



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA – DEMAT

LÍVIA NATHÁLIA VALLIM

**CONSIDERAÇÕES SOBRE AS QUESTÕES DISCURSIVAS DO EXAME
NACIONAL DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES (ENADE) NA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

São João del-Rei - MG

2019

LÍVIA NATHÁLIA VALLIM

**CONSIDERAÇÕES SOBRE AS QUESTÕES DISCURSIVAS DO EXAME
NACIONAL DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES (ENADE) NA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Matemática, da
Universidade Federal de São João del-Rei,
como requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fabíola de Oliveira
Miranda

São João del-Rei - MG

2019

LÍVIA NATHÁLIA VALLIM

**CONSIDERAÇÕES SOBRE AS QUESTÕES DISCURSIVAS DO EXAME
NACIONAL DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES (ENADE) NA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Matemática, da
Universidade Federal de São João del-Rei,
como requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fabíola de Oliveira
Miranda

São João del-Rei, 03 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Fabíola de Oliveira Miranda (Orientadora)

Universidade Federal de São João del-Rei

Prof. Dr. Francinildo Nobre Ferreira

Universidade Federal de São João del-Rei

Prof.^a Dr.^a Viviane Cristina Almada de Oliveira

Universidade Federal de São João del-Rei

Dedico esse trabalho ao meu avô paterno, José
Ramos Vallim (*in memoriam*), com todo o
meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado força para não desanimar e por me acompanhar sempre. Ao meu filho, Davi, por ter chegado no meio da graduação e me mostrado o amor. À minha mãe, Selma, por estar sempre me apoiando e me dando forças para encarar a vida de frente. Ao meu pai, Luiz, homem de grande coração, que está sempre do meu lado em minha vida. À minha irmã, Bárbara, por me aconselhar sempre que precisei. Ao meu marido, Ronald, pela compreensão de sempre nos dias difíceis e por me ajudar a realizar este sonho.

À minha orientadora, Fabíola, por todo apoio e compreensão na elaboração desse trabalho. Aos meus professores, por todo ensinamento e incentivo durante anos de graduação, em especial, ao Francinildo e Viviane pelas contribuições a este trabalho

À minha madrinha, Clelma, e padrinho, Celso, por me amarem como filha e por estarem comigo em todos os momentos, sempre me incentivando.

À minha avó Inácia, que sempre orou por mim nos dias de provas difíceis.

Aos amigos que conheci na faculdade e os de fora dela, agradeço por sempre torcerem por mim e pelo meu crescimento.

RESUMO

Este trabalho levantou algumas considerações das questões discursivas das edições de 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017 das provas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudante (Enade) para Licenciatura em Matemática, procurando entender melhor sobre o que era exigido no Exame e o que era esperado do estudante desta área. Através das Diretrizes Curriculares Nacionais e das portarias do Exame, foram estabelecidos grupos de conteúdo específicos e uma lista de competência e habilidades, segundo as quais cada questão foi enquadrada conforme o conteúdo presente e as competências e habilidades exigidas para resolvê-las. Espera-se que este estudo ajude os futuros participantes do Enade a terem mais esclarecimento sobre os conteúdos que apareceram nos últimos exames e que tenham conhecimento acerca da estrutura da prova, bem como das habilidades e competências avaliadas.

Palavras-chave: Enade. Licenciatura em Matemática. Questões discursivas de Matemática.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição das questões discursivas do Enade no Componente Específicos de Matemática	17
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Questão 1 (2005)	18
Figura 2 - Questão 2 (2005)	19
Figura 3 - Questão 3 (2005)	20
Figura 4 - Questão 1 (2008)	21
Figura 5 - Questão 2 (2008)	22
Figura 6 - Questão 3 (2008)	23
Figura 7 - Questão 1 (2011)	24
Figura 8 - Questão 2 (2011)	25
Figura 9 - Questão 3 (2011)	25
Figura 10 - Questão 1 (2014).....	26
Figura 11 - Questão 2 (2014).....	26
Figura 12 - Questão 3 (2014).....	27
Figura 13 - Questão 1 (2017).....	28
Figura 14 - Questão 2 (2017).....	29
Figura 15 - Questão 3 (2017).....	29
Figura 16 - Gráfico sobre o número de questões para cada tópico.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS	10
3 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	13
3.1 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes	13
4 DESENVOLVIMENTO	15
4.1 Ano de 2005.....	18
4.2 Ano de 2008.....	211
4.3 Ano de 2011.....	24
4.4 Ano de 2014.....	26
4.5 Ano de 2017.....	28
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Com as transformações que, constantemente, ocorrem no mundo em que vivemos, vê-se a necessidade de os alunos adquirirem competências para que possam enfrentar mudanças, especialmente na profissão escolhida. Dentre os objetivos do curso superior, está o de desenvolver habilidades nos estudantes para que, através delas, criem as competências profissionais, sendo a avaliação do Ensino Superior no Brasil um referencial para este diagnóstico.

Segundo Brito (2008), as competências são adquiridas e podem variar com o tempo: no ensino fundamental os alunos desenvolvem as aptidões escolares básicas; no ensino médio e no início do curso superior, são trabalhadas as capacidades profissionais gerais e, no final do ensino superior, trabalham-se as competências profissionais específicas de cada área.

Temos, hoje, o Exame Nacional do Desempenho do Estudante (Enade), que busca avaliar o potencial do concluinte, sua capacidade de domínio na área escolhida e as competências profissionais adquiridas pelo estudante durante sua passagem na Instituição de Ensino Superior.

Para melhor entender a estrutura da prova do Enade, é necessário saber de forma mais profunda sobre o que constitui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), neste caso, as DCN do curso de Matemática.

Em 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017, os cursos de Matemática foram avaliados e, em cada ano, foi publicada uma portaria com as competências e habilidades que seriam analisadas e os conteúdos específicos para a área. Todas as portarias são baseadas nas DCN do curso de Matemática¹.

O curso de Matemática, foco deste trabalho, tem, nas suas Diretrizes Curriculares Nacionais, as habilidades e competências que os alunos devem adquirir no período da graduação. Com isso, nesta pesquisa, analisaremos as questões discursivas do Enade, a fim de analisar os conteúdos matemáticos presentes na avaliação e verificar quais as competências e habilidades cobradas no exame que se encaixam naquilo que é determinado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

¹ Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2019

2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) são normas obrigatórias para a Educação e fixadas pelo Conselho Nacional de Educação, nas quais orientam o planejamento curricular dos sistemas de ensino. Foram originadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996. Além disso, servem de base para a elaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) de cursos superiores.

Atualmente temos em vigor duas DCN voltadas para o curso de Matemática: primeiro as DCN para cursos de Licenciatura (Resolução CNE/CP nº 02, de 01 de julho de 2015)² que no seu modo geral abrange também o curso de Matemática e em segundo as DCN específicas do curso de Matemática, no qual inclui Licenciatura e Bacharelado.

