

## UMA DISCUSSÃO SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO BRASIL MEDIANTE OS RESULTADOS DO ENADE 2011

Inocência Fernandes Balieiro Filho – Jaime Edmundo Apaza Rodriguez – Neide Cristina Sabaraense Balieiro

[balieiro@mat.feis.unesp.br](mailto:balieiro@mat.feis.unesp.br) – [jaime@mat.feis.unesp.br](mailto:jaime@mat.feis.unesp.br) – [neidecsb@mat.feis.unesp.br](mailto:neidecsb@mat.feis.unesp.br)

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Brasil

Tema: IV.1 Formação Inicial

Modalidade: Comunicação Breve

Nível educativo: Terciário – Universitário

Palavras-chave: Avaliação Nacional; Licenciatura em Matemática; Formação Inicial

### Resumo

*No Brasil, o nível de conhecimento dos alunos do ensino básico é um tema em constante discussão. As avaliações nacionais e internacionais apontam que o desempenho dos alunos é insuficiente e que as dificuldades de compreensão são inúmeras. No caso da Matemática, o quadro de fracasso é ainda maior. No PISA de 2006, que teve como ênfase a Matemática, 46,57% dos alunos brasileiros estão abaixo do nível mínimo. As avaliações nacionais refletem os mesmos resultados desanimadores. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é estabelecer uma discussão sobre a aprendizagem dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática do Brasil. Para isso, foram analisados os dados fornecidos pelo ENADE de 2011, sobre o desempenho dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Matemática na prova de conhecimento específico. Podemos apontar que os concluintes obtiveram um desempenho insatisfatório nas questões de conhecimento matemático específico e um desempenho razoável em conhecimento didático do conteúdo.*

### Introdução

No Brasil, o nível de conhecimento dos alunos do ensino básico é um tema em constante discussão. As avaliações nacionais e internacionais apontam que o desempenho dos alunos é insuficiente e que as dificuldades de compreensão são inúmeras. No caso da Matemática, o quadro de fracasso é ainda maior.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA é uma proposta de avaliação elaborada pela Organização e Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OECD). O PISA é realizado a cada três anos e em cada ciclo enfatiza uma das áreas: Línguas, Matemática e Ciências. Em 2006, a ênfase foi em Matemática e numa escala de 1 a 6, os alunos brasileiros estão distribuídos da seguinte forma: 46,57% dos alunos estão situados abaixo do nível 1; 25,95% dos alunos estão no nível 1; 16,56 no nível 2; 7,09 no nível 3; 2,81 no nível 4; 0,84% no nível 5; 0,18% no nível 6. Esses dados nos mostram que quase metade dos alunos brasileiros estão abaixo do nível 1. (Gráfico 1 – anexo 1).

As avaliações nacionais refletem os mesmos resultados desanimadores. No Estado de São Paulo, por exemplo, no Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP, realizado em 2011, 58,4% dos alunos do 3º ano do Ensino Médio da rede estadual obtiveram um desempenho considerado insuficiente em Matemática.

Diante do baixo desempenho dos alunos nessas avaliações, ao se procurar as razões que levam a esse quadro de fracasso no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, muitas vezes, o responsabilizado pela sociedade é o professor. Turmas com grande número de alunos, a falta de estrutura adequada nas escolas, falta de interesse dos alunos, falta de envolvimento da família na vida escolar do aluno, problemas sociais e econômicos dos alunos e de suas famílias, problemas psicológicos, baixos salários dos professores, condições inadequadas de trabalho, entre outras, são razões apontadas e discutidas, mas a formação do professor é, quase sempre, o motivo eleito para explicar o fracasso do aluno. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é estabelecer uma discussão sobre a aprendizagem dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Para isso, serão analisados os dados fornecidos pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2011, sobre o desempenho dos concluintes dos cursos de Matemática na prova de conhecimento específico. Mediante a análise desses dados, esperamos apontar aspectos que possam contribuir para uma discussão sobre a formação inicial do professor de Matemática.

