

Exames Nacionais: Uma Análise do ENEM Aplicado à Matemática

Márcia Regina F. de Brito¹

Alicia Maria Hernández Munhoz

Ricardo Primi

Maria Helena Gonçalves

Viviane Rezi

Liliane F. das Neves

Maria Helena F. Sanches

Fernanda B. Marinheiro

Resumo: O presente estudo teve como objetivo verificar as relações entre a parte matemática do ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio, o raciocínio e o desempenho escolar em Matemática. Os sujeitos foram 338 estudantes do segundo ano do ensino médio, sendo 166 de uma escola da rede estadual de ensino e 172 de uma escola da rede particular do Estado de São Paulo. Foi aplicada a Bateria de raciocínio, BPR-5 e uma prova de Matemática feita com as questões de Matemática do ENEM de 1999, composta por doze questões. A prova de Matemática teve quatro versões diferentes: (1) questões fechadas, como a versão original; (2) questões abertas; (3) questões mistas sendo as ímpares abertas e as pares fechadas; e (4) questões mistas, sendo as pares abertas e as ímpares fechadas. Os resultados apontaram o ENEM como um instrumento viável para a avaliação do aluno egresso do ensino médio. O estudo conclui mostrando alguns aspectos que podem ser reformulados, apontando que, apesar de válido, o ENEM, de uma maneira geral, apresenta vários pontos que precisam ser melhorados.

Palavras-chave: Habilidades, competência, Exames nacionais, ENEM, solução de problemas matemáticos

Abstract: The purpose of this study was to verify the relations between the mathematical part of ENEM (National High School Standardized Examination), reasoning, and students performance in Mathematics. The corpus included a total of 338 second-year high school students, 166 of which studied in state schools and 172 in private schools, in the state of São Paulo. The reasoning tests were applied, BPR-5 and a mathematics test with questions from the 1999 ENEM examination, consisting of twelve questions. The mathematics test had four different versions: (1) closed questions, as with the original version; (2) open questions; (3) mixed questions, with the odd ones open and the even ones closed; and (4) mixed questions, with the even ones open and the odd ones closed. Results showed that ENEM is a feasible instrument for evaluating students who finished high school. The study concluded by showing some aspects that could be re-elaborated, showing that even though ENEM is a valid instrument, a number of aspects still need improvement.

Key words: abilities, competence, national examination, ENEM, mathematical problem solving.

O sistema de avaliação proposto pelo Estado envolve todos os níveis educacionais, do fundamental ao superior, com o objetivo geral – assim é proclamado – de melhorar a qualidade da educação oferecida no Brasil. A avaliação do ensino é uma prática inerente ao processo educacional que varia de acordo com o contexto e com os objetivos em que é aplicada. É um instrumento necessário para descrever qualitativa, quantitativa e valorativamente a educação oferecida à população.

O processo educativo é orientado pela avaliação, que define os objetivos educacionais a serem alcançados. Portanto, dada a sua influência na aprendizagem faz-se necessário definir quais características deve possuir um modelo avaliativo para maximizar os seus efeitos positivos e anular ou diminuir seus efeitos negativos (de la Ordem Hoz, 1997).

Segundo Stufflebeam & Shinkfield (1985) os resultados de uma avaliação permitem estudar o processo ensi-

¹ Márcia Regina F. de Brito é professora da Universidade Estadual de Campinas, do grupo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, (PSIEM-FE-UNICAMP). Alicia Munhoz é doutoranda do PSIEM da FE-UNICAMP e professora do Instituto de Psicologia da USP. Ricardo Primi é professor do Instituto de Psicologia da USP. Maria Helena Gonçalves é

doutoranda do PSIEM da FE-UNICAMP e professora da UNIP. Viviane Rezi e Liliane das Neves são alunas do mestrado, vinculadas ao PSIEM da FE-UNICAMP e bolsistas FAPESP. Maria Helena Sanches é aluna do mestrado vinculada ao PSIEM da FE-UNICAMP. Fernanda Marinheiro é psicopedagoga, vinculada ao PSIEM da FE-UNICAMP.

no-aprendizagem e proporcionam uma base sólida para o ajuste ou estabelecimento de metas e prioridades, além de possibilitar o planejamento das mudanças necessárias.

As políticas avaliativas têm procurado, entre outras coisas, controlar os objetivos previamente definidos, valorizando os resultados em função sobretudo do mercado. Isso adquiriu forças pelo uso amplamente disseminado em muitos países, principalmente nos Estados Unidos, de testes padronizados.

