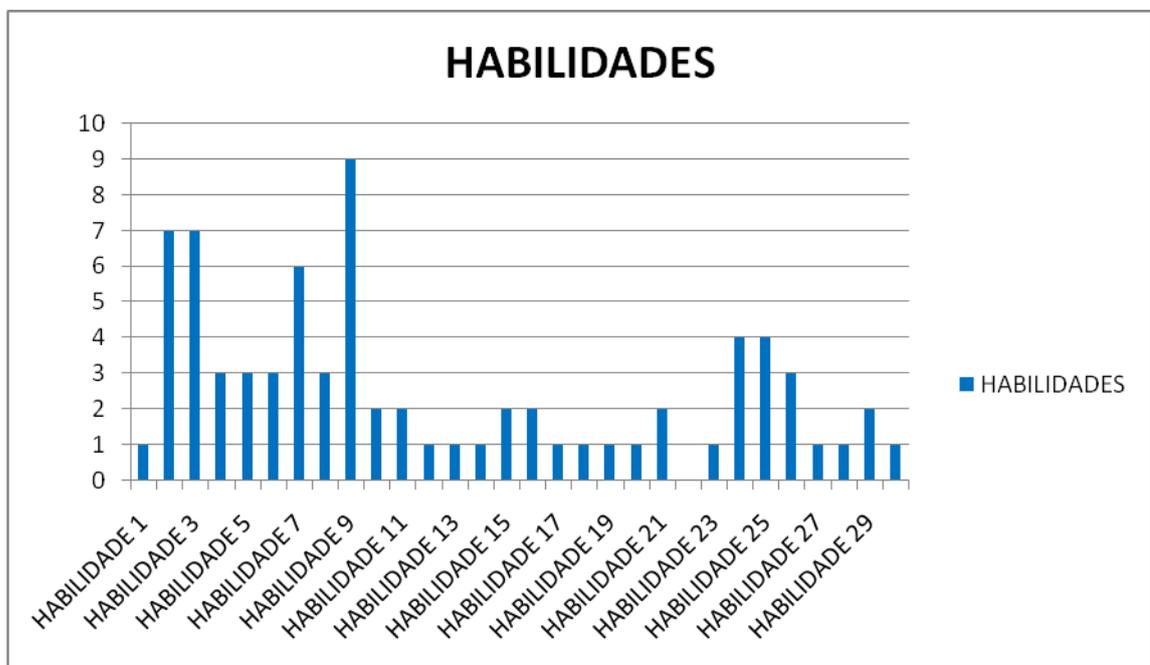


Tabela 48: Distribuição Dimensão Habilidades ENEM 2009

A partir de 2009, a Matriz de Referência para o ENEM sofreu alterações, criando 5 eixos cognitivos, comuns a todas as áreas do conhecimento, fato que podemos observar nos dados contidos na tabela. Como é destinada uma área de conhecimento para a disciplina de Matemática e suas tecnologias, a matriz também foi modificada, criando-se então 7 competências e 30 habilidades. Por meio dessa nova Matriz de Referência, foram enumeradas 5 áreas de conhecimento matemático: conhecimentos numéricos; conhecimentos geométricos; conhecimentos de estatística e probabilidade; conhecimentos algébricos; e conhecimentos algébricos/geométricos. O novo formato do exame estabeleceu que, no 2º dia de prova, o

candidato deveria resolver 90 questões, sendo 45 de Matemática e suas tecnologias e 45 de Linguagens e suas tecnologias e elaborar uma redação, dispondo de tempo máximo de 5 horas e 30 minutos. De tão amplo, o exame precisou ser diagramado em 35 páginas. Algumas questões de Matemática são tão longas em sua contextualização que dificultam o seu entendimento. Verificamos que uma mesma habilidade pode ser requisitada mais de uma vez, como ocorreu com as questões de número 156, 158, 159 entre outras. Encontramos dificuldades de identificar as competências/habilidades, não só da questão 174, assim com de outras, pois o conteúdo matemático era muito aprofundado ou a situação-problema no contexto da avaliação não é a realidade vivenciada pelo candidato.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi pesquisar, a partir dos enunciados das questões, as provas de Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em que predominam conteúdos específicos, com relação às provas do Exame Nacional do Ensino Médio, que avaliam outras competências e habilidades. Nossa análise, além dos documentos oficiais editados a partir de 1996, baseou-se na Fundamentação Teórico-Metodológica do ENEM, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, em textos de Perrenoud sobre avaliações, competências e habilidades, e a abordagem metodológica nos documentos pesquisados, se apoiando em alguns elementos da Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin. Nesses documentos, encontramos os eixos teóricos que estruturam o ENEM, a articulação deste exame com as áreas do conhecimento contempladas na reforma do Ensino Médio, as competências, os eixos metodológicos do ENEM e critérios de conteúdos, metodologia, organização curricular e projetos político-pedagógicos para o Ensino Médio.

Nesta pesquisa, quando realizamos um breve levantamento histórico dos vestibulares no Brasil, verificamos que desde o Período Imperial, quando se refere às provas de seleção, interesses de integrantes das elites predominavam sobre os interesses coletivos. O que é hoje denominado por vestibular, já foi no passado identificado como exames parcelados, exames de preparatório, exames de madureza. Recentemente, vimos a criação do vestibular agendado por meio das novas tecnologias e o ENEM como prova unificada de acesso ao Ensino Superior.

Com relação aos fatos, decretos, reformas da educação e alterações no exame vestibular no passado, percebemos algumas semelhanças com os dias atuais. As provas dos vestibulares sofreram alterações quanto ao tipo de apresentação das questões (múltipla escolha, somatório, abertas, discursivas e, mais recentemente, contextualizadas, em provas que avaliam conteúdos programáticos ou competências/habilidades), a criação de nota mínima para aprovação, e a exigência de listas de livros para leitura.

