

Projeto de experiência: avaliação matemática

Fernanda Schuck Sápiras¹ | Silvio Quintino de Mello²

Resumo

Este artigo tem por finalidade a reflexão sobre com qual forma de avaliação os alunos demonstram ter um maior rendimento escolar. Foi desenvolvido a partir de um projeto de experiência completo do tipo Maior-é-Melhor sobre a avaliação matemática. Foram considerados os fatores constantes e inconstantes, a fim de refletir como estão ocorrendo as avaliações em massa e fazer um comparativo com a sala de aula. Tendo como base a comparação estatística e as informações obtidas no questionário, concluiu-se que os alunos demonstraram um melhor desempenho na série de avaliações de ordem dissertativa, prática, operacional e objetiva. De forma individual por avaliação, o melhor rendimento ocorreu na prova operacional, o que evidencia desacordo com o processo avaliativo empregado em grande escala pelo Estado nas avaliações em massa.

Palavras-chave: Projeto de experiência. Matemática. Avaliação escolar. Avaliações em massa.

Abstract

This article aims to reflect on what form of evaluation students demonstrate to have a higher academic performance. It was developed from a project of complete experience Maior-é-Melhor. Were considered constant and unstable factors in order to reflect how occurring mass evaluation and make a comparison with the classroom. Based on the statistical comparison and the information obtained in the survey, it was concluded that the students showed better performance in the group of evaluations of dissertation, practical, operational and objective. Individually, through evaluation, the best performance occurred in the operational test, which shows disagreement with the evaluation process used on a large scale by the State in masse appraisals.

Keywords: *Project experience. Mathematics. Educational evaluation. Mass evaluation.*

¹ Graduada em Matemática pelas Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT - Taquara/RS. fernandasapiras@ulbra.edu.br

² Professor das Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT – Taquara/RS. Orientador do trabalho. silviodemello@faccat.br - <http://lattes.cnpq.br/3039824601260082>

1 Introdução

A presente pesquisa analisa o problema das principais formas de avaliação que existem em sala de aula na disciplina de Matemática, a fim de comprovar, a partir de um projeto de experiência, em qual forma de avaliação os alunos apresentam um melhor rendimento para a comparação com instrumentos de avaliação em massa, como Prova Brasil, ENEM³ e ENADE⁴. Pretendeu-se investigar também a avaliação como um instrumento importante ou não para a validação dos processos cognitivos dos alunos.

Procurou-se descobrir, ainda, o rendimento de alunos do segundo ano do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, na disciplina de Matemática, em um Centro Estadual de Referência em Educação Profissional, local em que foi desenvolvida uma investigação a partir de um projeto de experiência.

Salienta-se que o objetivo da pesquisa é refletir sobre algumas formas para avaliação na disciplina de Matemática, além de investigar em qual instrumento de avaliação os alunos demonstram maior rendimento escolar.

Foram aplicadas as mesmas provas entre toda a turma: dissertativa, objetiva, prática e operacional, em um grupo semelhante de alunos quanto ao seu gênero, porém em sequências trocadas, para investigar em qual sequência os alunos alcançariam um melhor rendimento.

Questionou-se, ainda, como a avaliação acontece dentro da sala de aula, se os alunos demonstram rendimentos diferenciados conforme a forma de avaliação aplicada, se alguma forma de avaliação facilita a validação dos conhecimentos e se os instrumentos de ensino praticados pelo sistema público estão de acordo com os resultados encontrados.

Para validar esse projeto de experiência, foram mantidos constantes alguns fatores que poderiam influenciar os resultados, como turma, professor, escola, turno e temperatura da sala de aula. Além disso, foram considerados fatores de ruído os que fugiam do controle da pesquisadora, tais como interesse, boa noite de sono e valorização da família. Foi desenvolvida, ainda, uma entrevista com o professor titular da turma analisada para saber a reação dos alunos quanto à aplicação das avaliações e o que lhe foi possível perceber durante a aplicação das mesmas.