Essa prática, segundo Apple (1993, apud Afonso, 1998), conduz à criação de um currículo nacional, ao estabelecimento de normas-padrão e à realização de testes também em nível nacional, levando a uma normatização das práticas pedagógicas. Apple (p. 166), adverte que (...) *tendo o Estado reforçado o seu poder de regulação e retomado o controle central (nomeadamente sobre o currículo escolar), a avaliação tivesse, de forma congruente, tem sido acionada como suporte de processos de responsabilização ou de prestação de contas relacionados com os resultados educacionais e acadêmicos, passando estes a ser mais importantes do que os processos pedagógicos (que teriam implicado outras formas de avaliação)*

Supondo que a avaliação, em nível nacional, leve a uma democratização do ensino, deveria estar patente a preocupação em oferecer oportunidades de estudos, garantindo a todos os cidadãos as mesmas oportunidades de aprendizagem escolar, colocando-os em um mesmo patamar. Sendo assim, a avaliação seria enfocada como um ponto de partida e não de chegada, tornando a ação do Estado de avaliador, no sentido de controlador, para provedor, articulando estas ações de maneira a promover a cidadania, permitindo a todos, indistintamente, o acesso ao saber crítico e construtivo.

Além da preocupação com a qualidade, em diversos países são realizadas avaliações educacionais nacionais para administrar o acesso à universidade e verificar a eficácia do ensino médio. Dentre essas formas de avaliação, destaca-se o *Scholastic Aptitude Test* (SAT) utilizado nos Estados Unidos e aplicado pela primeira vez em 1926, sendo utilizado por quase todas as universidades, principalmente aquelas cuja admissão é muito competitiva.

O SAT originalmente era composto por duas provas, cujo objetivo era avaliar a habilidade verbal e a habilidade matemática. Recentemente o SAT foi revisado dando origem aos SAT-I, composto por um teste de raciocínio, e o SAT-II que é uma prova para avaliação de conhecimento específico. Essas modificações foram feitas baseadas em estudos que mostravam que o resultado obtido no teste e as notas escolares eram os melhores preditores de desempenho (Anastasi e Urbina, 2000).

Entretanto, há décadas atrás, alguns autores, dentre eles Haney e Madaus (1978) já apontavam que os testes elaborados com a finalidade de medir competências mínimas (como o SAT) deixam a desejar em termos de construto e também de validade de conteúdo, em termos das competências supostamente testadas. Assim, se a prova mede as competências mínimas necessárias para a vida futura e não apenas a aprendizagem acadêmica, a validade preditiva em relação às capacidades futuras deveria ser considerada. Para ilustrar esse ponto, Haney e Madaus (1978) deram como exemplo o caso de um indivíduo

que é aprovado nas provas escritas e práticas para obtenção da carteira de habilitação para dirigir um automóvel. Se, no momento do exame, o indivíduo domina o conhecimento teórico e prático, ele é aprovado e recebe a licença; mas, isso não assegura que esse indivíduo será um

“bom” motorista, cuidadoso e precavido. Isto é, o desempenho no teste não está relacionado ao desempenho futuro. Existe uma grande dificuldade em isolar as competências mínimas necessárias para a vida e o conhecimento escolar, o que torna mais complexa a tarefa de medir essas “competências”.

Apesar das várias críticas feitas a estes testes, muitos países adotaram o uso dessa forma de avaliação. A França parece ser a pioneira neste tipo de exame, pois o equivalente francês, o *baccalauréat* existe desde 1808; em 1884 era discutida sua reformulação visando uma suposta melhoria dos estabelecimentos de ensino e dos níveis de ensino (Dias Sobrinho, 2000).

A Suécia, por sua vez, também tem um exame parecido ao americano, o SweSAT. Esse processo de avaliação foi instalado na década de setenta, apresentando, porém, outros objetivos. Naquela época, o objetivo principal era propiciar aos adultos, que por várias razões não haviam tido a oportunidade de obter uma educação secundária de boa qualidade, a oportunidade de postular a admissão em uma universidade ou em uma faculdade. O seu uso foi expandido somente em 1991, tornando-se um instrumento alternativo de seleção, para regular diferenças de qualidade das escolas secundárias (Henriksson & Wolming, 1998; Makitalo, 1996).

Em Portugal os alunos que terminam o ensino secundário são avaliados através de “provas globais finais”, que têm por finalidade controlar o ensino secundário e servir como instrumento de ingresso no ensino superior. E o aluno que apresenta um baixo desempenho em uma prova, poderá refazê-la posteriormente.

Em Israel, as escolas de segundo grau oferecem diferentes cursos, em que os alunos são colocados de acor-

No Documento do ENEM, os termos habilidades e competências são tratados de maneira inversa à apresentada pela literatura.

do com seus interesses e habilidades. Em todos estes cursos, os estudantes almejam o “*Bagrut Certificate*”, um certificado de graduação que permite o ingresso à universidade. Para obter este certificado, o aluno deve passar pelo exame nacional, ministrado anualmente pelo ministério da educação e cultura (Tzur & Movshovitz -Hadar, 1998).

No Brasil apenas recentemente foi instituído o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. A esse exame já é atribuído um caráter seletivo, pois várias universidades usam os resultados acrescentando-os ao resultado do exame vestibular. O resultado do ENEM já é usado como única forma de seleção por algumas universidades.