### **Sobre a Avaliação do Ensino Superior no Brasil**

O ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes) é uma avaliação nacional realizada pelo Ministério da Educação que tem como objetivo avaliar os cursos de ensino superior do Brasil. O ENADE começou a ser aplicado em 2004, em substituição ao “Provão” (Exame Nacional de Cursos), realizado de 1995 a 2003. No Provão todos os possíveis concluintes de cursos de graduação eram avaliados anualmente. O número de cursos avaliados foi sendo ampliado gradualmente e os cursos de Matemática passaram a ser avaliados em 1998. Já no ENADE, os cursos superiores são avaliados a cada três anos e, além dos possíveis concluintes do curso, os alunos ingressantes também fazem a prova. O desempenho dos ingressantes era levado em conta para o cálculo da nota ENADE de um curso, mas, a partir de 2008, passou a ser considerado apenas para a atribuição do CPC (Conceito Preliminar do Curso). Com isso, espera-se avaliar o conhecimento adquirido em um ciclo de três anos. Nessa avaliação, além dos conhecimentos específicos também é avaliada a formação geral dos alunos. Nesse processo, os cursos de Matemática foram avaliados em 2005, 2008 e 2011.

O ENADE, assim como o “Provão”, tem sido alvo de diversas e pertinentes críticas pela comunidade acadêmica. Entretanto, os dados fornecidos por esse sistema de avaliação, em especial, no que concerne aos cursos de graduação em Matemática, nos permite refletir e elaborar algumas discussões sobre a formação inicial do professor de Matemática no Brasil.

Em 2011, a prova do ENADE foi composta de 40 questões, sendo 10 de Formação Geral (com 8 questões objetivas e 2 questões discursivas) e 30 de Conhecimento Específico (17 questões objetivas e 3 discursivas, comum aos alunos de Licenciatura e Bacharelado e 10 questões objetivas para cada modalidade).

### **Um olhar sobre os dados do ENADE 2011**

Em 2011, segundo os dados do relatório do ENADE, o Brasil teve 451 cursos de Matemática (Licenciatura e Bacharelado) avaliados. Desses cursos, 250 são de instituições públicas e 201 de instituições privadas. Dos 451 cursos avaliados, 415 cursos são da modalidade de Licenciatura. Como nosso foco é discutir a formação inicial do professor de Matemática, nossa análise será restrita aos cursos de Licenciatura.

No ENADE, os cursos avaliados são classificados em cinco níveis. Aos cursos que não tenham alunos ingressantes ou que não tenha alunos concluintes, entre outros fatores, não é atribuída uma nota. (Gráfico 2 – Anexo 2). O total de alunos concluintes que realizaram a prova ficou assim distribuído: 284 alunos de cursos com conceito 1; 3310 alunos de cursos com conceito 2; 3953 alunos de cursos com conceito 3; 1490 alunos de cursos com conceito 4; 271 alunos de cursos com conceito 5; 11 alunos de cursos sem conceito; 1965 alunos de cursos que não foram inseridos numa faixa de classificação. (Gráfico 2 – Anexo 2).

Em uma escala de 0 a 100, nas questões de Formação Geral, a maior média obtida por um curso foi 68,50 e a menor 21,83 (considerando as notas dos alunos concluintes do curso). Nas questões de Conhecimento Específico, também em uma escala de 0 a 100, a maior média obtida por um curso foi 59,05 e a menor 15,54 (considerando as notas dos alunos concluintes).

Para a atribuição do conceito ENADE de um curso são realizadas uma série de cálculos, mas, após um sistema de padronização das notas, a parte de Conhecimento Específico tem peso de 75% no conceito atribuído ao curso. Entretanto, para além das fórmulas usadas para a atribuição do conceito ao Curso, é necessário analisarmos as médias obtidas pelos cursos avaliados, nas questões de conhecimento específico. Calculando a

média das notas dos alunos concluintes nas questões de conhecimento específico dos cursos que receberam conceito 5 (o maior na escala do ENADE), obtemos 43,33. Isso significa que os alunos dos cursos que são considerados os melhores do Brasil têm um desempenho em conhecimento específico, no ENADE, abaixo da média. Além disso, os alunos que estão nessa faixa representam apenas 2,4% (271 alunos) do total de alunos (11284).

### **Análise do Desempenho dos Concluintes nas Questões Objetivas de Conhecimento Específico**

A prova do ENADE de 2011 teve 17 questões objetivas de conhecimento específico comum para as duas modalidades de cursos de graduação em Matemática (Licenciatura e Bacharelado) e 10 questões objetivas específicas para a modalidade de Licenciatura.