Observa-se que o governo federal introduziu, nos últimos anos, profundas transformações no Ensino Médio, desvinculando-o do vestibular, ao flexibilizar os mecanismos de acesso ao ensino superior e, principalmente, delinear o perfil de saída do aluno da escolaridade básica e estipular que o educando, ao final do Ensino Médio, domine os princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna. A implantação da prova do ENEM, conforme seu Documento Básico, tem o objetivo fundamental de avaliar o

desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. Uma das mudanças que a prova do ENEM traz é a avaliação por competências/habilidades em detrimento das avaliações por conteúdos, embora toda avaliação por conteúdos avalie também as competências/habilidades cognitivas específicas inerentes aos mesmos. Para Perrenoud (2002), quando o candidato resolve uma questão que é ao mesmo tempo bem formulada e instigante em que existe um contexto, ao ler o enunciado e interpretá-lo, passa a ser avaliado por competências e habilidades, pois estabelece relações, coordena as informações em favor do objeto visado, já que analisa, compreende e toma decisões. Assim como houve reclamações nos Períodos Imperial e Republicano, também hoje vemos manifestações de desagrado quanto ao sistema de avaliação adotado nos últimos anos, já que o governo está utilizando um instrumento que foi inicialmente implantado para avaliar o Ensino Médio e que deveria servir como parâmetro para estimar a qualidade de formação nesta fase de escolaridade, e que depois passou a ser utilizado como vestibular, distorcendo, desta maneira, o objetivo original deste exame. Além disso, o ENEM passou a servir também como prova para candidatos com interesse em ganhar bolsas integrais ou parciais em [universidades particulares](#) através do ProUni ([Programa Universidade para Todos](#)).

Verificamos que a prova do Vestibular UFMS 1993 não foi elaborada para aferição de competências e habilidades, se limitando a avaliar conteúdos matemáticos específicos, tal como era comum na época. Logo, suas questões dessa prova não foram construídas em função de matrizes de desempenhos de aprendizagem, mas o domínio dos conteúdos do saber escolar do Ensino Médio, de acordo com o edital da prova.

No Exame Nacional do Ensino Médio de 1999 encontramos conteúdos matemáticos pertencentes ao Ensino Fundamental, onde era esperado encontrar também conteúdos específicos do Ensino Médio, pois este é um instrumento de avaliação deste nível de ensino, já que existem outros instrumentos avaliativos para cada nível educacional no Brasil. De acordo com nossa análise, a maioria das questões dessa prova estava contextualizada nas práticas sociais. Isso se deve, ao fato de que as situações-problema podem ser tiradas das práticas sociais, derivadas de competências desenvolvidas ou transversais, abstraídas de grandes situações relacionadas ao cotidiano do candidato.

Ao analisarmos a prova ENEM 2001, verificamos nela, novamente a presença de conteúdos peculiares ao Ensino Fundamental enquanto que na prova da UFMS 2001 foram cobrados dos candidatos conteúdos do nível de Ensino Médio.

Observamos que na prova da UFMS de 2005, não havia questões contextualizadas para o nível do Ensino Médio de acordo com a Matriz de Referência do ENEM, pois as questões contextualizadas da 1ª etapa cobravam conteúdos até o nível do Ensino Fundamental. A análise das questões de Matemática da 2ª etapa mostraram que elas não estão contextualizadas e seus conteúdos estão inseridos no Ensino Médio. Observamos que tanto conteúdos do Ensino Fundamental e como do Ensino Médio podem ser cobrados em um exame de Vestibular e isto ocorreu novamente com o ENEM de 2008, ao avaliar as 5 competências cognitivas globais e as 21 habilidades correspondentes mostrando a semelhança entre um exame e o outro.

O ENEM 2009 sofreu alterações significativas em seu formato determinadas pelo MEC, pois criou uma área específica para Matemática e suas tecnologias e estabeleceu uma nova matriz de referência para o exame, contemplando 7 competências e 30 habilidades, além dos eixos cognitivos, garantindo a cobertura das 5 áreas do conhecimento matemático com conteúdos específicos. Portanto, algumas questões avaliam os conteúdos matemáticos apontando que, nas próximas provas, além de avaliar competências e habilidades também podem ser cobrados conteúdos específicos.

Apesar das transformações ocorridas no Exame Nacional do Ensino Médio (Novo ENEM), por meio do documento oficial *Termo de Referência – Novo ENEM e Sistema de Seleção Unificada*, editado em 2009, que determina a realização das provas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (incluindo redação); Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Matemática e suas Tecnologias, valorizando conteúdos específicos do Ensino Médio, com objetivo de utilizar os resultados desse exame para a seleção de ingresso no Ensino Superior. Com a alteração proposta pelo MEC, o exame solicita que o candidato domine competências e habilidades, permanecendo os eixos cognitivos para todas as áreas do conhecimento que, nas provas anteriores, eram as competências. Observamos assim, o aumento do campo de abrangência das questões contextualizadas baseadas nas normas da matriz de referência desta prova. Pelas alterações feitas a partir do ENEM de 2009, foram identificadas 7 competências, 30 habilidades, 5 áreas de conhecimento matemático e 5 eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento. Isso nos permitiu analisar cada questão pertencente a uma das 7 competências e, se poderiam ser avaliadas mais de uma habilidade pertencente a essa competência. Nos exames anteriores, cada habilidade era avaliada 3 vezes, no presente, não há nenhum documento que delimite um número. Com isso, foi possível observar que apesar do ENEM 2009 ter o objetivo de avaliar o Ensino Médio, de acordo com o documento oficial, ele apresenta 44% de suas questões solicitando

conteúdos do Ensino Fundamental. Caso esse percentual continue alto, os responsáveis pelas políticas educacionais do MEC deverão estar atentos a possíveis modificações, induzidas pelos conteúdos das provas do ENEM, nos currículos escolares, nos conteúdos dos livros didáticos e, conseqüentemente, nas práticas docentes nesse nível de escolaridade.

Finalizamos com uma observação pontual de que, no princípio, o ENEM foi criado como um instrumento para analisar o Ensino Médio, uma ferramenta de avaliação tanto de estudantes quanto de instituições educacionais. No entanto, desde 2009 passou a ser utilizado como vestibular unificado nacionalmente, assumindo assim outro objetivo. Essa mudança de rumo do ENEM poderá provocar alterações na estrutura escolar do Ensino Médio, nos projetos pedagógicos das escolas e também no trabalho em sala de aula dos professores. O estudo da construção de novas vulgatas pode ser objeto de outras pesquisas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução de: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BURIASCO, Regina L. C. de. *Avaliação e educação matemática*. Recife: SBEM, 2008.