O Documento do ENEM-2000 estabelece como objetivo desse exame avaliar a capacidade de estudantes concluintes e egressos do ensino médio em anos anteriores para resolver problemas cotidianos. Para tanto, esse exame propõe-se a *avaliar 21 habilidades, identificadas a partir de cinco competências próprias do aluno* (INEP, 2000). Essas competências correspondem resumidamente, a 1. dominar linguagens, 2. compreender fenômenos, 3. enfrentar situações-problema, 4. construir argumentações e 5. elaborar propostas.

As vinte e uma habilidades descritas no documento estão mais próximas de objetivos instrucionais que, propriamente, de habilidades. Esse conjunto de objetivos de instrução estão, efetivamente, relacionados às competências desenvolvidas através da escolaridade. Glaser (1976) apontou que o processo de instrução refere-se ao desenvolvimento de competências no aluno, estando diretamente relacionado com a diferenciação, nos comportamentos e na estrutura cognitiva, entre novatos e expertos, em uma determinada disciplina. Glaser (1976, p.305) descreveu o processo de aquisição de competência da seguinte maneira:

Ataindo o conhecimento de um assunto e as destrezas necessárias, o aprendiz prossegue através de uma iniciação até desenvolver relativa especialização, ela ou ele aprende a ser um bom leitor, um matemático competente, um pensador profundo, um aprendiz veloz, uma pessoa criativa, um indivíduo questionador etc. Estas atividades são aprendidas de acordo com critérios de especialização estabelecidos pela escola e pela comunidade; mais especificamente, pelas exigências do conteúdo, pelas expectativas dos membros do grupo e pelos critérios sociais e profissionais gerais pelos quais se determinam os níveis baixo, médio e alto de competências.

As competências são desenvolvidas a partir de determinadas habilidades, sendo estas últimas dinâmicas e flexíveis e não fixas, estáticas e cristalizadas. Sternberg (1996) apontou que uma sociedade não pode tornar-se dependente de testes e provas, afirmando que a sociedade norte americana está viciada em testes que medem a

inteligência inerte e não a realização dos indivíduos ou o potencial destes para a realização. De acordo com esse autor, muitas decisões importantes são tomadas baseadas na crença da precisão dos testes, mas para ele esta é uma informação numericamente precisa, mas conceitualmente inadequada.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

As competências são compreendidas, segundo o Documento Básico do ENEM-2000 (INEP, 2000) como *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* (Documento básico 1999, INEP). Já as habilidades, segundo o mesmo documento, indicariam as capacidades adquiridas que estão associadas ao “saber fazer”, como por exemplo: identificar variáveis, relacionar informações, analisar, sintetizar, julgar, etc.. De acordo com os autores do documento, 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*.

Como já apontado por Santos e outros (2000), apresenta-se aqui uma discrepância teórica, pois os termos habilidade e competência são tratados de maneira inversa à apresentada pela literatura. Competência, que é um termo recente na literatura educacional e psicológica, surgiu a partir da década de setenta e está estreitamente vinculado à idéia de desempenho eficiente. Já as habilidades estão presentes na literatura psicológica desde o final do século XIX e estão vinculadas aos testes de inteligência, apresentando, segundo muitos autores, um caráter inato.

Embora não exista concordância entre os teóricos da inteligência a respeito do número de habilidades existentes e quais seriam elas, estudos meta-analíticos recentes da pesquisa psicométrica da estrutura da inteligência demonstram a existência de sete habilidades amplas: raciocínio; linguagem; memória e aprendizagem; percepção visual; percepção auditiva; recuperação de idéias; conhecimento e proficiência; e velocidade de processamento cognitivo (Carroll, 1993).

Essas habilidades amplas compõem o segundo estrato ou nível da inteligência, que é organizada em três níveis, que representam características básicas constitucionais que perduram no indivíduo e que influenciam grande variedade de comportamentos em uma área específica (McGrew, 1998).

As habilidades não são características isoladas dos indivíduos, estão profundamente inter-relacionadas e são decompostas em seus diferentes componentes, apenas para fins de estudo. As habilidades, de acordo com Krutetskii

(1976, p. 71), são características psicológicas individuais de um sujeito, que favorecem um domínio rápido e fácil de uma atividade definida (por exemplo, a atividade matemática). De acordo com o autor, a presença da habilidade matemática pode ser inferida através da análise de algumas características observadas na execução de determinadas atividades matemáticas. Para tanto, diferenciou o conceito de habilidades dos conceitos de destrezas (*skills*) e hábitos, afirmando que ao analisar uma habilidade o pesquisador precisa considerar as qualidades ou os traços da pessoa que está realizando a atividade, mas a análise das destrezas ou hábitos cuja definição provém do conceito de uma operação refere-se às características psicológicas da atividade executada pela pessoa. O autor diferenciou esses conceitos da seguinte maneira:

...por habilidades queremos dizer os traços psicológicos próprios de uma pessoa que são favoráveis a um domínio rápido e fácil de uma determinada atividade (tal como a atividade matemática) - o domínio dos hábitos e destrezas apropriadas (esse conceito é proveniente da análise das características psicológicas da pessoa); destrezas e hábitos significam as ações específicas dentro de uma atividade (tal como a atividade matemática) que a pessoa executa em um nível comparativamente alto (esse conceito é proveniente de uma análise da atividade específica). Habilidades não são destrezas e hábitos; são os traços psicológicos dos indivíduos, dos quais depende um domínio fácil das destrezas e hábitos em uma atividade (Krutetskii, 1976; p. 71).