As provas do Enade são baseadas na Diretrizes Curriculares de cada área, e, especificamente no curso de Matemática, tem como objetivo:

[...] servir como orientação para melhorias e transformações na formação do Bacharel e do Licenciado em Matemática; - assegurar que os egressos dos cursos credenciados de Bacharelado e Licenciatura em Matemática tenham sido adequadamente preparados para uma carreira na qual a Matemática seja utilizada de modo essencial, assim como para um processo contínuo de aprendizagem. (BRASIL, 2001, p. 01)

O documento apresenta as competências e habilidades que o aluno de Matemática Bacharelado/Licenciatura deve adquirir ao longo da graduação. Encontra-se nas DCN de Matemática as seguintes competências e habilidades:

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;

² Resolução CNE/CP nº 02, de 01 de julho de 2015. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 02 ago. 2019

j) realizar estudos de pós-graduação;

k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber.
(BRASIL, 2001, p. 03).

As diretrizes apresentam, também, as competências e habilidades específicas para a Licenciatura em Matemática:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica
(BRASIL, 2001, p. 04).

Segundo as Diretrizes Curriculares do curso de Matemática/Licenciatura, os conteúdos propostos são: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica.

Neste trabalho quando falarmos de DCN estaremos nos referindo somente as DCN específicas do curso de Matemática.

Baseadas nestas Diretrizes Curriculares Nacionais, temos atualmente avaliações realizadas para verificar o desempenho dos estudantes possibilitando, através do resultado, a formulação de estratégias de ações ou reflexões de metodologias. Neste trabalho abordaremos o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), com enfoque em um de seus componentes, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – Enade.

3 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

Em 1995, a partir da promulgação da Lei 9.131 (BRASIL, 1995), deu-se início ao processo do Exame Nacional de Curso (ENC), conhecido popularmente como “Provão”, o qual avaliava anualmente os alunos concluintes dos cursos superiores e suas respectivas instituições de ensino. A participação no ENC era condição obrigatória para obtenção do diploma. No ano seguinte, quando foi implementado, foram avaliadas três áreas de conhecimentos³, já e em 2003, ano em que foi aplicado pela última vez, 26 áreas de conhecimento⁴ foram avaliadas (POLIDORI; MARINHO-ARAUJO; BARREYRO, 2006).

Apesar do crescimento do Provão para todas as áreas e a grande aceitação pela sociedade, ele foi alvo de diversas críticas oriundas de muitos membros da comunidade acadêmica e especialistas da avaliação, conforme apontam Verhine, Dantas e Soares (2006). Dentre as críticas, podemos destacar duas: uma delas é com relação a falta de ligação do Provão com os demais componentes da Avaliação do Educação Superior, ou seja, o Provão era realizado avaliando somente os alunos sem que articulasse com itens que contribuísse para uma visão mais ampla da qualidade de cada instituição. A segunda crítica destacou que o Provão focou nas competências finais de cada curso, ou seja, houve maior preocupação no desempenho dos alunos do que atentar ao ensino aprendizagem e a formação do alunado.

Após as críticas, o governo instituiu uma Comissão Especial de Avaliação que, com objetivo de realizar mudanças no processo de avaliação do ensino superior no país, propôs um novo sistema. Em agosto de 2003, criou-se, então, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), implantado pela Lei nº10.861, de 14 de abril 2004 (BRASIL, 2004). Ele é formado por três componentes principais: a avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes.

Os principais objetivos da avaliação envolvem melhorar o mérito e o valor das instituições, áreas, cursos e programas, nas dimensões de ensino, pesquisa, extensão, gestão e formação; melhorar a qualidade da educação superior e orientar a expansão da oferta, além de promover a responsabilidade social das IES, respeitando a identidade institucional e a autonomia de cada organização (BRASIL, 2015a).

³Administração, Direito e Engenharia Civil.

⁴Administração, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Biologia, Ciências Contábeis, Direito, Economia, Enfermagem, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Farmácia, Física, Fonoaudiologia, Geografia, História, Jornalismo, Letras, Matemática, Medicina, Medicina Veterinária, Odontologia, Pedagogia, Psicologia e Química.

Descrevendo os três componentes de forma mais ampla, pode-se dizer que o primeiro tem como objetivo avaliar as Instituições de Ensino Superior (IES), como elas estão constituídas, sua capacidade de atendimento à sociedade acadêmica em todos os âmbitos e além disso, ver como tem se desenvolvido em termo de permanência dos alunos na instituição, sua abrangência territorial, ampliação de cursos e vagas, dentre outros . O segundo componente é a avaliação dos cursos de graduação, que já era feita pelo Provão, porém, com características novas para solucionar problemas do sistema anterior. Por exemplo, o Provão era constituído por uma única prova de conteúdo específicos, o que não gerava correção e superação dos problemas apresentados pelos cursos, já com SINAES tem como intenção de ampliar o olhar sobre o curso através dos resultados obtidos dos questionários respondido pelos alunos e coordenadores. O terceiro e último componente é a avaliação do estudante, pois é através dela que se analisa os alunos perante as Diretrizes Curriculares de cada curso de graduação. Para essa especificidade, foi criado o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade).

3.1 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes tem como objetivo:

Avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial (BRASIL, 2015b).

Faz parte do processo de avaliação do Enade: a) questionário socioeconômico respondidos pelos alunos que realizam a prova; b) prova; c) questionário destinado aos coordenadores de cada curso.

O questionário socioeconômico é disponibilizado a partir da inscrição dos participantes e deve ser respondido *online*. Seu objetivo é:

Compor o perfil dos participantes, integrando informações do seu contexto às suas percepções e vivências, e investigar, ainda, a avaliação dos estudantes quanto à sua trajetória no curso e na IES, por meio de questões objetivas que exploraram a oferta de infraestrutura e a Organização Acadêmica do curso, bem como certos aspectos importantes da formação profissional (BRASIL, 2011, p. 03).

A prova é dividida em Conteúdo Geral (CG) e Conteúdo Específico (CE) de cada área.

A primeira parte, denominada Formação Geral, é uma componente comum às provas das diferentes áreas aplicada a todos os cursos que participam do ENADE. Tem como objetivo investigar competências, habilidades e conhecimentos gerais que os estudantes já tenham desenvolvido no seu repertório, de forma a facilitar a compreensão de temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão e à realidade brasileira e mundial. A segunda parte, denominada Componente Específico, contempla a especificidade de cada curso, tanto no domínio dos conhecimentos quanto nas habilidades esperadas para o perfil profissional. Essa parte investiga os conteúdos do curso por meio da exploração de níveis diversificados de habilidades e saberes em cada questão (POLIDORI; MARINHO-ARAUJO; BARREYRO, 2006, p. 433).

Atualmente, o Conteúdo Geral é comum para todos os cursos e esta parte da avaliação é composta por dez questões, sendo oito objetivas e duas discursivas. O Conteúdo Específico é próprio de cada área avaliada, contendo 30 questões, nas quais 27 são objetivas e três são discursivas. A nota do Enade é calculada através da média ponderada das duas partes, na qual Conteúdo Geral corresponde a 25% e o Conteúdo Específico a 75% do total.