BRASIL. *ENEM: Documento Básico*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/INEP, 1998.

_____. *ENEM: relatório pedagógico 2007*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2008.

_____. *Fundamentação Teórico-Metodológica do Exame Nacional do Ensino Médio*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/INEP, 2005.

_____. *Guia de livros didáticos PNLD 2007: Matemática*. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2007.

_____. *Guia de livros didáticos : PNLD 2012 : Matemática / Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.*

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação*. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1996.

_____. *Lei nº 5540 – 28 de novembro de 1968*. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. Casa civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5540.htm>. Acesso em 19 abr.2010.

_____. *Matemática : Ensino Fundamental / Coordenação João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho . - Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. 248 p. : il. (Coleção Explorando o Ensino ; v. 17)*

_____. *Matriz de Referência para o ENEM 2009*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/INEP, 2009.

_____. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio. V. 2: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2006.*

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais. V. 3: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.*

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. V. 3: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.*

_____. *PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

_____. *Provas do ENEM*. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 12 mai. 2010.

_____. *Qualidade da Educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/INEP, 2004.

_____. *Relatório Pedagógico ENEM 2007*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/INEP, 2008.

_____. *Teoria da Resposta ao Item (TRI)*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/faq.php>>. Acesso em: 13 mar. 2011.

_____. *Termo de Referência: novo ENEM e sistema de seleção unificada*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/ufpenova/images/documentos/termo.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2011.

CRUZ, Soraya R. de H. Decisões em contextos avaliativos. In: _____. ALCÂNTARA, Elizabeth G. COUTINHO, Rejane A. (Org.). *Avaliar é cuidar*. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2006.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática*, volume único. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005 .

Decreto nº 1075 – 22 de novembro de 1890. Reforma de Ensino – Benjamin Constant. Disponível em: < <http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Decreto nº 1331 – 17 de fevereiro de 1854. Reforma de Ensino – Couto Ferraz. Disponível em: <<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Decreto nº 2883 – 1 de fevereiro de 1862. Regulamento ao curso de estudos do Colégio Pedro II. Disponível em: < <http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Decreto nº 4468 – 1 de fevereiro de 1870. Altera os regulamentos ao curso de estudos do Colégio Pedro II. Disponível em: < <http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Decreto nº 7247 – 19 de abril de 1879. Reforma Leôncio de Carvalho. Disponível em: <<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

GARBI, Gilberto. Decorar é preciso. In. *Revista do Professor de Matemática nº 68*. 2009

IEZZI, Gelson [et al.]. *Matemática: volume único*. São Paulo: Atual, 2002.

JULIA, Dominique. *A Cultura Escolar como Objeto Histórico*. Artigo da revista brasileira de história da educação nº 01 jan/jul. 2001.

Lei – 15 de outubro de 1827. Escola de Primeiras Letras. Disponível em: <<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

LIMA, José Luciano S. *Contextualização e conteúdo das questões de Matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCAR*. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: 2011.

LOCCO, Leila de A. *Políticas públicas de avaliação: o ENEM e a escola de ensino médio*. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – PUC São Paulo, São Paulo: 2005.

LOPES, Alice C. DIAS, Rosanne E. *Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo*. Campinas: Educ. Soc. v.24, n.85, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302003000400004. Acesso em: 07 jul. 2011.

LOPES, Alice C. LÓPEZ, Silvia B. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. *Educação em revista*. Belo Horizonte: v. 26, n.1, p. 89-110, abr. 2010.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). *Vestibulares UFMS*. Disponível em: <<http://www.copeve.ufms.br/Vst2009i/Others/Programa.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

MILDNER, Telma. O ENEM como forma alternativa ou complementar aos concursos vestibulares no caso das áreas de conhecimento “Língua Portuguesa”: relevante ou passível de refutação?. *Estudos em avaliação educacional*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 25, p. 43-75, jan.-jun. 2002.

PAIS, Luiz. C. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 2. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PAIVA, Manoel R. de. *A matemática escolar e o ENEM (1998 – 2002): o aparecimento de uma nova vulgata?*. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC São Paulo, São Paulo: 2003.

PERRENOUD, Philippe. THURLER, Monica G. MACEDO, Lino de. MACHADO, Nílson J. ALESSANDRINI, Cristina D. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Trad. Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. *Construir as competências desde a escola*. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

Regulamento nº 8 – 31 de janeiro de 1838. Estatutos para o Colégio Pedro II. Disponível em: <<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Relatório – Dunshee de Abranches – 10 de janeiro de 1904. Exames Gerais de Preparatórios. Disponível em: <<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/hartness/index.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

ANEXOS

1 RELAÇÃO DAS 21 HABILIDADES DETERMINADAS NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM:

- 1.** Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.
- 2.** Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação.
- 3.** Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações.
- 4.** Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.
- 5.** A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.
- 6.** Com base em um texto, analisar as funções da linguagem, identificar marcas de variantes lingüísticas de natureza sociocultural, regional, de registro ou de estilo, e explorar as relações entre as linguagens coloquial e formal.
- 7.** Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas.
- 8.** Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos.
- 9.** Compreender o significado e a importância da água e de seu ciclo para a manutenção da vida, em sua relação com condições socioambientais, sabendo quantificar variações de temperatura e mudanças de fase em processos naturais e de intervenção humana.
- 10.** Utilizar e interpretar diferentes escalas de tempo para situar e descrever transformações na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera, origem e evolução da vida, variações populacionais e modificações no espaço geográfico.
- 11.** Diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, físico ou químico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos.
- 12.** Analisar fatores socioeconômicos e ambientais associados ao desenvolvimento, às condições de vida e saúde de populações humanas, por meio da interpretação de diferentes indicadores.
- 13.** Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana.
- 14.** Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes, e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.

15. Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades.

16. Analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental.

17. Na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices, e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais.

18. Valorizar a diversidade dos patrimônios etnoculturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.

19. Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico-geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.