Ainda de acordo com esse autor, o termo russo *sposobnost* foi traduzido para o inglês como habilidade (*ability*), mas essa não é uma tradução totalmente adequada, pois habilidade situa-se entre o conceito de *sposobnost* e *umenie*, que é o equivalente ao conceito de *skill* (usualmente traduzido por destreza) podendo ser a destreza ou competência para realizar uma determinada atividade. Pode-se verificar na literatura psicológica que, embora não haja concordância total sobre a definição de habilidades e quantas seriam estas habilidades, a maioria dos autores concorda que estas precederiam as competências. As habilidades não são imutáveis, podendo ser desenvolvidas de acordo com o contexto social no qual os indivíduos se inserem, tornando-os competentes para a realização de determinadas tarefas. Além disso, a habilidade matemática pode ser tratada em duas dimensões: como uma habilidade criativa ou científica, que é aquela que se revela essencialmente na atividade científica do matemático e como uma habilidade escolar.

Segundo Bee (1986), competência poderia ser definida como o nível de capacidade que o sujeito teria para executar uma atividade, nas melhores circunstâncias. E capacidade seria o conjunto de todas as operações cognitivas, habilidades e conhecimentos relacionados à atividade que se está executando.

Gagné (1970) identificou o que ele chamou de "hierarquias de aprendizagem". A unidade funcional de uma

hierarquia de aprendizagem é a relação de uma habilidade intelectual superior com o domínio prévio das habilidades subordinadas essenciais para atingi-la. Esse autor ilustrou o conceito de uma hierarquia de aprendizagem relacionando as diversas habilidades intelectuais exigidas em realizações complexas, associadas com várias áreas de currículo da escola.

Esse mesmo autor indicou ainda que qualquer conjunto de atividades de aprendizagem relacionadas, que se acumula em níveis de realização sucessivamente superiores, pode ser analisado em suas habilidades intelectuais constituintes e pré-requisitos. Assim, um número indefinido, mas muito grande, de capacidades intelectuais específicas, ou habilidades, está implicado no conceito de hierarquias de aprendizagem. A inteligência do indivíduo é composta das habilidades que ele dominou. Dentre as tarefas apresentadas às crianças destacam-se aquelas que exigem raciocínio, aspecto constituinte da inteligência relacionado ao tratamento da informação (Almeida, 1988).

Dentre as teorias psicométricas da inteligência destaca-se a de Cattell e Horn (McGrew, 1998) por ser baseada em um largo espectro de evidências empíricas. Esses autores propuseram um modelo de inteligências múltiplas composto por nove fatores: inteligência fluída, inteligência cristalizada, processamento visual, processamento auditivo, memória de curto prazo, recuperação da memória de longo prazo, conhecimento quantitativo, velocidade de processamento e velocidade de decisão.

De acordo com esta teoria, a matemática utilizaria dois fatores ou duas inteligências: a inteligência fluída, quando o sujeito faz uso, durante a solução de problemas matemáticos, do raciocínio indutivo e do raciocínio dedutivo; e o conhecimento quantitativo, que implica na habilidade para utilizar a informação quantitativa e manipular símbolos matemáticos.

Tendo em vista os processos de avaliação educacional recentemente instaurados pelo MEC (SAEB, ENEM, ENC), todos tendo como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de ensino no país, indaga-se qual seria a eficiência desses exames, dada a diversidade cultural e educacional da clientela que o sistema educacional atende. Os resultados obtidos em exames tipo lápis e papel, envolvendo grande número de estudantes, têm evidenciado um fraco desempenho em Matemática. Embora os resultados do ENEM não estabeleçam comparações entre a escola pública e a particular, se forem tomadas todas as escolas participantes, é muito possível que o desempenho dos estudantes provenientes de escolas públicas apresentem desempenho bastante inferior àqueles das escolas particulares.

Os avanços recentes na área de Educação Matemática têm evidenciado a importância da solução de problemas em todos os níveis escolares. O ensino de estratégias

de solução tem sido largamente enfatizado, pois esse método busca levar o aluno a compreender os procedimentos de solução subjacentes aos diferentes tipos de problemas. Além disso, os diferentes componentes da estrutura da habilidade matemática (por exemplo, habilidade para formalizar a percepção do material matemático e para compreender a estrutura formal do problema; habilidade para pensar logicamente na área das relações espaciais e quantitativas, números e símbolos alfabéticos e matemáticos; flexibilidade dos processos mentais na execução da atividade matemática) só se evidenciam quando os indivíduos se encontram envolvidos na atividade matemática.