O questionário do coordenador de curso é realizado a fim de obter informações que possam definir o perfil da coordenação do curso, ajudando, também, na análise dos resultados obtidos pelos estudantes no Enade.

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes é aplicado em período trienal por área de conhecimentos, ou seja, cada curso realiza a prova no intervalo de três anos. O exame é obrigatório aos cursos de graduação, conforme determina a Lei nº 10.861/2004, e para os alunos selecionados que estão terminando a graduação. Sua situação de regularidade quanto a sua participação ficará registrada no histórico escolar de cada aluno.

A primeira aplicação do Enade aconteceu no dia 07 de novembro de 2004, quando foram avaliadas 13 áreas: Agronomia, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Serviço Social, Terapia Ocupacional e Zootecnia (BRASIL, 2004b).

O Enade, como qualquer outro exame de larga escala da Educação Básica, dispõe-se de uma matriz de referência de habilidades e competências que orienta na elaboração da prova. As Comissões Assessoras de Áreas são responsáveis por divulgá-las no ano de realização da prova de cada área, delimitando essas competências e habilidades que serão avaliadas e as determinações necessárias para construção do componente específico da prova. Essas informações são lançadas no Diário Oficial, através de portarias.

4 DESENVOLVIMENTO

A partir da leitura das DCN de Matemática, estabelecemos neste trabalho cinco grupos de conhecimentos específicos para observação, a saber: a) Álgebra; b) Análise; c) Educação Matemática; d) Estatística e; e) Geometria. O objetivo é o de fazer um estudo destacando nas questões discursivas das provas de Matemática/Licenciatura do Enade realizado entre os anos de 2005 a 2017 algumas considerações. O intuito será oferecer aos futuros participantes deste exame os itens abordados naqueles anos no que se refere a esta área do conhecimento.

Para fazer a separação desses grupos, usamos como base além das DCN a Grade Curricular⁵ do Curso de Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei, com apoio nas ementas de cada disciplina composta na grade.

Quando falamos nos grupos, nos referimos a:

- A. Álgebra: todos os estudos relacionados a generalizações, que utilizam variáveis como ferramentas algébricas e explicitam conteúdos como: Matrizes e sistemas lineares, Vetores, Espaços Vetoriais, Transformações lineares, Autovalores e Autovetores, Grupos, Anéis, Corpos e Polinômios;
- B. Análise: estudos relativos à formalização de conceitos e demonstrações de resultados que apontam conteúdos como: conjuntos finitos e infinitos, números reais, sequência de números reais, séries numéricas, topologia, limites de funções, derivadas e integrais.
- C. Educação Matemática: relacionado aos estudos de situações problema envolvendo reflexões a respeito do ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, estudos e vivência de recursos didáticos e metodologias de ensino propostas para a Matemática da Educação Básica;
- D. Estatística e Probabilidade: estudos associados aos conceitos básicos da metodologia estatística e sua aplicação a situações cotidianas, proporcionando uma visão crítica para análise de dados. Destacamos, nesse tópico, conteúdos como: amostragem, estatística descritiva, correlação e regressão, probabilidade e inferência.
- E. Geometria: estudos referentes às questões de forma, tamanho e posição relativa de figuras e com as propriedades dos planos e espaço. Determinamos conteúdos como: congruência entre triângulos, desigualdades no triângulo, perpendicularismo e paralelismo, semelhança entre triângulos, círculo e polígonos, relações métricas no triângulo

⁵ Grade Curricular 2011 do curso de Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei. Disponível em: https://ufsj.edu.br/comat/grade_curricular.php. Acesso em: 28 jul. 2019.

retângulo, no círculo e polígonos, áreas de figuras geométricas, distâncias e ângulos no Espaço, poliedros, prismas, pirâmides, cilindros, cones de revolução e esferas.

Com relação a esses grupos é importante ressaltar que ao estabelecê-los não houve necessidade de serem grupos distintos, há entre eles interseções, pois é impossível avaliar as questões exclusivamente com um único conteúdo.

No curso de Matemática, foram lançadas, pela Comissão Assessora de Área, cinco portarias referentes aos anos de aplicação do Enade. Ao analisar essas portarias, percebemos que muitas competências e habilidades se repetiam e, com isso, estabelecemos, a seguir, aquelas que serão utilizadas para avaliar as questões discursivas nos anos que compõem o recorte temporal desta pesquisa (2005-2017)⁶.

1. Utilizar diferentes representações para um conceito matemático, transitando por representações simbólicas, gráficas e numéricas, entre outras (2005, 2008, 2011, 2014, 2017);
2. Perceber a Matemática em uma perspectiva histórica e social (2005);
3. Interpretar e utilizar a linguagem matemática com a precisão e o rigor que lhe são inerentes (2005, 2008, 2011);
4. Estabelecer relações entre os aspectos formais e intuitivos da Matemática (2008, 2011);
5. Formular conjecturas e generalizações (2014);
6. Analisar criticamente o uso de diferentes definições para o mesmo objeto (2011);
7. Elaborar argumentações e demonstrações matemáticas (2014);
8. Analisar dados utilizando conceitos e procedimentos matemáticos (2014);
9. Resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos (2014);
10. Elaborar modelos matemáticos utilizando conceitos e procedimentos da área (2014);
11. Elaborar e validar argumentações e demonstrações matemáticas (2017);
12. Relacionar diferentes aspectos da evolução do conhecimento matemático (2017);
13. Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a Educação Básica (2017);
14. Analisar criticamente e utilizar diferentes processos de avaliação (2017);

⁶ Para facilitar ao leitor, as competências e habilidades das portarias do INEP serão referenciadas nessa página apenas por seu ano de publicação. São elas: Portarias Inep nº 176 (2005), 132 (2008), 223 (2011), 261(2014) e 508 (2017). Para mais detalhes ver as referências no final desse trabalho.

15. Elaborar e avaliar propostas e metodologias de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica (2017);
16. Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos (2017).

Observa-se que, no decorrer dos anos analisados, houve algumas mudanças na aplicação das provas do Enade no curso de Matemática, no que se refere às questões discursivas. Ao analisar tais provas, em 2005 e 2008, as questões discursivas no CE apresentavam duas questões comuns para Licenciatura e Bacharelado e somente uma destinada à Licenciatura ou Bacharelado. Já no ano de 2011, as questões discursivas do CE estavam todas apresentadas em comum, ou seja, não havia especificação quanto à Licenciatura ou Bacharelado. Nos anos de 2014 e 2017, as provas foram feitas em cadernos separados, contendo duas questões discursivas distintas e uma comum para Licenciatura e Bacharelado.

Quadro 1 - Distribuição das questões discursivas do Enade no Componente Específicos de Matemática

Ano	Questões comuns a Licenciatura e Bacharelado	Questões exclusivas de Licenciatura
2005	2	1
2008	2	1
2011	3	0
2014	1	2
2017	1	2

Fonte: Elaboração própria.