Das 17 questões objetivas, 6 foram anuladas (questões 14, 17, 22, 23, 24 e 25) para a composição da nota ENADE e das 10 específicas para a Licenciatura, 2 (questões 26 e 34) também foram anuladas. As questões foram anuladas quando o índice de discriminação correspondente teve valor menor ou igual que 0,19. Para que uma questão seja considerada apta para avaliar os alunos, ela deve ser mais acertada por alunos que tiveram um bom desempenho do que por alunos que tiveram um desempenho ruim. “Um índice que mede essa capacidade das questões, e que foi escolhido para ser utilizado no ENADE, é o denominado correlação ponto bisserial (...). Questões com índice de discriminação fraco, com valores  $\leq 0,19$ , são eliminadas do computo das notas.” (BRASIL, 2013, p. 18 - 19).

Assim, as demais questões são as que (juntamente com as questões discursivas) foram consideradas para o cálculo da nota ENADE. Para classificar as questões quanto aos conteúdos abordados em cada uma delas, foram utilizadas as diretrizes curriculares para as provas do ENADE 2011. As questões comuns para licenciatura e bacharelado e que foram consideradas são: Questão 9 – exigia dos estudantes conhecimentos de Álgebra Linear, especificamente, sistemas lineares. Trata-se de uma questão adequada ao contexto do curso de Licenciatura. Nessa questão, houve 21,7% de acertos. Questão 10 – exigia dos estudantes conhecimentos de fundamentos de análise, especificamente, de cálculos de limites. Para a resolução era necessária a aplicação do Teorema do Confronto. Houve 15,5% de acertos. Questão 11 – exigia dos estudantes conhecimentos de Estruturas Algébricas, especificamente, grupo de permutações. Para resolvê-la, bastava fazer uma multiplicação das permutações dadas e aplicar o conceito de função composta. Houve 22,9% de acertos. Questão 12 – exigia dos estudantes conhecimentos

de Números Reais (números racionais e suas propriedades fundamentais) e Geometria Plana, especificamente, áreas, mas para a resolução da questão o aluno deveria ter habilidade para compreender argumentação e interpretar e utilizar a linguagem matemática. Houve 12,6% de acertos. Questão 13 – exigia conhecimentos de números complexos e representação geométrica. Houve 25,8 de acertos. Questão 15 – exigia conhecimentos de matemática financeira, especificamente, interpretação de problemas sobre porcentagem e expressão e resolução de equação do 1º grau. Houve 44,2% de acertos. Questão 16 – exigia a interpretação de um problema, conhecimentos de equação de 2º grau e comparação de funções. Para a resolução da questão, os alunos precisavam trabalhar com polinômios em uma variável e avaliar cada polinômio em relação aos valores dados e observar em qual quinzena acontecia as alterações na ordem de preferência nas intenções de voto. Houve 26,6% de acertos. Questão 18 – exigia conhecimentos de números racionais, geometria plana (áreas, perímetro, raio, diâmetro, diagonal e lado de um quadrado) e geometria espacial (aresta e volume de um cubo). O conceito de comensurável foi dado no enunciado da questão. Houve 20,3% de acertos. Questão 19 – exigia conhecimentos de função exponencial, resolução de equação do 2º grau e interpretação de da resposta encontrada para escolher a alternativa correta. Houve 30,1 de acertos. Questão 20 – exigia conhecimentos de teoria elementar dos números (divisibilidade, critérios de divisibilidade, máximo divisor comum e números primos). Houve 28,9 de acertos. Questão 21 – exigia conhecimentos de comportamento de função (crescimento e decrescimento), especificamente, derivada de 1ª ordem e máximos e mínimos de uma função. Houve 25,1% de acertos.

As questões específicas para os alunos dos cursos de licenciatura e que foram consideradas são: Questão 27 – Essa questão exigia dos estudantes conhecimentos de Matemática, escola e ensino (seleção, organização e tratamento do conhecimento matemático a ser ensinado). Nessa questão, houve 71,3% de acertos. Questão 28 – exigia conhecimentos de análise de gráficos, leitura e interpretação de texto e elaboração de argumentação matemática. Houve 21,2% de acertos. Questão 29 – exigia conhecimentos de intenções e atitudes na escolha de procedimentos didáticos. Houve 32,9 de acertos. Questão 30 – exigia conhecimentos de significado da produção e organização do conhecimento matemático para a Educação Básica. Houve 41,2% de acertos. Questão 31 – exigia conhecimentos de contagem e análise combinatória e avaliação (hipóteses e erros dos alunos). Houve 32,3% de acertos. Questão 32 – exigia conhecimentos de História e Cultura Geral, especificamente, significados na produção e