O ensino de Matemática, baseado na aprendizagem significativa e no desenvolvimento, tanto do conhecimento declarativo quanto no conhecimento de procedimentos, tendo a solução de problemas como ferramenta principal, pede uma avaliação formativa, que permita uma imediata reestruturação do ensino e da aprendizagem na sala de aula, variando com as necessidades imediatas de cada situação particular, com a prática da sala de aula. A avaliação da aprendizagem da Matemática escolar ultrapassa a mera certificação de que o estudante domina determinadas competências pré-estabelecidas.

Black e William (1998; apud NCTM, 2000) revisaram aproximadamente 250 pesquisas sobre avaliação e concluíram que nas salas de aula onde os professores usam a avaliação formativa na aprendizagem e no ensino, dando atenção especial aos estudantes com baixo desempenho, os estudantes obtêm uma considerável melhoria no desempenho.

Assim, a avaliação das habilidades e competências matemáticas ultrapassa a mera avaliação do “certo ou errado” em uma questão, exigindo uma análise da maneira como o indivíduo está pensando ao desenvolver a tarefa. Seja para avaliar habilidades ou para avaliar competências, na área de Matemática, a literatura indica a necessidade de serem usadas tarefas que permitam ao estudante evidenciar as habilidades matemáticas ou demonstrar a competência necessária para lidar com a situação. Essas considerações nos levam a acreditar que os componentes da habilidade matemática e as competências decorrentes dos componentes da habilidade seriam mais bem acessadas através de provas com questões abertas, permitindo que os conceitos usados e os procedimentos de solução sejam conhecidos. Essa forma de avaliar as diferentes maneiras de solucionar os problemas está vinculada aos estudos sobre habilidades e competências dos indivíduos, particularmente aqueles que comparam os procedimentos usados por novatos e expertos, e o uso do método de “pensar em voz alta” durante a solução de problemas (Krutetskii, 1976; Ericsson & Simon, 1984; Banerji & Ferron, 1998; Chi, Glaser & Farr, 1988).

Tais avanços na Educação Matemática, aliados a um relativo abandono dos chamados “métodos tradicionais” de ensino, e as mudanças ocorridas no sistema vestibular de várias universidades, levaram as escolas de ensino médio a abandonar o uso dos testes de múltipla escolha, valorizando mais as questões abertas que evidenciam, de forma mais adequada, a aprendizagem dos alunos. Por essas razões, uma prova composta de questões de múltipla escolha pode não estar refletindo, de maneira adequada, o real conhecimento do estudante. Possivelmente, em resposta à introdução desse tipo de exame, ao final do segundo grau, as escolas de segundo grau se voltarão para um ensino dirigido a um bom desempenho no ENEM, inclusive com o retorno dos testes de múltipla escolha em suas provas, em detrimento de outras formas mais adequadas de construção de provas.

Com base nas considerações apresentadas, o presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia das questões relacionadas à Matemática, contidas na prova do ENEM-1999 como instrumento de avaliação de habilidades matemáticas e das competências matemáticas dos estudantes, relacionando-as a uma medida de raciocínio.

MÉTODO

Sujeitos

Foram sujeitos deste estudo 338 estudantes, matriculados no segundo ano do ensino médio durante o ano letivo de 1999. Os sujeitos eram provenientes de duas escolas da cidade de São Paulo, sendo 172 estudantes oriundos da rede particular de ensino e 166 da rede estadual de ensino, com idades variando entre 15 e 20 anos.

Instrumentos

a. Bateria de raciocínio - BPR-5 (Prova BPR-5) de Leandro de Almeida e Ricardo Primi (1998), composta dos testes de raciocínio analítico (RA), verbal (RV), mecânico (RM), espacial (RE), numérico (RN).

b. Prova de Matemática, contendo apenas as questões de Matemática do ENEM-1999, apresentada em quatro formatos diferentes: 1. prova fechada, contendo as questões originais com as alternativas de múltipla escolha; 2. prova aberta, com as mesmas questões apresentadas agora como questões abertas, com exceção de três itens que foram mantidos em todos os formatos como questões de múltipla escolha, tendo em vista que as alternativas faziam parte do enunciado; 3. prova mista¹, onde as questões pares eram questões abertas e as questões ímpares permaneciam como múltipla escolha; 4. prova mista², onde as questões ímpares eram questões abertas e as questões pares permaneciam como múltipla escolha.

PROCEDIMENTO DE COLETA DOS DADOS

Primeiramente foram feitos os contatos com as escolas para apresentação do projeto de investigação. Obtida a autorização para a aplicação dos instrumentos, foi iniciada a coleta dos dados, feita durante o período de aula. A aplicação foi feita em dois momentos, com uma semana de intervalo entre uma atividade e a outra.

Em um primeiro momento foi aplicada a prova BPR-5. Para a aplicação dessa prova foram utilizadas duas aulas consecutivas, totalizando cem minutos. Primeiramente eram dadas as instruções sobre a prova, tendo sido marcado o tempo gasto pelos sujeitos. Após uma semana de intervalo foram aplicadas as provas que continham as questões de matemática extraídas do ENEM-1999.