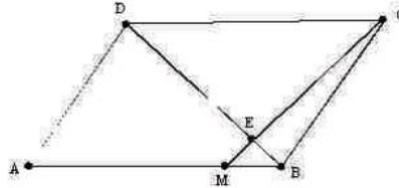
A seguir, apresentaremos individualmente cada questão discursiva desses cinco anos, analisando em que grupos descritos anteriormente ela se encaixa e quais competências e habilidades os alunos devem ter desenvolvidas para resolver cada uma delas.

4.1 Ano de 2005

Figura 1 - Questão 1 (2005)

QUESTÃO 29 - DISCURSIVA

Em um paralelogramo ABCD, considere M o ponto da base AB tal que $\overline{MB} = \frac{1}{4}\overline{AB}$ e E o ponto de interseção do segmento CM com a diagonal BD, conforme figura a seguir.



Prove, detalhadamente e de forma organizada, que a área do triângulo BME é igual a $\frac{1}{40}$ da área do paralelogramo ABCD.

No desenvolvimento de sua demonstração, utilize os seguintes fatos, justificando-os:

- ▶ os triângulos BME e DCE são semelhantes;
- ▶ a altura do triângulo BME, relativa à base BM, é igual a $\frac{1}{4}$ da altura do triângulo DCE relativa à base DC.

Fonte: BRASIL (2005b)

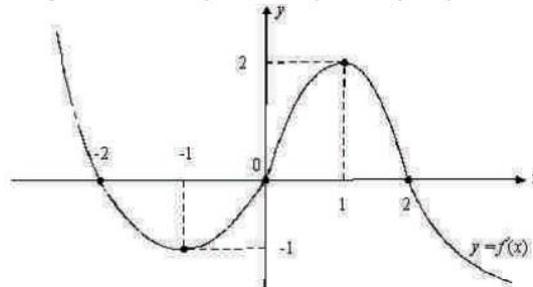
A primeira questão (Figura 1) foi inserida no tópico E (Geometria), pois abordou conceitos básicos de Geometria Plana. Esperava-se que fossem usados conceitos de congruência de ângulos, semelhanças de triângulos e cálculo de área de triângulos.

Vemos que essa questão visa analisar se o discente domina competências como: resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos; interpretar e utilizar a linguagem matemática com a precisão e o rigor que lhe são inerentes; e elaborar argumentações e demonstrações matemáticas.

Figura 2 - Questão 2 (2005)

QUESTÃO 30 - DISCURSIVA

Considere $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ uma função derivável até a ordem 2, pelo menos, tal que $f(-2) = 0$, $f(-1) = -1$, $f(0) = -2$, $f(1) = 1$ e $f(2) = 2$. O gráfico da derivada de primeira ordem, f' , tem o aspecto apresentado abaixo.



Com base nos valores dados para a função f e no gráfico de sua derivada f' , faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Na reta abaixo, represente com setas \nearrow ou \searrow os intervalos em que a função f é crescente ou decrescente, respectivamente. (valor: 2,0 pontos)

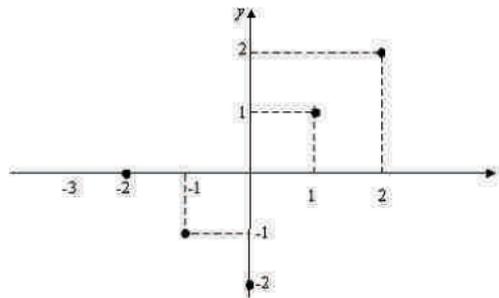


- b) Calcule: $\lim_{x \rightarrow -\infty} f'(x) =$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} f'(x) =$ (valor: 1,0 ponto)

- c) Quais são os pontos de máximo e de mínimo relativos (locais) de f ? (valor: 2,0 pontos)

- d) Quais são os pontos de inflexão de f ? (valor: 1,0 ponto)

- e) No sistema de eixos coordenados abaixo, faça um esboço do gráfico da função f . (valor: 4,0 pontos)



Fonte: BRASIL (2005b).

A segunda questão (Figura 2) se enquadra no tópico B, pois apresenta conteúdos básicos de Cálculo Diferencial. Neste caso, os alunos precisavam mostrar conhecimentos de derivadas e limites de funções, encontrar pontos máximos e mínimos relativos, identificar pontos de inflexão e ter familiaridade com gráficos.

No que diz respeito às habilidades e competências, essa questão avalia se o estudante é capaz de: utilizar diferentes representações para um conceito matemático, transitando por representações simbólicas, gráficas e numéricas, entre outras; interpretar e utilizar a

linguagem matemática com a precisão e o rigor que lhe são inerentes; e resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

Figura 3 - Questão 3 (2005)

QUESTÃO 40 - DISCURSIVA

Em uma avaliação de matemática de 5.^a série, a situação proposta exigia que fosse calculado o quociente entre 8 e 7. O professor observou que uma aluna registrou o seguinte.

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 7} \\ 10 \ 1,1 \\ \underline{3} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,1 \\ \times 7 \\ \hline 7,7 \\ + 3 \\ \hline 10,7 \end{array}$$

A partir da análise dessa situação, responda às seguintes questões.

- Qual o erro da aluna na sua produção matemática? (valor: 2,0 pontos)
- Que fatores pedagógicos fazem com que tal erro seja gerado? (valor: 4,0 pontos)
- Que tipo de intervenção pode realizar o professor para que essa aluna reflita sobre o erro cometido e supere tal dificuldade? (valor: 4,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2005b).

A terceira questão (Figura 3) é uma situação problema inserida no tópico C, de Educação Matemática, na qual se esperava que os licenciados mostrassem que tinham capacidade para solucionar problemas de alunos do Ensino Básico, se sabiam como lidar com os erros dos estudantes, sobre os recursos utilizados pelos professores e como avaliar a aprendizagem do aluno.

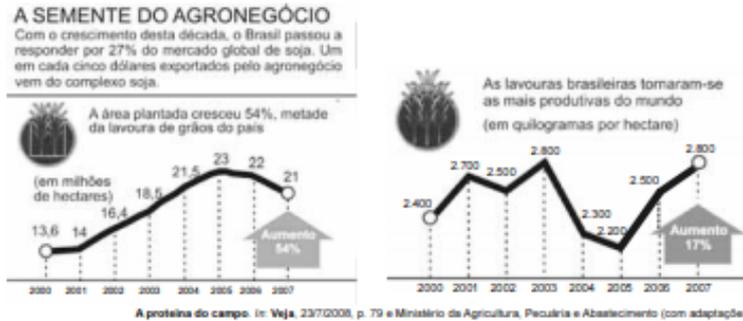
No que refere às competências e habilidades, destacam-se as seguintes: elaborar e avaliar propostas e metodologias de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica; e analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a Educação Básica.

4.2 Ano de 2008

Figura 4 - Questão 1 (2008)

QUESTÃO 28 – DISCURSIVA

Os gráficos abaixo mostram informações a respeito da área plantada e da produtividade das lavouras brasileiras de soja com relação às safras de 2000 a 2007.