Com a aplicação da avaliação, percebeu-se que os alunos demonstraram um maior rendimento na sequência de provas: dissertativa, prática, operacional e objetiva. De forma isolada, os alunos obtiveram melhor resultado na avaliação operacional.

Contrariando as avaliações em larga escala aplicadas pelo Estado, durante o desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se o porquê da diferença na forma de avaliação. A justificativa da opção da prova objetiva para as citadas avaliações é esta ser de mais fácil formulação e aplicação em um território tão vasto com é o brasileiro.

³ Exame Nacional do Ensino Médio

⁴ Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

2 Fundamentação teórica

2.1 Fatores que influenciam no rendimento apresentado em avaliações

Segundo Kellaghan (2001), a partir dos anos 1990, começaram a ser implantadas e aplicadas nas escolas brasileiras avaliações padronizadas de larga escala, que procuram descobrir o que os alunos estão adquirindo como conhecimentos, habilidades, comportamentos e atitudes ao frequentarem as escolas. Apenas a oferta na Educação Básica para todas as crianças, somente seria válida se conjuntamente houvesse a aprendizagem de conhecimentos úteis, o desenvolvimento das capacidades de raciocínio, habilidades e valores.

Se os exames forem limitados àquilo que é facilmente medido, o que não é facilmente medido será desprezado pelas escolas. Se os exames forem todos escritos, as capacidades práticas e orais provavelmente serão ignoradas. Se forem confinados ao formato de múltipla escolha, as capacidades envolvidas em prosa contínua serão desprezadas. Se a avaliação for um processo externo e terminal, as capacidades de processamento, planejamento e perseverança receberão pouca atenção (KELLAGHAN, 2001, p. 263).

Dessa forma, o instrumento para a validação dos conhecimentos tem uma importância imprescindível nas avaliações de larga escala.

A partir deste momento, serão elencados os principais tipos de avaliações estudados para este experimento.

A respeito das provas objetivas, é necessário que seja realizada uma reflexão sobre seu papel formativo dentro da vida acadêmica e social do indivíduo, pois elas são muito utilizadas, no Ensino Médio, para a validação dos conhecimentos em vestibulares e para avaliar o rendimento dos alunos ao final da Educação Básica, representando, assim, uma grande realidade escolar.

Por sua vez, os resultados do mais recente Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) demonstram, além da queda do desempenho dos estudantes do EM, a nítida disparidade entre os alunos da escola pública e privada. O alunado egresso da escola pública obteve média 34,94 na prova objetiva e 51,23 na redação, enquanto o grupo que declarou ter estudado somente em escola particular teve média de 50,57 na prova objetiva e de 59,77 na redação (MESSIAS; ANJOS; ROSITO, 2007, p. 98).

As provas destacam-se por suas características práticas e sucintas, já que “qualquer das formas que uma questão objetiva possa assumir, é possível verificar a capacidade de raciocínio, de análise, de pensamento crítico e de outras características complexas de que se reveste a aprendizagem humana (GATTI, 1987, p. 35)”.

Gatti (1987) afirma que a avaliação objetiva, para que se utilize do acionamento das funções mais complexas do pensamento como a síntese e o julgamento, requer questões bem elaboradas para que possam ser avaliadas funções cognitivas importantes para a aprendizagem.

Segundo Gatti (1987), a parametrização de critérios quanto à correção levou as avaliações objetivas a serem utilizadas como um dos principais instrumentos de avaliação aplicados para a validação de conhecimentos dos conteúdos extensos. Por apresentarem opções de resposta, auxiliam ao direcionamento do raciocínio lógico matemático, dando a opção de conferir se a resposta é realmente correta.

Por outro lado, esse tipo de avaliação, ao mesmo tempo em que auxilia o aluno, pode também confundir-lo quando as opções são muito semelhantes e o aluno não tem segurança no conteúdo desenvolvido.