RESULTADOS

Para a análise dos resultados foram escolhidos os sujeitos da amostra inicial que preenchiam dois requisitos: a) ter respondido os dois instrumentos, a prova BPR-5 e a prova de Matemática e b) ter respondido, no mínimo, dez dentre as doze questões da prova de Matemática extraída do ENEM-1999. Com essa filtragem, a amostra ficou composta por um total de 210 sujeitos. Deste total, noventa haviam respondido à prova1, de múltipla escolha, com alternativas fechadas, idêntica às questões matemáticas da prova original. Sessenta e quatro sujeitos responderam à prova2 aberta, apresentada sem as alternativas. O restante respondeu a prova3 e prova4 (metade de questões abertas e metade de questões de múltipla escolha) para verificar se as alternativas teriam algum efeito sobre as questões abertas. Como não houve diferenças significativas nestes últimos, na análise a seguir considerados apenas os 154 sujeitos que responderam as provas totalmente abertas ou fechadas.

As provas foram corrigidas de duas maneiras: com a atribuição de certo ou errado em cada questão. Quando foram atribuídas notas de zero a dez na prova, estas foram bastante baixas, sendo que apenas 19 sujeitos obtiveram nota superior a 6,0. Quando os sujeitos foram agrupados de acordo com o gênero foram encontradas diferenças significativas nas médias ($p=0,021$; $p<0,050$), com vantagem para os sujeitos do gênero feminino. Entretanto, neste grupo de sujeitos, não foram encontradas diferenças significativas nas médias quando os estudantes foram agrupados de acordo com o tipo de escola (pública ou particular). Embora a menor média obtida na prova matemática do ENEM tenha sido do grupo que respondeu à prova1 (idêntica ao ENEM), as diferenças, entre os quatro grupos, não foram significativas.

A análise dos dados mostrou que, quando os sujeitos foram agrupados de acordo com o tipo de prova (questões abertas ou de múltipla escolha), foram encontradas diferenças significativas em relação ao rendimento acadêmico em matemática ao longo do ano (MAT1, MAT2, MAT3). O grupo que respondeu à prova1 (questões abertas) apresentava um rendimento acadêmico em matemática superior ao grupo que respondeu à prova2 (questões de múltipla escolha).

A tabela 1 apresenta as médias dos sujeitos nos testes de raciocínio analítico (RA), verbal (RV), mecânico (RM), espacial (RE), numérico (RN), e, também as médias (desempenho) em matemática obtidas nos primeiros três bimestres (MAT1, MAT2 e MAT3) e a nota nas provas fechada e aberta de matemática do ENEM, considerando-se apenas os sujeitos que responderam a pelo menos 10 questões. A nota do último bimestre não foi considerada pois não estava disponível quando da aplicação das provas.

Tabela 1. Resultados da prova BPR-5, da prova de matemática e das médias em matemática

	Prova fechada				Prova aberta			
	Média	d.p.	n	Miss.	Média	d.p.	n	Miss.
RA	15.97	2.99	90	0	17.40	3.13	81	0
RV	16.07	3.37	90	0	16.94	2.96	81	0
RM	11.38	4.22	90	0	10.89	4.22	81	0
RE	10.78	3.73	90	0	11.20	4.08	81	0
RN	9.74	3.95	90	0	10.95	3.90	81	0
MAT1	5.273	2.529	88	2	7.381	2.434	80	1
MAT2	5.303	2.658	89	1	7.106	2.217	80	1
MAT3	6.843	2.807	89	1	7.063	2.225	80	1
Prop. Acertos de alunos com pelo menos 10 questões no ENEM	.4368	.1944	90	0	.4924	.1835	64	17

Pode ser verificado que o grupo que foi submetido à prova aberta apresentou desempenho melhor nas provas de raciocínio abstrato (17.40), verbal (16.94), espacial (11.20), numérico (10.95), no desempenho acadêmico de matemática nos três bimestres (em torno de 7.0) e na prova de matemática do ENEM (.49). O grupo da prova fechada somente superou o grupo aberto nas provas de raciocínio mecânico (11.38).

Para verificar se estas diferenças eram significativas foi feita a Análise de Variância (ANOVA) tendo como variáveis dependentes as provas de raciocínio, o rendimento acadêmico e prova de matemática do ENEM e como variável independente os grupos. As análises univariadas indicaram que as diferenças entre as médias nos dois grupos foram significativas nas provas RA ($F=11,70$, $gl=1$, $p<0,001$), RE ($F=5,68$, $gl=1$, $p<0,05$), MAT1 ($F=23,98$, $gl=1$, $p<0,001$) e MAT2 ($F=22,64$, $gl=1$, $p<0,001$). Nas provas restantes as diferenças não foram significativas.

A Tabela 2, a seguir, apresenta os resultados de duas

análises fatoriais por componentes principais utilizando o método de rotação Varimax com normalização de Kaiser, cada qual efetuada a partir da matriz de correlação entre as variáveis medidas para um dos grupos, isto é, para o grupo que respondeu à prova1 (como no original, com questões fechadas) e para o grupo que respondeu à prova2 (com questões abertas). Destacaram-se nitidamente dois fatores em ambas as provas, o fator 1 envolvendo eminentemente o raciocínio geral (RE, RM, RA, RN e RV) e outro, envolvendo a aprendizagem (MAT1, MAT2 e MAT3).