20. Comparar processos de formação socioeconômica, relacionando-os com seu contexto histórico e geográfico.

21. Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais. (BRASIL, 1998, p. 6-8)

2 RELAÇÃO DAS 7 COMPETÊNCIAS E 30 HABILIDADES DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM 2009

COMPETÊNCIA DE ÁREA 1 - CONSTRUIR SIGNIFICADOS PARA OS NÚMEROS NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E REAIS.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 2 - UTILIZAR O CONHECIMENTO GEOMÉTRICO PARA REALIZAR A LEITURA E A REPRESENTAÇÃO DA REALIDADE E AGIR SOBRE ELA.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 3 - CONSTRUIR NOÇÕES DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA A COMPREENSÃO DA REALIDADE E A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 4 - CONSTRUIR NOÇÕES DE VARIAÇÃO DE GRANDEZAS PARA A COMPREENSÃO DA REALIDADE E A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5 - MODELAR E RESOLVER PROBLEMAS QUE ENVOLVEM VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS OU TÉCNICO-CIENTÍFICAS, USANDO REPRESENTAÇÕES ALGÉBRICAS.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

COMPETÊNCIA DE ÁREA 6 - INTERPRETAR INFORMAÇÕES DE NATUREZA CIENTÍFICA E SOCIAL OBTIDAS DA LEITURA DE

GRÁFICOS E TABELAS, REALIZANDO PREVISÃO DE TENDÊNCIA, EXTRAPOLAÇÃO, INTERPOLAÇÃO E INTERPRETAÇÃO.

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

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

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

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7 - COMPREENDER O CARÁTER ALEATÓRIO E NÃO-DETERMINÍSTICO DOS FENÔMENOS NATURAIS E SOCIAIS E UTILIZAR INSTRUMENTOS ADEQUADOS PARA MEDIDAS, DETERMINAÇÃO DE AMOSTRAS E CÁLCULOS DE PROBABILIDADE PARA INTERPRETAR INFORMAÇÕES DE VARIÁVEIS APRESENTADAS EM UMA DISTRIBUIÇÃO ESTATÍSTICA.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade. (BRASIL, 2009, p. 5-7 – grifos do documento)

3 CATEGORIZAÇÃO DE UNIDADE DE REGISTRO

CATEGORIA 1 – DOMINAR E FAZER USO

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Competências e habilidades

Está expresso, por exemplo, na Declaração dos Direitos Humanos (1948), no Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), em nossa atual Constituição Brasileira (1988) e, mais recentemente, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996). Com isso, pretende-se que a escola seja para todos e que nela as crianças possam formar valores, normas e atitudes favoráveis à sua cidadania e **dominarem competências e habilidades** para o mundo do trabalho e da vida social, nos termos em que hoje se expressam. (p. 14 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Conteúdos

No mesmo sentido, consolida-se a sensação de que o conhecimento precisa estar a serviço da inteligência, e a transdisciplinaridade passa a significar o deslocamento do foco das atenções dos **conteúdos** disciplinares para os projetos das pessoas. (p. 52 – grifos nossos)

Unidade de registro 3: Situação-problema, conteúdo

A **situação-problema** é o outro eixo estruturador do Enem. O exercício da problematização resgata a capacidade de inquietar-se, primeira condição para o movimento no sentido da aprendizagem significativa. Somam-se a ela, as capacidades de entender questões e de

adequar-se e de **fazer uso** das condições oferecidas para a busca de respostas. Essa tríade começa a aproximar o ensino das necessidades de compreensão do real, presentes no ser humano. A inquietação promove o envolvimento, o entendimento de questões, a mobilidade do pensar, e, por fim, a adequação e uso das condições garantem o lançar-se em direção a **conteúdos**, pessoas, objetos, etc. (p. 67 – grifos nossos)

Unidade de registro 4: Competências e conteúdos

Isso não pode ser alcançado sem colocar o raciocínio em movimento, exercitando **competências** cognitivas no **domínio** das linguagens e da capacidade de expressão do pensamento lógico, visando demonstrar sua autonomia de julgamento e de ação, atingindo-os nos setores pessoal e existencial. Para que os jovens testem sua capacidade de problematização com os **conteúdos** da área de Ciências Humanas, as situações-problema do Enem envolvem a complexidade das relações sociais e dos diversos posicionamentos dos atores políticos. (p.68 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Conteúdos

Por sua vez, as respostas a essas situações-problema não podem ser alcançadas sem a perspectiva interdisciplinar. Sempre que possível, as questões do Enem exigirão a articulação de aspectos da vida local com os processos sociais mais amplos por meio da busca de relações entre **conteúdos** que se encontram na interface entre diversas disciplinas, tais como: a Geografia, a História, a Economia, as Ciências Sociais, a Antropologia, entre outras. É o encontro das competências desenvolvidas pelos jovens com a construção de seu próprio código de ética e moral, de sua autonomia intelectual e de consciência crítica, **fazendo uso** de conteúdos aprendidos em diversas disciplinas escolares e em diversas situações vividas na sua história pessoal. (p. 68 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 6: Conteúdos

Para a escolha de **conteúdos**, é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na educação básica. Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam **usar** a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (p.69 – grifos nossos).

CATEGORIA 2 – CONSTRUIR, APLICAR E COMPREENDER

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Situação-problema

Uma boa questão, nesse sentido, implica simultaneamente três tipos de interação. Primeiro, **construir** ou considerar as diferentes partes que correspondem aos elementos constituintes da **situação-problema** como um todo. (p. 30 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Habilidades

Os vestibulares, por exemplo, procuram avaliar o conhecimento explícito sobre as diversas disciplinas. Quando o que se busca é o desenvolvimento das potencialidades humanas, a **construção** da identidade pessoal e da cidadania, é natural que se procure reconhecer as motivações mais radicais das questões usualmente formuladas nos âmbitos das disciplinas. É possível, então, mapear um espectro de formas de manifestação de tais potencialidades, que podem ser denominadas **habilidades**. (p. 52 – grifos nossos)