organização do conhecimento matemático para a educação básica. Houve 57% de acertos. *Questão 33* – exigia conhecimentos de geometria espacial (cilindros, raio, intersecção de cilindro com o plano, seção transversal, área da superfície cilíndrica, volume do cilindro e capacidade volumétrica) e uso de recursos didáticos em sala de aula. Houve 54% de acertos. *Questão 35* – exigia conhecimentos de uso de jogos e intenções e atitudes na escolha de procedimentos didáticos, leitura e interpretação de texto e elaboração de argumentação matemática. Houve 23,6% de acertos.

### **Algumas Discussões sobre o desempenho dos alunos nas questões**

Os sistemas de avaliação da educação no Brasil nos fornecem dados importantes e que devem ser analisados e discutidos para que sejam elaboradas e colocadas em prática ações que possam contribuir para a melhoria da qualidade de ensino nos diferentes níveis. Ainda que o ENADE receba críticas, não podemos ignorar os resultados que essa avaliação nos fornece. As médias dos cursos nas questões de conhecimento específico apontam que a formação inicial dos professores de Matemática, em especial, do Estado de São Paulo precisa ser revista.

As questões da prova do ENADE em 2011, no componente de conhecimento específico da área de Matemática, abordaram os seguintes conteúdos: Álgebra Linear (Matrizes e Sistemas lineares), Fundamentos de Análise (Números Reais, Sequências, Limites, Funções Reais de uma variável, extremos de funções contínuas e derivadas), Estruturas Algébricas (Grupo de Permutações), Números Complexos, Porcentagem, Equação do 1º e do 2º grau, Teoria Elementar dos Números (Propriedades de Divisibilidade, Máximo Divisor Comum e Números Primos), Análise Combinatória, Geometria Plana e Geometria Espacial.

Na prova foi dada ênfase aos conteúdos de Geometria Plana e Espacial. Esse foi o foco de 4 das questões analisadas (questões 12, 13, 18 e 33). O desempenho dos alunos nessas questões foram, respectivamente, 12,6%, 25,8%, 20,3% e 54%. Podemos perceber o baixo desempenho dos alunos em questões que envolvem geometria, com exceção da questão 33, que relacionava conceitos de geometria com uma situação de possibilidade de uso de recursos didáticos em sala de aula.

Também foi dada ênfase às questões que tratavam de conteúdos classificados como Fundamentos de Análise, abordados nas questões 10, 12, 18 e 21 que tiveram, respectivamente, 15,5%, 12,6%, 20,3% e 25,1% como índices de acerto.

Os cinco maiores índices de acerto foram obtidos nas questões 27, 32, 33, 15 e 30, respectivamente, com 71,3%, 57%, 54%, 44,2% e 41,2%. Vale notar que 4 dessas



questões são específicas para os alunos dos cursos de Licenciatura. A questão 27 exigia do aluno conhecimentos sobre seleção, organização e tratamento do conhecimento matemático a ser ensinado, geralmente, desenvolvidos nas disciplinas de Didática da Matemática e Prática de Ensino. A questão 32 tratava da produção e organização do conhecimento matemático para a educação básica. A questão 33 já foi comentada acima e a questão 30 abordava a produção e organização do conhecimento matemático para a Educação Básica. Para resolver a questão 15, comum aos alunos da licenciatura e do bacharelado, o aluno precisava apenas ter conhecimentos de matemática básica.

A questão 9, que tratava de conceitos e propriedades de matrizes e sistemas lineares, também teve um baixo índice de acertos (21,7%).

Sobre as questões analisadas queremos destacar alguns pontos importantes. O primeiro ponto, é que dentre as 19 questões, 3 dependiam de classificar uma sentença (asserção) como verdadeira ou falsa e analisar a relação de dependência lógica entre elas. Nestas questões (questões 12, 28 e 35), os índices de acertos foram 12,6%, 21,2% e 23,6%, respectivamente. Cabe destacar, que outras duas questões com essas características (questões 23 e 34) foram anuladas por terem sido classificadas com índice de discriminação fraco.