Existem similaridades entre os grupos, prova fechada e prova aberta, quanto à presença de raciocínio verbal (RV) e do numérico (RN) nos dois fatores. O fato do raciocínio verbal apresentar cargas nos dois fatores e nas duas provas ocorreu provavelmente porque a compreensão dos enunciados é condição necessária para se responder uma prova e, o segundo, raciocínio numérico, por esta análise considerar somente o desempenho em matemática, tanto acadêmico como do ENEM.

Tabela 2 – Resultados da análise fatorial rotacionada

	ENEM Fechado		ENEM Aberto	
	1	2	1	2
RE	.817		.717	.321
RM	.706		.783	
RA	.670	.316	.739	
RN	.667	.321	.565	.421
RV	.454	.310	.239	.311
MAT1	.298	.872		.876
MAT2		.817		.865
MAT3		.872	.255	.818
ENEM	.620		.523	.396
Autovalores após a rotação	2.763	2.498	2.396	2.768

Obs: Só são mostradas as cargas fatoriais maiores que 0.30

Encontram-se diferenças quanto à distribuição das cargas fatoriais nos dois grupos principalmente quanto a três aspectos (todos com cargas maiores que .30): raciocínio abstrato (RA), raciocínio espacial (RE) e resultados do ENEM. O raciocínio abstrato encontra-se presente nos dois fatores no grupo fechado (.670 e .316 respectivamente) e no grupo aberto apenas no fator 1 (.739), enquanto o raciocínio espacial encontra-se presente nos dois fatores no grupo aberto (.717 e .321, respectivamente) e somente no fator 1 no grupo fechado (.817).

Destaca-se ainda que o ENEM apresenta cargas no grupo aberto em ambos os fatores, raciocínio e desempenho (.523 e .396 respectivamente), o que aponta a provável influência da aprendizagem, isto é, quando as alternativas não estão presentes, o aluno precisa contar com o

conteúdo aprendido para responder, fato que reforça a possibilidade de a prova fechada contribuir para resultados mais isentos de aprendizagem, isto é, não dependente do que o aluno aprendeu previamente. Os resultados apontam, todavia, que se deve verificar o tipo de raciocínio ou habilidade utilizados nos diferentes itens e nos diferentes tipos de provas, pesquisa em andamento no grupo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática da FE-UNICAMP.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO:

Os resultados apontaram o ENEM como um instrumento viável para a avaliação do aluno egresso do ensino médio. Destaca-se também que a prova da maneira

que foi apresentada aos alunos (alternativas fechadas) possibilita correção rápida e pode ser eficiente, principalmente porque é possível aplicar essa prova simultaneamente para um grande número de estudantes.

A forma de apresentação dos resultados, porém, não parece ser a melhor. Segundo a proposta do ENEM, os resultados são distribuídos numa escala de 0 a 100, o que significa transformar os resultados em porcentagem de acertos (ENEM, 2000). Sabe-se que resultados apresentados dessa forma são pouco eficientes, pois os itens são considerados iguais em dificuldade (Anastasi e Urbina, 2000). Por isso os construtores de instrumentos de avaliação psicológica e educacional utilizam referências para a interpretação dos resultados, que são de três tipos: referência à norma, a critério ou a conteúdo (Cronbach, 1996).

A transformação de resultados brutos em ponderados permite a observação mais acurada das habilidades e competências do indivíduo, assim como a comparação dele com o grupo a que pertence e a comparação de seu desempenho em diferentes testes.

Agrava-se a falta de acuidade na análise dos resultados ao agrupar-se os alunos em três faixas amplas de desempenho ou pontuação, insuficiente/regular de 0 a 40 pontos, regular/bom de 41 a 70 e bom/excelente de 71 a 100, aumentando-se a possibilidade de erros de medida e mascarando-se as diferenças entre os grupos e entre os indivíduos.

Para a manutenção dessa forma de interpretação proposta pelo ENEM faz-se necessária a apresentação de evidências empíricas para: a) provar que não há diferenças significativas entre a utilização de porcentagens e resultados padronizados, e b) esclarecer as bases que fundamentaram a escolha das faixas de pontuação.

A utilização da TRI para a análise dos resultados, como o foi na fase de construção do instrumento, permitiria identificar os diferentes níveis de habilidade e competência, assim como depurar os dados apontando aqueles alunos que assinalaram as respostas aleatoriamente; este é um aspecto relevante pois se trata de um teste de múltipla escolha.

Por outro lado, além desses problemas, alguns autores como Apple & Jungck (1992, apud Afonso, 1998) alertaram para o fato de que, muito além de se ter um controle de qualidade através das provas que se propõem a averiguar as competências e habilidades, as mesmas podem levar *os professores a ensinar meramente para testes* diminuindo a sua autonomia no trabalho escolar e reduzindo

a um modelo simplista o fenômeno ensino – aprendizagem.