Unidade de registro 3: Competências e habilidades

É possível ilustrar esse paralelismo, comparando o rol de **competências** e **habilidades** do Enem com o quadro-síntese de habilidades e competências daqueles parâmetros. Tal comparação será ainda melhor compreendida se for levado em conta que o PCN/CNM, além de apontar seus objetivos mais específicos, ou seja, “desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender”, também explicita a convergência de objetivos, ou as interfaces com as demais áreas, ou seja, “desenvolver a capacidade de comunicação” assim como “**compreender** e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático”. (p. 62 – grifos nossos)

Unidade de registro 4: Competências

Nesse sentido é que foram caracterizadas, sinteticamente, **competências** como a capacidade de expressão, tanto na língua materna quanto em diferentes linguagens, de compreensão de fenômenos, de resolução de problemas, de **construção** de argumentos para viabilizar uma interação comunicativa, de articulação entre o individual e o coletivo, por meio da elaboração de projetos/ propostas de intervenção na realidade. (p. 52 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Habilidade

A **habilidade** supõe a **compreensão** de hipóteses e teorias explicativas a respeito da interação entre os fenômenos naturais, no âmbito de determinado ambiente ou de todo o planeta, bem como a discussão a respeito da produção ou intensificação de fenômenos na natureza como efeitos da ação humana. (p. 73 – grifos nossos)

Unidade de registro 6: Habilidade

A educação básica tem estado centrada em procedimentos que privilegiam a memorização de fatos, a repetição de classificações e denominações específicas, a apreensão de conceitos e o uso de algoritmos padronizados. A Competência II, “da **Compreensão**”, ainda que solicite a construção de conceitos e sua aplicação para compreender fenômenos naturais e sociais, é, entre as cinco competências básicas do Enem, a que mais poderia lembrar essa ênfase cognitiva com finalidade propedêutica que vem caracterizando o ensino escolar. Distancia-se, no entanto, dessa perspectiva, ao abranger **habilidades**, de significado efetivo para a vida em sociedade, cujo sentido educacional se valida por si só e, portanto, não se apresenta apenas em função de outros níveis escolares. (p. 75 – grifos nossos)

Unidade de registro 7: Habilidade

O Exame, ao avaliar a Competência II por meio das **habilidades** a ela relacionadas, procura verificar a capacidade de o aluno **construir** e aplicar um corpo de conceitos para alcançar e revelar a **compreensão** de um fato natural ou social, privilegiando aspectos universais do conhecimento científico e artístico, assim como as qualidades do aluno que interessam para o exercício da cidadania. Nesse sentido, convida-o a enfrentar situações reais, a participar de seu questionamento, a encontrar respostas para problemas realmente significativos. Esse caráter geral do exame pode ser percebido em toda a variedade das habilidades que contribuem para a avaliação da competência verificada. (p. 75-76 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 8: Habilidades, conteúdos

[...] partimos do princípio de que toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de **habilidades** que caracterizem o “pensar matematicamente”. Nesse sentido, é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de **conteúdos** deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao

aluno um “**fazer matemático**” por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento. (p.70 – grifos nossos)

Unidade de registro 9: Habilidades

O estudo da estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação. Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as **habilidades** adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados. Recomenda-se um trabalho com ênfase na **construção** e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apóiam em inferências tomadas em uma população amostral. (p. 78 – grifos nossos)

Unidade de registro 10: Situação-problema

Enquanto o “problema aberto” visa a levar o aluno a certa postura em relação ao conhecimento matemático, a **situação-problema** apresenta um objetivo distinto, porque leva o aluno à **construção** de um novo conhecimento matemático. De maneira bastante sintética, podemos caracterizar uma situação-problema como uma situação geradora de um problema cujo conceito, necessário à sua resolução, é aquele que queremos que o aluno **construa**. (p.84 – grifos nossos)

Unidade de registro 11: Situação-problema

Ante uma **situação-problema** ligada ao “mundo real”, com sua inerente complexidade, o aluno precisa mobilizar um leque variado de **competências**: selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a **construir**; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido. (p.85 – grifos nossos)

Unidade de registro 12: Conteúdos

Para desenvolver o trabalho com projetos, o professor deve estabelecer os objetivos educativos e de aprendizagem, selecionar os **conteúdos** conceituais e procedimentais a serem trabalhados, preestabelecer atividades, provocar reflexões, facilitar recursos, materiais e informações, e analisar o desenvolvimento individual de cada aluno. Essa modalidade de trabalho pode ser muito educativa ao dar espaço para os alunos **construírem** e socializarem conhecimentos relacionados a situações problemáticas significativas, considerando suas vivências, observações, experiências, inferências e interpretações. (p.85 – grifos nossos)

CATEGORIA 3 – SELECIONAR, ORGANIZAR, INTERPRETAR, TOMAR DECISÕES E ENFRENTAR SITUAÇÕES PROBLEMAS

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Habilidades, situações-problema

A mobilização de conhecimentos requerida pelo exame manifesta-se por meio da estrutura de **competências** e **habilidades** do participante que o possibilita ler (perceber) o mundo que o cerca, simbolicamente representado pelas **situações-problema**; **interpretá-lo** (decodificando-o, atribuindo-lhe sentido) e, sentindo- se “provocado”, agir, ainda que em pensamento (atribui valores, julga, escolhe, decide, entre outras operações mentais) (p. 8 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Competência X habilidade

A diferença entre **competência** e **habilidade**, em uma primeira aproximação, depende do recorte. Resolver problemas, por exemplo, é uma competência que supõe o domínio de várias habilidades. Calcular, ler, interpretar, **tomar decisões**, responder por escrito, etc., são

exemplos de habilidades requeridas para a solução de problemas de aritmética. Mas, se saímos do contexto de problema e se consideramos a complexidade envolvida no desenvolvimento de cada uma dessas habilidades, podemos valorizá-las como competências que, por sua vez, requerem outras tantas habilidades. (p. 19 – grifos nossos)

Unidade de registro 3: Competências, situações-problema

Uma das características importantes da noção de **competência**, segundo Perrenoud, é desafiar o sujeito a mobilizar os recursos no contexto de **situação-problema** para **tomar decisões** favoráveis ao seu objetivo ou metas. (p. 29-30 – grifos nossos)