Com base nessas informações, resolva o que se pede nos itens a seguir e transcreva suas respostas para o Caderno de Respostas, nos locais devidamente indicados.

- a) Considerando I = área plantada (em milhões de ha), II = produtividade (em kg/ha) e III = produção total de soja (em milhões de toneladas), preencha a tabela abaixo.

(valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 28 – ITEM a

ano	I	II	III
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			

- b) Faça o esboço do “gráfico de linhas” que representa a quantidade de quilogramas de soja produzidos no Brasil, em milhões de toneladas, no período de 2000 a 2007. Nomeie as variáveis nos eixos de coordenadas e dê um título adequado para seu gráfico.

(valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 28 – ITEM b

Título:



Fonte: BRASIL (2008b).

A primeira questão (Figura 4), por se tratar de uma análise de gráfico, está inserida no tópico D, pela necessidade de ter conhecimentos dos tipos de gráficos e de como construí-los para poder responde-la.

Para essa questão, o aluno deveria desenvolver habilidades como: Utilizar diferentes representações para um conceito matemático, transitando por representações simbólicas,

gráficas e numéricas, entre outras; e analisar dados utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

Figura 5 - Questão 2 (2008)

QUESTÃO 29 – DISCURSIVA

Considere a seqüência numérica definida por

$$a_1 = \sqrt{a}$$

$$a_{n+1} = \sqrt{a + \sqrt{a_n}}, \text{ para } n = 1, 2, 3, \dots$$

Usando o princípio de indução finita, mostre que $a_n < a$ para todo $n \geq 1$ e $a \geq 2$. Para isso, resolva o que se pede nos itens a seguir e transcreva suas respostas para o Caderno de Respostas, nos locais devidamente indicados.

- a) Escreva a hipótese e a tese da propriedade a ser demonstrada. (valor: 1,0 ponto)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM a

Hipótese:	Tese:
-----------	-------

- b) Prove que $a(a - 1) > 0$ para $a \geq 2$. (valor: 2,0 pontos)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM b

- c) Mostre que $\sqrt{a} < a$, para todo $a \geq 2$. (valor: 2,0 pontos)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM c

- d) Supondo que $a_n < a$, prove que $a_{n+1} < \sqrt{2a}$. (valor: 2,0 pontos)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM d

- e) Mostre que $a_{n+1} < a$. (valor: 2,0 pontos)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM e

- f) A partir dos passos anteriores, conclua a prova por indução. (valor: 1,0 ponto)
RASCUNHO – QUESTÃO 29 – ITEM f

Fonte: BRASIL (2008b).

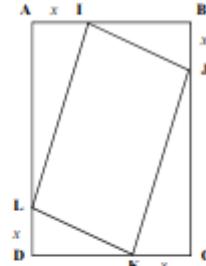
A segunda questão (Figura 5) pode ser encaixada no tópico B, pois exige o uso do Princípio da Indução Finita, um método de demonstração muito utilizado durante a graduação, tanto nas disciplinas de Cálculo quanto de Análise Real.

Nessa questão, esperava-se que o aluno desenvolvesse a competência de saber articular conhecimentos específicos de matemática com teorias de ensino e aprendizagem e elaborar argumentações e demonstrações matemáticas.

Figura 6 - Questão 3 (2008)

QUESTÃO 40 – DISCURSIVA

No retângulo ABCD ao lado, o lado AB mede 7 cm e o lado AD mede 9 cm. Os pontos I, J, K e L foram marcados sobre os lados AB, BC, CD e DA, respectivamente, de modo que os segmentos AI, BJ, CK e DL são congruentes.



Com base nessa situação, faça o que se pede nos itens a seguir e transcreva suas respostas para o Caderno de Respostas, nos locais devidamente indicados.

- a) Demonstre que o quadrilátero IJKL é um paralelogramo.

(valor: 3,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 40 – ITEM a

- b) Escreva a função que fornece a área do paralelogramo IJKL em função de x e determine, caso existam, seus pontos de máximo e de mínimo

(valor: 4,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 40 – ITEM b

- c) Na resolução desse problema, que conceitos matemáticos podem ser explorados com alunos do ensino fundamental e do ensino médio?

(valor: 3,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 40 – ITEM c

Fonte: BRASIL (2008b).

A terceira questão (Figura 6) foi inserida em três tópicos: B, C e E. No item a), temos o tópico E pois, a resolução da questão exige que os alunos coloquem seus conhecimentos de Geometria Plana. Já no item b), temos o tópico B, uma vez que apresenta conteúdos de

funções e cálculos de máximos e mínimos. E item c), por pedir que a análise dos conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental e Médio, foi enquadrado no tópico C.

Essa questão exigiu habilidades como formular generalizações, utilizar conceitos matemáticos para analisar dados e utilizar diferentes tipos de representações de conceitos matemáticos, neste caso, a representação gráfica.

4.3 Ano de 2011

Figura 7 - Questão 1 (2011)

QUESTÃO DISCURSIVA 3

Em um prédio de 8 andares, 5 pessoas aguardam o elevador no andar térreo. Considere que elas entrarão no elevador e sairão, de maneira aleatória, nos andares de 1 a 8.

Com base nessa situação, faça o que se pede nos itens a seguir, apresentando o procedimento de cálculo utilizado na sua resolução.

- a) Calcule a probabilidade de essas pessoas descerem em andares diferentes. (valor: 6,0 pontos).
- b) Calcule a probabilidade de duas ou mais pessoas descerem em um mesmo andar. (valor: 4,0 pontos).

Fonte: BRASIL (2011b).

A primeira questão (Figura 7) faz parte do tópico de D, pois apresenta conteúdo de Probabilidade, no qual o aluno precisa ter conhecimento de análise combinatória. Seu propósito é o de verificar as competências do estudante para analisar e resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

A segunda questão (Figura 8) é mais uma de Princípio da Indução Finita, apresentando itens para que o licenciando faça a demonstração, sendo, desse modo, encaixada no tópico B. Sobre as habilidades, essa questão julga: estabelecer relações entre os aspectos formais e intuitivos da Matemática; formular conjecturas e generalizações; e elaborar argumentações e demonstrações matemáticas.

Figura 8 - Questão 2 (2011)

QUESTÃO DISCURSIVA 4

Considere a sequência numérica definida por

$$\begin{cases} a_1 &= a, \\ a_{n+1} &= \frac{4a_n}{2+a_n^2}, \text{ para } n \geq 1. \end{cases}$$

Use o princípio de indução finita e mostre que $a_n < \sqrt{2}$, para todo número natural $n \geq 1$ e para $0 < a < \sqrt{2}$, seguindo os passos indicados nos itens a seguir:

- escreva a hipótese e a tese da propriedade a ser demonstrada; (valor: 1,0 ponto)
- mostre que $s = \frac{4a}{2+a^2} > 0$, para todo $a > 0$; (valor: 1,0 ponto)
- prove que $s^2 < 2$, para todo $0 < a < \sqrt{2}$; (valor: 3,0 pontos)
- mostre que $0 < s < \sqrt{2}$; (valor: 2,0 pontos)
- suponha que $a_n < \sqrt{2}$ e prove que $a_{n+1} < \sqrt{2}$; (valor: 1,0 ponto)
- conclua a prova por indução. (valor: 2,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2011b).