### **Considerações**

Queremos destacar alguns aspectos que pudemos perceber ao longo desta análise. Um ponto é o bom desempenho obtido pelos alunos nas questões específicas para os concluintes dos cursos de Licenciatura. Nestas questões, houve um índice razoável de acertos, que parecem apontar que os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil têm dado atenção aos conteúdos que discutem abordagens de ensino diversificadas, metodologias diferenciadas, organização e produção do conhecimento matemático para a Educação Básica, organização escolar, atitudes em sala de aula, avaliação, procedimentos didáticos (História da Matemática, Resolução de Problemas, Modelagem, Uso de Jogos e Tecnologia) e políticas educacionais nacionais.

Sem dúvida, para formar um bom professor, o domínio do conhecimento matemático e a compreensão de sua aplicação em distintos contextos interdisciplinares deve ser um dos focos dos cursos de Licenciatura. E, nesse aspecto, o desempenho dos concluintes nas questões do ENADE foi insatisfatório. Os concluintes apresentaram dificuldades nas questões que envolviam classificação de uma asserção (verdadeira ou falsa) e inferência lógica. Na prova do ENADE – 2011, 5 questões apresentavam essa característica. Duas foram anuladas (por não atingirem o nível mínimo no índice de

discriminação, o que significa que o desempenho obtido pelos concluintes na questão foi fraco) e três estão entre as que obtiveram os índices de acertos mais baixos. Portanto, é necessário que os cursos, ao longo das disciplinas, trabalhem esses aspectos de forma meticulosa. É necessário dar ênfase à leitura, interpretação e argumentação escrita.

As questões que trataram de conteúdos de geometria plana e espacial apresentaram um baixo índice de acertos. Isso é preocupante, se considerarmos os diversos estudos que apontam as dificuldades dos alunos em geometria nos níveis de Educação Básica. Nesse ponto, talvez haja relação entre o baixo desempenho em geometria dos alunos da Educação Básica e o desempenho obtido pelos futuros professores.

Também houve um baixo desempenho dos concluintes nas questões que tratavam de conteúdos de Fundamentos de Análise e de Cálculo Diferencial e Integral. Os índices de acertos nas 4 questões que abordaram esses assuntos foram insuficientes. Um aspecto a ser salientado é a dificuldade dos alunos na compreensão do conceito de número racional e, especialmente, de número irracional.

Em síntese, o que podemos perceber por meio da análise do desempenho dos concluintes no ENADE – 2011, é que os índices de acertos na maioria das questões são insatisfatórios. Por meio dos resultados obtidos nas questões de conhecimento específico do conteúdo matemático, percebe-se que a formação do futuro professor de Matemática não está num patamar adequado. No caso das questões que envolvem conhecimento das disciplinas didáticas e pedagógicas, os índices são um pouco melhores, mas ainda assim, é necessário atenção.