Unidade de registro 4: Situações-problema, conteúdo, habilidades

Uma **situação-problema**, em um contexto de avaliação, define-se por uma questão que coloca um problema, ou seja, faz uma pergunta e oferece alternativas, das quais apenas uma corresponde ao que é certo quanto ao que foi enunciado. Para isso, a pessoa deve analisar o **conteúdo** proposto na situação-problema e recorrendo às **habilidades** (ler, comparar, **interpretar**, etc.) decidir sobre a alternativa que melhor expressa o que foi proposto. Quais são os indicadores ou observáveis que dispomos ou que podemos construir em favor de uma boa resolução dessa tarefa? (p. 30 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Conteúdos

Ao pretender-se que todo conhecimento deve estar a serviço das pessoas, de seus projetos, de seus interesses como cidadãos, é fundamental, portanto, uma reconfiguração dos instrumentos de avaliação, buscando-se canais adequados para a emergência, em cada pessoa, do conhecimento tácito que subjaz. O deslocamento das atenções dos **conteúdos** disciplinares para as competências pessoais constitui um passo decisivo nesse sentido. (p. 50 – grifos nossos)

Unidade de registro 6: Habilidades

A **habilidade** trabalha com os mesmos objetos de conhecimento da anterior, sendo proposto maior alcance e complexidade da análise. Para traduzir, **interpretar** ou reorganizar dados estatísticos são requisitados conceitos teóricos de determinada(s) ciência(s), o que supõe a apreensão mais subjetiva das linguagens que na habilidade anterior. Desse modo, também é possível selecionar e/ou justificar interpolações e extrapolações. (p. 72 – grifos nossos)

Unidade de registro 7: Habilidade

A **habilidade** solicita o estabelecimento de relações entre manifestações artísticas, registradas em diferentes linguagens, aos seus contextos étnicos e históricos. Possibilita **organizar** a identificação e diferentes análises de situações culturais de valor universal. A atribuição de valores éticos ou o repúdio aos preconceitos é princípio fundamental no desenvolvimento e expressão desta habilidade. (p. 73-74 – grifos nossos)

Unidade de registro 8: Situações-problema, habilidades

[...] Quanto falta para ser aprimorado ou aprofundado naqueles que julgam tudo saber e poder? Trata-se de uma característica complexa, pois tomar decisões e enfrentar **situações-problema** implica **selecionar**, escolher, julgar (e todas as outras **habilidades** que analisaremos daqui a pouco); implica coordenar perspectivas em um contexto pleno de oposições, tensões, aspectos positivos e negativos, multiplicidade de desejos, valores, ambivalências de todos os tipos e graus; implica correr riscos, perder e ganhar coisas sobre as quais nunca temos o controle das variáveis que as determinam, nem nunca compreendemos os fatores que jogam a favor ou contra sua realização; implica aceitar “agir na urgência e decidir na incerteza”. (p. 80 – grifos nossos)

Unidade de registro 9: Situação-problema, competência

Como aconselha Raths (1976), “para desenvolver a habilidade de interpretar é necessário ter muitos tipos de experiências e depois ter a prática para ver o sentido de tais experiências”. Além disso, ele lembra que, “ao dar oportunidades para que as crianças façam interpretações, o professor pode usar mapas, tabelas, gráficos e fotografias ... É importante lembrar que os dados apresentados na figura devem confirmar a interpretação.” Deve-se insistir na importância, ou mesmo a condição, para **interpretar** e observar-se bem o que é objeto de interpretação, destacar os indícios, sinais, indicadores a serem usados ou que serão base para o julgamento. Interpretar, assim, será sempre uma inferência ou conclusão autorizada pelos indicadores. Nesse sentido, a interpretação tem sempre uma base subjetiva, pois caracteriza uma tomada de decisão ou valor assumido por uma pessoa ou grupo. Daí a importância de se definir os critérios ou regras para a interpretação, de se desenvolver controles mútuos, ou seja, de objetivar-se a interpretação. A **situação-problema**, por tudo o que já comentamos, é um tipo de tarefa muito interessante para o desenvolvimento dessa **competência** transversal. (p. 87 – grifos nossos)

Unidade de registro 10: Situação-problema

A **situação-problema** deve ser elaborada de modo a oferecer ao participante informações tais que ele possa **tomar decisões** em face do que lhe foi proposto; A questão relacionada com a situação-problema deve conter na estrutura do seu enunciado os elementos necessários e adequadamente organizados para a tomada de decisão. (p. 103 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 11: Conteúdos

[...] o trabalho com esse bloco de **conteúdos** deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de **decidir** sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (p. 71 – grifos nossos)

Unidade de registro 12: Competência

[...] Vale aqui ressaltar o quanto é importante, para o exercício da cidadania, a **competência** de analisar um problema e **tomar as decisões** necessárias à sua resolução, competência que fica prejudicada quando se trabalha só com problemas “fechados”. (p.84 – grifos nossos)

CATEGORIA 4 – RELACIONAR E ARGUMENTAR

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Habilidade

Uma questão pode estar vinculada prioritariamente a uma **habilidade** e, de forma complementar, a outras. No caso de uma situação-problema ter mais de uma questão a ela vinculada, poderá **relacionar-se** a mais de uma habilidade. (p. 103 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Situações-problema, competências, habilidades

O objetivo do texto é defender o enfrentamento de **situações-problema** como um desafio fundamental em nossas relações com pessoas, objetos ou tarefas, hoje. Buscar-se-á, igualmente, analisar como e por que situações-problema expressam uma concepção de aprendizagem ou forma de conhecimento, sem a qual tais relações ficam prejudicadas ou insuficientes seja no plano dos objetivos, seja dos resultados esperados. Visa, igualmente, **argumentar** em favor da situação-problema como uma técnica de avaliação em um contexto em que se quer verificar competências e habilidades das pessoas não só em frente de

situações-problema, no sentido estrito, mas de outras formas de **competências e habilidades**. (p. 29 – grifos nossos)