Para Gatti (1987), a avaliação objetiva foi alvo de grande aversão por parte de estudiosos da área das ciências humanas devido a sua proximidade ao quantitativo e ao emprego de raciocínios, muitas vezes, de base matemática.

Mesmo assim, ainda hoje, esse método avaliativo é muito utilizado nas escolas e como forma geral de seleção para instituições de ensino e ofertas de emprego. No entanto, o refletir sobre as provas descritivas, estas começam a ser cada vez mais introduzidas como forma de avaliação no cotidiano escolar, pois permitem ao aluno um julgamento mais crítico, em que ele necessita organizar informações, opiniões, pontos de vista, conceitos e conhecimentos, demonstrando, de formas distintas, como o conhecimento cognitivo foi construído a partir das experiências desenvolvidas em sala de aula ou das vivências cotidianas (conhecimento prévio⁵).

Para recuperar o valor formativo dos exames, é necessário fazer perguntas inteligentes como condição de qualidade nas exigências de aprendizagem. Se realmente pretendemos desenvolver a inteligência, é necessário fazer perguntas que a estimulem, e não que a paralise ou a limitem a tarefas que não exigem reflexão, tarefas de repetição e de memória sem sentido, ou, o que é pior, a esclerose (MÉNDEZ *apud* ZANON; ALTHAUS, 2002, p. 8).

Por demonstrar mais facilmente a aprendizagem tratando o conteúdo de forma global, esse instrumento possibilita ao aluno relatar aquilo que aprendeu de forma crítica e concisa. Para isso, ele necessita organizar seu pensamento dessa mesma forma, com o objetivo de poder escrever e dissertar sobre sua reflexão.

No que diz respeito aos instrumentos avaliativos descritivos, necessita-se ter cuidado quanto a sua elaboração e, mais importante, o avaliador necessita de cuidado quanto a sua forma de correção, pois esse método avaliativo deixa abertura à subjetividade docente. Por isso, uma mesma questão, em casos como o ENEM, é corrigida por até três avaliadores diferentes, sendo a nota final uma média, ou seja, “O texto produzido por você será avaliado por, pelo menos, dois professores, de forma independente, sem que um conheça a nota atribuída pelo outro (BRASIL, 2013, p. 7)”. Em casos de divergências, “A redação será avaliada, de forma independente, por um terceiro avaliador. A nota final será a média aritmética das duas notas totais que mais se aproximarem” (BRASIL, 2013, p. 8).

⁵ Segundo Ausubel (2003), o conhecimento prévio é aquele que o indivíduo traz consigo e é construído a partir de suas vivências e experiências seja em um ambiente formal como a escola ou fora dela.

[...] se antes havia o problema da questão objetiva elaborada de maneira deficiente, agora existem dois problemas, pois ao anterior se agrega o da elaboração igualmente insatisfatória das questões discursivas. Além disso, surgem indagações sobre o subjetivismo das correções, que não tem maior relevância no contexto do dia-a-dia da sala de aula, mas exerce influência desastrosa em exames de massa como o vestibular (VIANNA *apud* GATTI, 1987, p. 37).

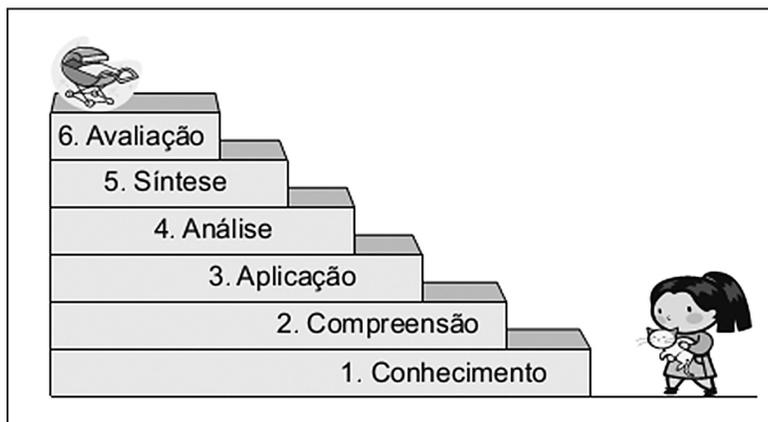
Segundo Gatti (1987), as avaliações descritivas possibilitam ao aluno expressar, de forma ampla, toda a sua construção de conhecimentos referentes a determinado assunto, deixando-o livre para demonstrar seu domínio, seja ele profundo ou superficial.