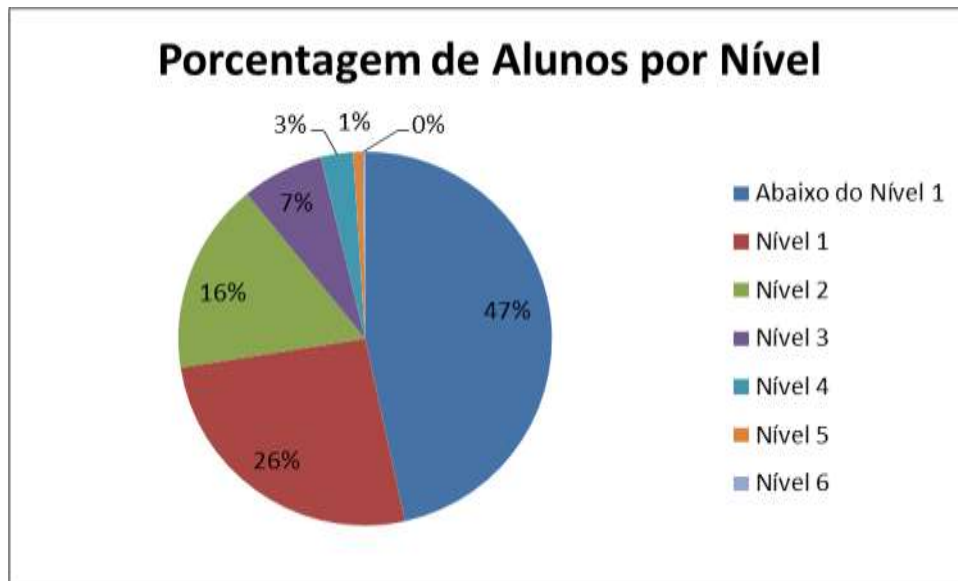
### Referências Bibliográficas

- Brasil, Ministério da Educação – MEC/ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2013). Planilhas do ENADE – Resultados do ENADE 2011. Acesso em 13 de março de 2013, em <http://portal.inep.gov.br/planilhas-enade>.
- Brasil, Ministério da Educação – MEC/ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2013). ENADE 2011 Relatório Síntese – Matemática. Acesso em 13 de março de 2013, em <http://portal.inep.gov.br>
- OECD - Organização e Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (2006). *Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA*. Acesso em 23 de maio de 2012, em <http://pisacountry.acer.edu.au/>.
- São Paulo, Secretária da Educação (2011). Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP/2011. Acesso em 23 de maio de 2012, em <http://saresp.fde.sp.gov.br/2011/#>.

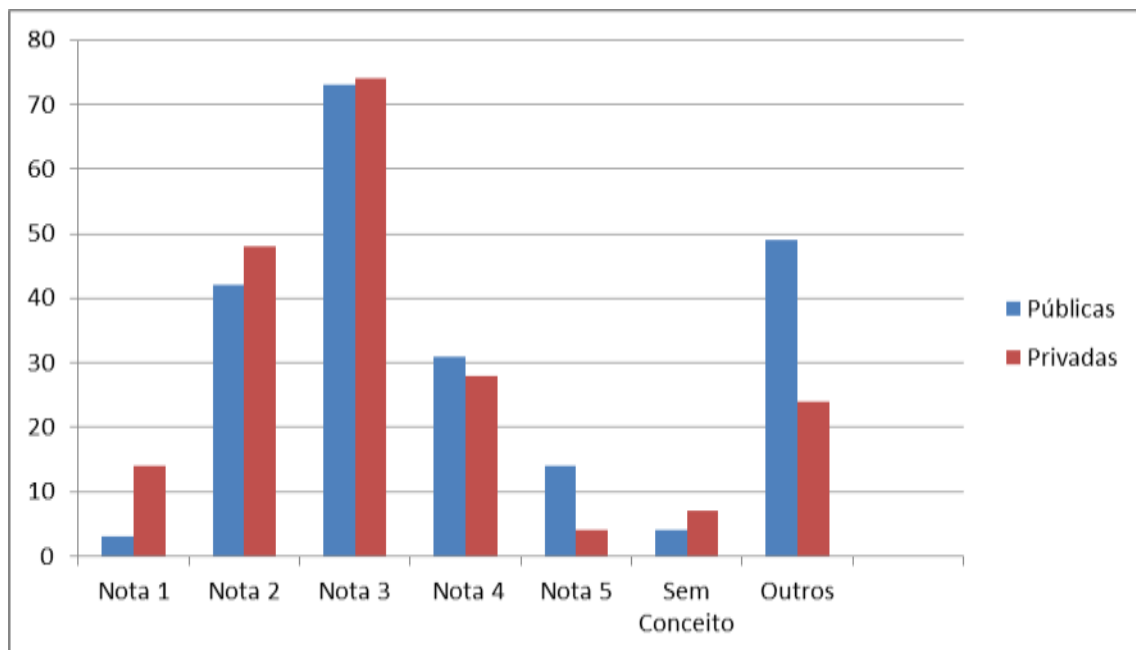


**Anexos**

Anexo 1 – Gráfico 1: Desempenho dos Alunos Brasileiros no Pisa 2006



Anexo 2 – Gráfico 2: Distribuição por conceito obtido pelos 415 cursos de Licenciatura em Matemática avaliados pelo ENADE 2011.



“Outros” indicam os 73 cursos que não foram colocados numa faixa de classificação (desses, 47 são cursos não reconhecidos até 30.09.2012 e 26 são cursos que não são mais oferecidos). Os cursos “Sem Conceito” são aqueles que só tiveram um aluno concluinte presente na prova do ENADE.

Anexo 3 – Gráfico 3: Distribuição de alunos por conceito obtido no ENADE 2011