Unidade de registro 3: Conteúdo

O que encontraremos, então? Em geral, as “características gerais da ação humana”, quer dependam do “agir comunicacional”, quer da ação técnica: ler, escrever, observar, comparar, calcular, antecipar, planejar, julgar, avaliar, decidir, comunicar, informar, explicar, **argumentar**, convencer, negociar, adaptar, imaginar, analisar, entender, etc. Para tornar comparáveis as mais diversas situações, basta “despojá-las de seu contexto”. Encontram-se, dessa forma, as características universais da ação humana, interativa, simbólica, não-programada e, portanto, objeto de decisões e de transações. Em um certo nível de abstração, pode-se defini-la “independentemente de seu **conteúdo** e contexto”. (p. 82 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 4: Conteúdos

A forma de trabalhar os **conteúdos** deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, **argumentar** com fundamentação lógico-dedutiva. (p. 69-70 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Conteúdos

[...] São situações a serem trabalhadas sob uma visão interdisciplinar, procurando-se **relacionar conteúdos** escolares com assuntos do cotidiano dos estudantes e enfatizar aspectos da comunidade, da escola, do meio ambiente, da família, da etnia, pluriculturais, etc. (p. 85 – grifos nossos)

CATEGORIA 5 – RECORRER, ELABORAR, RESPEITAR E CONSIDERAR

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Situações-problema, competências, habilidades

O proponente da questão, no caso, apoiado em seus conhecimentos sobre o assunto a ser avaliado, e tendo em vista os objetivos da prova (avaliar **competências e habilidades** de um sujeito sobre algo) e **recorrendo** aos meios que lhe são disponíveis (avaliar em um contexto de **situação-problema**) estrutura um texto que expressa observações sobre o assunto a ser testado. A pessoa, que está sendo avaliada, de sua parte, lê o enunciado e o interpreta. (p. 30 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Situação-problema

Meirieu, em seu instigante livro em que defende a **situação-problema** como forma de aprendizagem, propõe que, ao invés de analisarmos uma situação-problema pelo seu grau de dificuldade, a **consideremos** em termos de obstáculos, ou seja, um obstáculo pode ser grande, médio ou pequeno. Obstáculo refere-se à tomada de decisão do construtor ou do autor do item em propor conteúdos ou situações a serem decididos pelo aluno, que tenham níveis diferentes de obstáculo, ou seja, a dificuldade é do aluno para responder à questão. O obstáculo é a decisão do construtor do item. Há obstáculos que, para certos alunos, são muito difíceis, outros, nem tanto. (p. 33 – grifos nossos)

Unidade de registro 3 : Habilidades, competência, conteúdos

Uma análise de tais **habilidades**, por sua vez, pode revelar um “núcleo duro” das mesmas, um conjunto de capacidades fundamentais, que se irradiam pelas habilidades e se manifestam por meio dos **conteúdos** disciplinares: as **competências** são os elementos desse conjunto nuclear. Estimular e avaliar tal conjunto de competências é o que verdadeiramente importa: as disciplinas são instrumentos para atingir tal meta. (p. 52 – grifos nossos)

Unidade de registro 4: Habilidades, competência

Assim, considera-se que todas as **habilidades** constituem-se em ferramentas para o domínio dessa **competência** que permitirá “**elaborar** propostas”. Das 21 habilidades que compõem a Matriz do Enem, dez estão diretamente vinculadas a Competência V, de acordo com o próprio Modelo de Análise de Desempenho. (p. 94 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Habilidade, competência

Esta, muito provavelmente, seja a **habilidade**-síntese do ideal alocado na **Competência V**, ou seja, **elaborar** propostas de intervenção na realidade para resolver problemas, no caso referentes à poluição. (p. 96 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 6: Competências, habilidades

[...] percebe-se que a escola de hoje não pode mais ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica. De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, deve-se **considerar** um amplo espectro de **competências** e **habilidades** a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas. O trabalho disciplinar pode e deve contribuir para esse desenvolvimento. Conforme destacam os PCNEM (2002) e os PCN+ (2002), o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural. (p.69 – grifos nossos)

CATEGORIA 6 – CONTEXTUALIZAÇÃO

Documento: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA ENEM

Unidade de registro 1: Conteúdo

O mesmo ocorre na transmissão de um **conteúdo** no **contexto** da sala de aula. Há professores que sabem fazê-lo de forma agradável, comunicativa, com entusiasmo e competência. Os alunos, certamente, participam, envolvem-se, sentem-se incluídos, encantados (e, a seu modo, agradecem). (p. 20 – grifos nossos)

Unidade de registro 2: Situação-problema

[...]para avaliar se uma **situação-problema** é boa ou não, temos que julgar se a questão pede solução de problemas, na perspectiva das pessoas ou das máquinas. (p. 32 – grifos nossos)

Unidade de registro 3: Situação-problema

Uma boa **situação-problema**, como técnica de avaliação e como concepção de aprendizagem, portanto, deve compor um sistema, ao mesmo tempo, fechado (como um ciclo) e aberto. Fechado como ciclo no sentido de que convida o aluno a percorrer o seguinte percurso no **contexto** de cada questão: 1) alteração, 2) perturbação, 3) regulação e 4) tomada de decisão (ou formas de compensação). Aberto, no sentido de que propõe trocas ou elementos de reflexão que transcendem os limites da prova e ilustram, ainda que como fragmentos ou lampejos, algo que será sempre maior e mais importante do que as circunstâncias de uma prova, com todos os seus limites e com toda a precariedade de sua realização. (p. 32 – grifos nossos)

Unidade de registro 4: Situações-problema, conteúdo

[...] a **situação-problema** propõe uma forma de interação do aluno com uma questão a ser resolvida, não como se ele fosse uma máquina, mas uma pessoa. A situação-problema, por seu enunciado, cria um contexto que formula uma alteração a ser examinada pelo aluno. O **contexto** do enunciado expressa-se pela forma e **conteúdos** de sua proposição. Alteração diz respeito a uma modificação a ser considerada pelo sujeito. As alterações propostas em uma situação-problema, por suposto, são artificiais, por oposição a alterações naturais (tanto no sentido físico, orgânico ou que se expressam nas contingências de nossa vida e do jogo de sua realização). (p. 32 – grifos nossos)