Concluindo, o presente estudo apontou que, apesar de válido, o ENEM, de uma maneira geral, apresenta vários pontos a serem melhorados. Recomenda-se uma revisão dos aspectos do instrumento relacionados à transformação dos resultados e às definições de habilidade e competência assim como a implementação de estudos que procurem identificar os fatores que influenciam o desempenho no ENEM. Além disso, seria interessante que as autoridades educacionais explicitassem quais providências remediativas serão tomadas para aqueles estudantes, particularmente os provenientes de escolas públicas, que tenham um baixo desempenho no ENEM.

Esses são pontos fundamentais que devem ser revistos para que o ENEM não se transforme em um mero substituto do vestibular e possa efetivamente contribuir para uma avaliação da educação no ensino médio.

**Que providências remediativas
serão tomadas para aqueles
estudantes, particularmente os de
escolas públicas, que tenham baixo
desempenho no ENEM?**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, A. J. (1998). **Políticas Educativas e Avaliação Educacional**. Braga: Universidade do Minho.
- ALMEIDA, L. S. (1988). **O Raciocínio Diferencial dos Jovens**. Porto: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- ANASTASI, A. & URBINA, S. (2000). **Testagem psicológica**. Porto Alegre: Artes Médicas.
- BEE, H. & MICHELL, K. (1986). **A pessoa em desenvolvimento**. São Paulo: Harbra.
- BERNANDO, A. B. I. (1996). Task Specificity in the Use of Words in Mathematics: Evidence from Bilingual Problem Solvers. **International Journal of Psychology**, Vol. 31, nº. 1, pp. 13-27.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa. (1999). Documento Básico 1999.
- CHI, M. T.; GLASER, R. & FARR, M. J. (1988). **The nature of expertise**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- CRONBACH, L.J. (1996). **Fundamentos da testagem psicológica** Porto Alegre: Artes Médicas.
- de la ORDEM HOZ, A. (1997) Evaluación y optimización educativa In: SALMERON PEREZ, H. (Ed.) **Evaluación Educativa: teoría, metodología y aplicaciones en áreas de conocimiento** Granada: Grupo Editorial Universitario.
- DIAS SOBRINHO, J. (2000). **Avaliação da educação superior**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- ERICSSON, K. A. & SIMON, H. A. (1984). **Protocol Analysis**. Cambridge, MA: MIT Press.
- GAGNÉ, R. (1970). **The conditions of learning**. 2nd edition. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- GLASER, R. (1976). Instructional design, *in* **Cognition and instruction**. Edited by David Klahr. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- GUILFORD, J.P. (1967). The nature of human intelligence. New York: McGraw-Hill. HANEY, W. & MADAUS, G. (1978). Making sense of the competency testing movement. **Harvard Educational Review**. Vol, 48, nº. 4, pp. 462-484.
- HENRIKSSON, W. & WOLMING, S. (1998). Academic Performance in Four Study Programmes: a comparison of students admitted on the basis of GPA and the SweSAT scores, with and without credits for work experience. **Scandinavian Journal of Educational Research**, Vol. 42, Nº 2, pp. 135 - 150.
- KRUTETSKII, V.A. (1976). **The Psychology of mathematical abilities en schoolchildren**. Chicago: University of Chicago Press.
- LAUKKANEN, R. (1998). Accountability and Evaluation: decision-making structures and the utilization of evaluation in Finland. **Scandinavian Journal of Educational Research**. Vol. 42. Nº 2, pp.123 -133.
- LÜDKE, M. & MEDIANO, Z (1992). **Avaliação na escola de primeiro grau: uma análise sociológica**. Campinas: Papirus.
- MAKITALO, A. (1996). Gender differences in performance on the DTM subtest in the Swedish scholastic aptitude test as a function of item position and cognitive demands. **Scandinavian Journal of Educational Research**. Vol. 40, nº 3, pp. 189 - 201.
- MEDEIROS, E.B. (1989) **Provas objetivas, discursivas, orais e práticas: técnicas de construção**. Rio de Janeiro: FGV.
- MORETTO Vasco. (1999). Competências e habilidades. **Informativo SINEPE/PR** (Sindicato das Escolas Particulares-Paraná).
- NCTM (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- SANTOS, A.A.A.; PRIMI, R.; VENDRAMINI, C.M.M.; TAXA, F.; LUKJANENKO, M.F.; MÜLLER, F.; SAMPAIO, I.; ANDRAUS JR., S.; KUSE, F.K.; BUENO, C.H. (2000). Habilidades básicas de universitários ingressantes. **Avaliação Institucional**. Vol. 5, nº 2, pp
- STERNBERG, R. (1992). **As capacidades intelectuais humanas**. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas.
- STERNBERG, R. J. (1996). **Successful intelligence. How practical and creative intelligence determine success in life**. New York: Simon & Schuster.
- STUFFLEBEAM, D. L. & SHINKFIELD, A. J. (1985). **Evaluación sistemática: Guía teórica y práctica**. Temas de educación. México: Paidós.
- VIANNA, H.M. (1982). **Testes em educação**. São Paulo: IBRASA.