A terceira questão (Figura 9) foi posta no tópico B, pois, para resolvê-la, foi necessário que o aluno enunciasse o Teorema do Valor Intermediário, aprendido em Cálculo Diferencial e, em seguida, o aplicasse em situação-problema.

Figura 9 - Questão 3 (2011)

QUESTÃO DISCURSIVA 5

O Teorema do Valor Intermediário é uma proposição muito importante da análise matemática, com inúmeras aplicações teóricas e práticas. Uma demonstração analítica desse teorema foi feita pelo matemático Bernard Bolzano [1781 – 1848]. Nesse contexto, faça o que se pede nos itens a seguir:

- Enuncie o Teorema do Valor Intermediário para funções reais de uma variável real; (valor: 2,0 pontos)
- Resolva a seguinte situação-problema.
O vencedor da corrida de São Silvestre-2010 foi o brasileiro Mailson Gomes dos Santos, que fez o percurso de 15 km em 44 min e 7 seg. Prove que, em pelo menos dois momentos distintos da corrida, a velocidade instantânea de Mailson era de 5 metros por segundo. (valor: 4,0 pontos)
- Descreva uma situação real que pode ser modelada por meio de uma função contínua f , definida em um intervalo $[a, b]$, relacionando duas grandezas x e y , tal que existe $k \in (a, b)$ com $f(x) \neq f(k)$, para todo $x \in (a, b)$, $x \neq k$. Justifique sua resposta. (valor: 4,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2011b).

Essa questão considera as seguintes competências e habilidades: interpretar e utilizar a linguagem matemática com a precisão e o rigor que lhe são inerentes; formular conjecturas e

generalizações; elaborar argumentações e demonstrações matemáticas; e resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

4.4 Ano 2014

Figura 10 - Questão 1 (2014)

QUESTÃO DISCURSIVA 3

Os principais efeitos visuais da computação gráfica vistos em uma tela são resultados de aplicações de transformações lineares. Translação, rotação, redimensionamento e alteração de cores são apenas alguns exemplos.

Considere que uma tela é cortada por dois eixos, x e y , ortogonais entre si, formando um sistema de coordenadas com origem no centro da tela. Suponha que, nessa tela plana, existe a imagem de uma elipse com eixo maior de tamanho 4, paralelo ao eixo x , e cujos focos têm coordenadas $(-1, 2)$ e $(1, 2)$. Considere T um operador linear definido em \mathbb{R}^2 .

De acordo com as informações acima, faça o que se pede nos itens a seguir, apresentando os cálculos utilizados na sua resolução.

- Mostre que o ponto $(0, 2 + \sqrt{3})$ pertence à elipse. (valor: 3,0 pontos)
- Suponha que, em cada ponto da tela, seja aplicado o operador linear $T(x, y) = (x + y, -2x + 4y)$. Quais serão as coordenadas dos focos da elipse após a aplicação de T ? (valor: 3,0 pontos)
- Calcule os autovalores do operador linear $T(x, y) = (x + y, -2x + 4y)$. (valor: 4,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2014b).

A primeira questão (Figura 10) aborda conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica, o que permite que ela seja inserida no tópico A. Esperava-se que os licenciados aplicassem pontos relacionado à propriedade geométrica da elipse, aplicação do operador linear e aplicação de autovetor e autovalor. Quanto às competências, esperava-se que o aluno soubesse: estabelecer relações entre os aspectos formais e intuitivos da Matemática; resolver problemas e analisar dados utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

Figura 11 - Questão 2 (2014)

QUESTÃO DISCURSIVA 4

O número de ouro é conhecido há mais de dois mil anos, sendo encontrado nas artes, nas pirâmides do Egito e na natureza. Para construir o número de ouro apenas com o auxílio de uma régua não graduada e de um compasso, utiliza-se o seguinte procedimento: dado um segmento AB qualquer, marca-se o seu ponto médio; constrói-se o segmento BC perpendicular a AB e com a metade do comprimento de AB ; marca-se o ponto E sobre a hipotenusa do triângulo ABC , tal que \overline{EC} e \overline{BC} sejam iguais; e determina-se o ponto D no segmento AB tal que \overline{AD} e \overline{AE} sejam iguais. Com esse procedimento, o ponto D divide o segmento AB na razão áurea.

A partir da construção geométrica do número de ouro e considerando x como o comprimento do segmento AB , faça o que se pede nos itens a seguir, apresentando os cálculos utilizados na sua resolução.

- Determine o comprimento do segmento AC em função de x . (valor: 4,0 pontos)
- Determine o comprimento do segmento AD em função de x . (valor: 4,0 pontos)
- Determine o número de ouro dado pelo quociente $\frac{AB}{AD}$. (valor: 2,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2014b).

A segunda questão (Figura 11) foi inserida no tópico E, pois, para resolvê-la, era preciso compreender as instruções/realização da construção e os cálculos envolvendo as medidas dos segmentos determinados, neste caso o uso do Teorema de Pitágoras.

As habilidades para essa questão estão relacionadas a analisar dados e resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos e relacionar diferentes aspectos da evolução do conhecimento matemático.

Figura 12 - Questão 3 (2014)

QUESTÃO DISCURSIVA 5

A Torre de Hanói foi inventada por Edouard Lucas em 1883. Há uma história sobre a Torre, imaginada pelo próprio Lucas:

No começo dos tempos, Deus criou a Torre de Brahma, que contém três pinos de diamante e colocou no primeiro pino 64 discos de ouro maciço. Deus, então, chamou seus sacerdotes e ordenou-lhes que transferissem todos os discos para o terceiro pino, seguindo certas regras. Os sacerdotes, então, obedeceram e começaram o seu trabalho, dia e noite. Quando eles terminassem, a Torre de Brahma iria ruir e o mundo acabaria.

Disponível em: <<http://www.obm.or.br>> (adaptado). Acesso em: 17 set. 2014.



Esse é um dos quebra-cabeças matemáticos mais populares, que consiste de n discos com um furo em seu centro e de tamanhos diferentes e de uma base com três pinos na posição vertical onde são colocados os discos. O jogo mais simples é constituído de três pinos, mas a quantidade pode variar, deixando o jogo mais difícil à medida que o número de discos aumenta. Os discos formam uma torre onde todos são colocados em um dos pinos em ordem decrescente de tamanho. O objetivo do quebra-cabeça é transferir toda a torre de discos para um dos outros pinos, que estão inicialmente vazios, de modo que cada movimento é feito somente com um disco, nunca havendo um disco maior sobre um disco menor, como mostra a figura ao lado.