Ao pesquisar sobre a avaliação operatória, no entanto, descobriu-se que ela surgiu sobre a reflexão e aplicação da Taxionomia de Bloom para a avaliação escolar, que é uma reflexão sobre “a complexidade das operações mentais necessárias para alcançar determinados objetivos” (MORETTO, 2010, p. 154). Nessa tese, existe um crescimento hierárquico sobre as funções cognitivas demonstradas pelos alunos para a resolução de suas situações-problema, levando em conta o conhecimento dos conteúdos em níveis diferenciados.

[...]o uso das provas operatórias favorece compreender como se desenvolve as funções lógicas do sujeito e se há algum obstáculo no processo de aprendizagem devido à forma que o desenvolvimento mental vem ocorrendo (RUAS; MONTAGNINI, 2012, p. 3).

Com base nos objetivos propostos durante a construção do conhecimento, a prova operatória baseia-se nos diferentes níveis cognitivos: (re)conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e julgamento. Para passar ao nível seguinte, o aluno necessita dominar o nível anterior, como se pode visualizar na Figura 1.

Figura 1 - Taxonomia de Bloom



Fonte: Belhot e Ferraz (2010, p. 424).

Ainda foi pesquisada a prova prática, que tem começado a ganhar mais espaço dentro do cenário avaliativo dos educandos, apresentando uma solução a um problema

proposto de forma concreta, levando em consideração o domínio de uma habilidade ou destreza. Esse tipo de avaliação permite aos alunos com dificuldade em expressar-se, demonstrar de forma ativa os conhecimentos construídos, desenvolvidos e adquiridos na prática escolar.

Segundo Cavichioli e Willig (2013), alguns pontos positivos da prova prática são a participação e a revisão de conteúdos trabalhados, a aplicação de conhecimentos teóricos adquiridos e o estímulo para o desenvolvimento da aprendizagem ao ver a contextualização. Como pontos negativos, os autores apontam a subjetividade que pode ocorrer no momento da elaboração e correção da prática e a valorização do produto da aprendizagem em vez do processo originário deste.

Devido à subjetividade quanto à avaliação do rendimento do aluno, aconselha-se que esta seja feita por dois ou mais professores da área em questão ou de departamentos semelhantes.

Provas práticas são aquelas em que o estudante manifesta alguma forma de conhecimento que dê solução ao problema que foi proposto. Avaliação na qual o aluno demonstra suas habilidades de organização do trabalho e indica o nível de conhecimento do aluno sobre determinado conteúdo (OLIVEIRA *apud* CAVICHIOLLI; WILLIG, 2013, p. 4).

Além do tipo de instrumento empregado para a avaliação, existem outros fatores que influenciam direta ou indiretamente no rendimento final de um aluno.

Aiala *et al.* (2005) afirmam que um dos fatores que influenciam no rendimento dos alunos no momento da avaliação é o fator climático, pois as crianças têm maior suscetibilidade ao tempo porque respiram maiores quantidades de ar em relação ao peso corporal e seus órgãos e tecidos estão se desenvolvendo.

Os sintomas mais comuns, experimentados, nesta época do ano são inflamações no trato respiratório, olhos secos, dores de cabeça e tonturas. Estes efeitos conjugados ao período de aulas podem desencadear déficit de concentração e memorização comprometendo dessa maneira o rendimento escolar (AIALA *et al.*, 2005, p. 1).