Unidade de registro 5: Situação-problema, conteúdo

Tome um assunto trabalhado em sala de aula e o transforme na perspectiva de uma **situação-problema** e do desenvolvimento ou aprendizagem das competências transversais requeridas para sua realização. Além disso, defina, selecione, organize, dê prioridade aos **conteúdos** disciplinares (informações, conceitos, etc.) essenciais para a realização da tarefa. Considere, igualmente, o espaço (nele incluído os objetos, recursos materiais, etc.) a ser aberto para possibilitar a realização da tarefa, bem como o tempo (metas, duração e seqüência das tarefas, custos, etc.) exigido para uma boa realização do que está sendo proposto. Considere, também, o produto esperado e como tudo isso será avaliado: qual o valor, a referência para cada um dos aspectos mencionados? O que deve ser regulado, isto é, confirmado, corrigido, ampliado, modificado ou reduzido em favor da realização da tarefa? (p. 38 – grifos nossos)

Unidade de registro 6: Conteúdos

Em sua forma paradigmática, a organização do trabalho escolar nos diversos níveis de ensino baseia-se na constituição de disciplinas, que se **estruturam** de modo relativamente independente, com um mínimo de interação intencional e institucionalizada. Tais disciplinas passam a constituir verdadeiros canais de comunicação entre a escola e a realidade, a tal ponto que, quando ocorrem reformulações ou atualizações curriculares, a ausência de novas disciplinas ou de alterações substantivas nos **conteúdos** das que já existem, é freqüentemente interpretada como indício de parcas mudanças. (p. 41– grifos nossos)

Unidade de registro 7: Conteúdo

[...] A finalidade única do que foi exposto esgota-se na tentativa de explicitação do fato inicialmente referido: o significado curricular de cada disciplina não pode resultar de uma apreciação isolada de seu **conteúdo**, mas sim do modo como se **articulam as disciplinas** em seu conjunto; tal articulação é sempre tributária de uma sistematização filosófica mais abrangente, cujos princípios norteadores é necessário reconhecer. (p.45 – grifos nossos)

Unidade de registro 8: Conteúdos

Quando se planeja o trabalho anual nas diversas disciplinas, é muito difícil escapar-se de determinações resultantes da pressuposição da existência de uma ordem linear necessária para a apresentação dos **conteúdos**, tanto no interior de cada disciplina quanto no estabelecimento de **relações entre as diferentes disciplinas**. (p. 47 – grifos nossos)

Unidade de registro 9: Conteúdos

Os processos de avaliação centram as atenções, como não poderia deixar de ser, apenas na dimensão tácita do conhecimento. Normalmente, são examinados os **conteúdos** disciplinares, expressos por meios lingüísticos ou lógico-matemáticos, permanecendo ao largo todas as motivações inconscientes, todos os elementos subsidiários que necessariamente sustentam tais conteúdos. (p. 50 – grifos nossos)

Unidade de registro 10: Conteúdos

No que se refere a **contextualização**, o Enem tem como pressuposto que os **conteúdos** aprendidos devem estar a serviço da inteligência e do resgate dos sentidos e significados humanos presentes nos conteúdos escolares. (p. 67 – grifos nossos)

Unidade de registro 11: Conteúdo

[...] A presença dos conhecimentos disciplinares é articulada com um **contexto** integrador. O conhecimento do princípio da conservação da energia é mais do que um aprendizado específico da Física; a importância fundamental da água para a vida não é só **conteúdo** de Biologia; a ocorrência de minerais e a transformação de materiais não são tratadas do ponto de vista exclusivamente químico, pois podem incluir conceitos de Economia e Geografia, ou envolver processos históricos e aspectos éticos. (p. 76 – grifos nossos)

Unidade de registro 12: Conteúdos

Para dar partida a essa tarefa, constituiu-se um grupo de trabalho multidisciplinar com professores que atuam em linhas de pesquisa voltadas para o ensino, objetivando traçar um documento preliminar que suscitasse o debate sobre **conteúdos** de ensino médio e procedimentos didático-pedagógicos, contemplando as especificidades de cada disciplina do currículo. (p. 8 – grifos nossos)

Unidade de registro 13: Conteúdos

Além disso, a política curricular deve ser entendida como expressão de uma política cultural, na medida em que seleciona **conteúdos** e práticas de uma dada cultura para serem trabalhados no interior da instituição escolar. (p. 8 – grifos nossos)

Documento: ORIENTAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Unidade de registro 14: Conteúdos

[...] os **conteúdos** básicos estão organizados em quatro blocos: *Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade*. Isso não significa que os conteúdos desses blocos devam ser trabalhados de forma estanque, mas, ao contrário, deve-se buscar constantemente a **articulação** entre eles. (p. 70 – grifos nossos)

Unidade de registro 15: Conteúdos

Algumas vezes, de forma intencional, são retomados assuntos já tratados no ensino fundamental – é o momento de consolidar certos conceitos e idéias da matemática escolar que dependem de explicações cuja compreensão exige uma maior maturidade. Sugestões quanto à forma de trabalhar os **conteúdos** acompanham o detalhamento sempre que possível, destacando-se o valor **formativo agregado** e descartando-se as exigências de memorização, as apresentações de “regras” desprovidas de explicações, a resolução de exercícios repetitivos de “fixação” ou a aplicação direta de fórmulas. (p. 70 – grifos nossos)

Unidade de registro 16: Habilidades

A **contextualização** pode ser feita por meio da resolução de problemas, mas aqui é preciso estar atento aos problemas “fechados”, porque esses pouco incentivam o desenvolvimento de **habilidades**. Nesse tipo de problema, já de antemão o aluno identifica o conteúdo a ser utilizado, sem que haja maiores provocações quanto à construção de conhecimento e quanto à utilização de raciocínio matemático. (p. 83 – grifos nossos)

Unidade de registro 17: Habilidade

Em anos recentes, os estudos em educação matemática também têm posto em evidência, como um caminho para se trabalhar a Matemática na escola, a idéia de *modelagem matemática*, que pode ser entendida como a **habilidade** de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. (p.84 – grifos nossos)