Disponível em: <<http://www.puzzlesdeingenio.com>>. Acesso em: 17 set. 2014.

Considerando uma Torre de Hanói de 3 pinos, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Ao planejar uma aula de matemática utilizando-se a Torre de Hanói, quais seriam os objetivos a serem alcançados de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais e o que se espera com o uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem? (valor: 3,0 pontos)
- Cite três conceitos matemáticos da Educação Básica que podem ser explorados em sala de aula utilizando-se a Torre de Hanói? (valor: 3,0 pontos)
- Obtenha uma fórmula para o número mínimo de movimentos necessários para resolver a Torre de Hanói com discos. Justifique a sua resposta. (valor: 4,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2014b).

A terceira questão (Figura 12) se encaixa no tópico C. Apresenta como temática o jogo Torre de Hanói, na qual os alunos deveriam refletir sobre ensino e aprendizagem da Matemática. Era necessário apresentar objetivos alcançados ao aplicar o jogo em sala de aula, os conteúdos que poderiam ser ensinados com a Torre de Hanói e, através de estratégias, determinar algum padrão sobre o mínimo de movimentos no jogo.

Percebemos que, nessa questão, seria avaliado se os alunos apresentavam as seguintes competências para: analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a Educação Básica; elaborar e avaliar propostas e metodologias de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica; formular conjecturas e generalizações.

4.5 Ano de 2017

A primeira questão (Figura 13) foi inserida no tópico A, que aborda a teoria de números inteiros. Nesse caso, os alunos deveriam, novamente, aplicar Princípio da Indução Finita, conteúdo aprendido nos anos iniciais na faculdade e que é de extrema importância para todo o curso.

Figura 13 - Questão 1 (2017)

QUESTÃO DISCURSIVA 03

A divisibilidade entre números inteiros é um conceito estudado há mais de 2 000 anos, e tem aplicações modernas, como na criptografia, que permite codificar informações a fim de transmiti-las com segurança.

Nesse contexto, prove que, se n é um número inteiro positivo, então $2n^3 - 3n^2 + n$ é divisível por 6. (valor: 10,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2017b).

Ao analisar as competências avaliadas nesta questão, destacamos: analisar criticamente o uso de diferentes definições para o mesmo objeto; interpretar e utilizar a linguagem matemática com a precisão e o rigor que lhe são inerentes; e elaborar argumentações e demonstrações matemáticas.

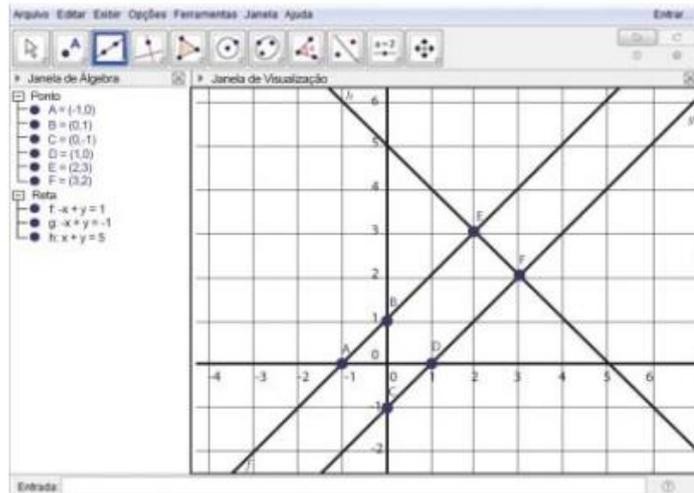
A segunda questão (Figura 14) traz um tema muito importante para a formação de professores: o uso de tecnologias de informação e comunicação. Neste caso, cita um *software* educacional. A questão pede aos licenciandos que apresentem os objetivos que desejam alcançar ao planejar uma aula usando essa ferramenta e os conteúdos que podem ser explorados, por isso a encaixamos no tópico C.

As habilidades que o licenciando deve desenvolver nessa questão são: analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a Educação Básica; elaborar e avaliar propostas e metodologias de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica; analisar, selecionar e produzir materiais didáticos.

Figura 14 - Questão 2 (2017)

QUESTÃO DISCURSIVA 04

A figura a seguir apresenta um exemplo de construção matemática, utilizando um *software* livre e multiplataforma que pode ser trabalhado em todos os níveis de ensino, e que combina geometria com álgebra, cálculo e estatística, por meio de tabelas e gráficos.



Com base na figura e nas informações apresentadas, bem como nas diretrizes presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Cite dois objetivos a serem alcançados ao se planejar uma aula de Matemática utilizando o *software* apresentado. (valor: 6,0 pontos)
- Cite quatro conceitos matemáticos que podem ser explorados utilizando o exemplo de construção matemática apresentado na figura. (valor: 4,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2017b).

Figura 15 - Questão 3 (2017)

QUESTÃO DISCURSIVA 05

O problema a seguir foi proposto pela professora de matemática a grupos de estudantes de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental.

Ana, João, Maria e Pedro mediram o comprimento de um mesmo muro. João usou uma fita métrica graduada em centímetros; Pedro usou uma régua de 2 decímetros de comprimento, sem graduação; Maria usou uma régua de 1 metro de comprimento, sem graduação; e Ana usou uma ripa de madeira que ela encontrou no chão. Os resultados numéricos das medidas feitas, apresentados em ordem crescente, foram os seguintes: 6, 25, 31, 626. Qual é, aproximadamente, o comprimento da ripa de madeira que Ana usou para medir o muro?

Após resolver o problema, cada grupo explicou, por escrito, as regras matemáticas que usou para elaborar a solução. A partir do trabalho realizado em cada grupo, a turma construiu uma formulação coletiva dessas regras, registrando isso por escrito. Finalmente, cada grupo comparou a resposta construída coletivamente com a resposta de seu próprio grupo, decidindo quais as vantagens e as desvantagens de cada uma dessas formulações.

Considerando a situação apresentada, elabore um texto apresentando dois argumentos que justifiquem a metodologia adotada e identifique o papel da professora na concepção da atividade didática proposta. (valor: 10,0 pontos)

Fonte: BRASIL (2017b).

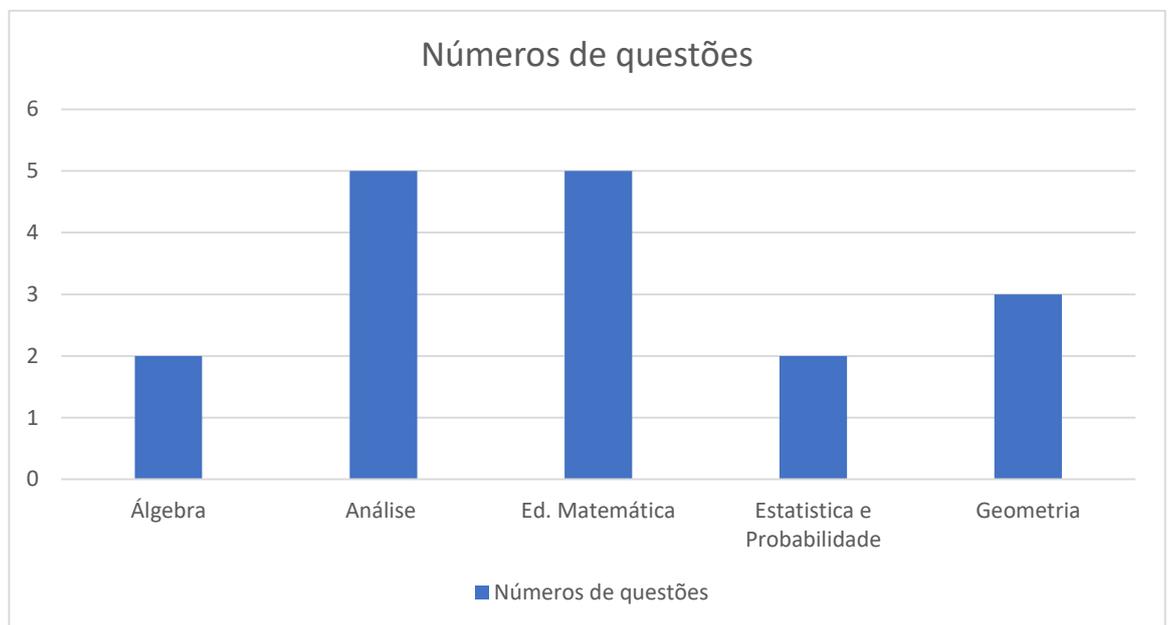
A terceira questão (Figura 15) foi posta no tópico C. Ela apresenta a metodologia de Resolução de Problemas, na qual se destacou a importância do papel do professor. Ela avaliava a habilidade do participante em elaborar e avaliar propostas e metodologias de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao analisar as 15 questões discursivas aplicadas no Enade de Matemática/Licenciatura durante os anos de 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017, observamos que a maioria delas estão relacionadas aos tópicos da Educação Matemática (05 questões) e Análise (05 questões).

Em relação aos outros tópicos, tivemos três (03) questões em Geometria; duas (02) questões abordando o tópico de Álgebra e duas (02) de Estatística e Probabilidade.

Figura 16 - Gráfico sobre números de questões de cada tópico



Fonte: Elaboração própria.

Como os tópicos de Educação Matemática e Análise foram os que apareceram com mais frequência, nota-se algo bem interessante com isso. Nos três primeiros anos de aplicação de Enade, houve uma elevação da frequência do tópico de Análise e, nos últimos dois anos da prova, viu-se uma queda dessa frequência, elevando o tópico de Educação Matemática.

Com relação às competências e habilidades apresentada em cada questão, é complexo avaliar se os objetivos das questões foram alcançados, pois, segundo Brito (2008), pode ocorrer uma heterogeneidade com relação aos resultados, haja vista que, analisando os resultados, podemos encontrar notas de zero a cem. Cabe lembrar que não existe a obrigatoriedade de responder as questões da prova, o que na maioria das vezes muitos alunos não se sentem motivados para tentar resolver as questões. Sendo assim, difícil avaliar os resultados dos estudantes no que diz respeito às competências propostas em cada área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse trabalho seja fonte de informações importantes para os futuros participantes do Enade Matemática e, também, aos docentes, pois, através das análises aqui realizadas, é possível que se tenha um maior conhecimento acerca da prova do Enade, sobre as competências e habilidades esperadas dos formandos e sobre os temas abordados nas questões discursivas nos últimos cinco anos em que foi aplicado.

Essas análises também podem colaborar com os trabalhos dos docentes de Matemática, pois, uma vez que se tenha conhecimento das competências/habilidades e dos itens abordados nesses anos, podem refletir e problematizar sobre suas práticas pedagógicas. Lembrando que essa avaliação é apontada por um determinado grupo, neste caso, o Ministério da Educação (MEC) e que o professor tem autonomia para realizar seu trabalho.

O objetivo deste trabalho não é um treinamento aos alunos, mas sim de ter um conhecimento sobre a avaliação. Acreditamos que, quanto mais habituado o estudante estiver e quanto mais ele souber sobre o que se espera dele, menos estranhamento e mais confiança terá no seu próprio desempenho.

Existem outras informações que ajudariam os docentes e discentes e que não foram analisadas nesta pesquisa, como por exemplo, analisar as questões de acordo com o padrão de resposta esperado pelo INEP, considerar as competências e habilidades apresentadas nesse trabalho para as questões objetivas do Enade ou fazer um estudo direcionado aos resultados dos alunos. Por isso acreditamos ser possível outros desmembramentos a respeito do Enade, com um olhar mais detalhado para a Licenciatura.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 10.861**, de 14 de abril de 2004a. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 9.131**, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9131.htm. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria nº 176**, de 24 de agosto de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, p. 63, agosto 2005a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria nº 132**, de 7 de março de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, p. 13, agosto 2008a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria nº 223**, de 26 de julho de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, p. 19, jul. 2011a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria nº 261**, de 2 de junho de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, jun. 2014a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria nº 508**, de 6 de junho de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, p. 40, jun. 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2005**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. 2005b. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/enade/2005/provas/MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2008**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. 2008b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/Enade2008_RNP/MATEMATICA.pdf. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2011**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. 2011b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/provas/2011/MATEMATICA.pdf. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2014**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. 2014b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/provas/2014/34_matematica_licenciatura.pdf. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2017**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. 2017b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/provas/2017/35_MATEMATICA_LICENCIATURA_BAIXA.pdf. Acesso em: 16/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinaes. In: **INEP (online)**, 20 de outubro de 2015a. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinaes>. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Enade. In: **INEP (online)**, 20 de outubro de 2015b. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/enade>. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enade 2011**. Relatório do curso de filosofia da Universidade Federal de São João del-Rei. 2011. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/cofil/Licenciatura%202011.pdf>. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Manual do Enade**: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes 2004. Brasília: INEP, 2004b. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484109/Manual+do+Exame+Nacional+de+Desempenho+dos+Estudantes+Enade+2004/90640a8d-f175-4f86-8b2d-bf11c86355b2?version=1.2>. Acesso em: 14/06/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 1.302**, de 06 de novembro de 2001. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 14/06/2019.

BRITO, M. R. F. Habilidades, competências e desempenho de futuros professores de Matemática em um exame em larga escala: um estudo a partir do perfil dos resultados do Exame Nacional dos Estudantes (Enade). In: **Série-Estudos** - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande-MS, n. 26, p. 29-49, jul./dez. 2008.

POLIDORI, M. M.; MARINHO-ARAÚJO, C. M.; BARREYRO, G. B. SINAES: Perspectivas e desafios na avaliação da educação superior brasileira. In: **Ensaio**: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v.14, n.53, p. 425-436, out./dez. 2006

VERHINE, R. E.; DANTAS, L. M. V.; SOARES, J. F. Do Provão ao Enade: uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro. In: **Ensaio**: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v.14, n.52, jul./set.2006.