Outro fator que deve ser levado em consideração é o dia da semana em que a prova é aplicada. Sendo a aplicação próxima a finais de semana, possibilita aos alunos mais tempo para estudarem e revisarem conteúdos. O turno do dia e a posição do período em relação ao dia também influenciam nos resultados. Segundo Costa (1990), os alunos em período diurno têm um maior rendimento quando comparados a alunos do período noturno. Costa (1990, p. 33) afirma que “Estas diferenças são muito sérias e comprometem o princípio de igualdade de oportunidades educacionais, encontrado nas leis e nos planos de educação”.

A mudança de ambiente também deve ser levada em consideração, pois pode gerar desestruturação e insegurança em relação ao psicológico do aluno, demonstrando a importância do espaço no momento do rendimento escolar.

É também inegável a pluralidade cultural do mundo em que vivemos, que se manifesta, de forma impetuosa, em todos os espaços sociais, inclusive nas escolas e nas salas de aula. Essa pluralidade, freqüentemente, acarreta confrontos e conflitos, tornando cada vez mais agudos os desafios a serem enfrentados pelos profissionais da educação. No entanto, essa mesma pluralidade pode propiciar o enriquecimento e a renovação das possibilidades de atuação pedagógica (MOREIRA; CANDAU, 2007, p. 21-22).

A quantidade de conteúdos é muito importante, pois, quanto mais conteúdos, mais informações a serem lembradas.

Quanto ao fator gênero dos alunos, existem discordâncias entre autores. Segundo Docampo (*apud* MASCARENHAS; ALMEIDA; BARCA, 2005), as alunas assumem maiores responsabilidades, gerando melhores resultados nas avaliações. Para Lozano, Mascarenhas e Blanco (2004), no entanto, essas diferenças são tão ínfimas que estatisticamente não necessitam ser levadas em consideração.

Projeto de Experimentos

Segundo Barros Neto, Scarminio e Bruns (2007), a prática dos projetos de experimentos surgiu em 1935, com Sir Ronald Fischer (1890-1962), para análises desenvolvidas na área da agricultura, sendo expandida para ramos como Agronomia, Biologia, Engenharia Química, Engenharia Industrial e Engenharia da Qualidade. Uma vez validada a sua viabilidade, essa técnica difundiu-se a todas as áreas do conhecimento.

Com fundamentos estatísticos, ela possibilita viabilizar o planejamento, a execução e a análise de experimentos por meio de uma sequência pré-estabelecida pelo pesquisador, em ensaios sobre qualquer tipo de produto, processo ou serviço, avaliando seu desempenho e características de qualidade.

Trata-se de uma metodologia apoiada fortemente em conceitos estatísticos, destinada a otimizar o planejamento, execução e análise de um experimento. O uso de Projeto de Experimentos permite que se estruture a sequência de ensaios de forma a traduzir os objetivos preestabelecidos pelo pesquisador. A eficiência de experimentos projetos é superior em termos de informação à qualquer outra sequência não estruturada de ensaios (RIBEIRO; CATEN, 2011, p. 5).

Entende-se por parâmetros do sistema as características que podem ser modificadas durante seu processo e que influenciam no resultado final. Por fatores de ruído, compreendem-se aqueles que podem influenciar o desempenho no sistema, mas cujo controle está fora do alcance da pesquisadora.

Visando à maximização do desempenho de algum processo com os mínimos custos possíveis, os projetos de experimentos possibilitam a constatação de referências, tornando o desempenho pouco sensível ao efeito dos fatores de ruídos.

Existem ainda os fatores de ruído, ou seja, fatores que podem influenciar o desempenho do sistema, no entanto não consegue-se controlá-los. Os fatores de ruído são, por exemplo, a temperatura e umidade do dia, o desgaste das ferramentas e a habilidade e cansaço do operador (RIBEIRO; CATEN, 2011, p. 5).

Tem-se como os fatores controláveis os parâmetros do processo, que serão estudados em vários níveis de experimentos; como fatores constantes, os parâmetros que são mantidos iguais durante todos os experimentos.

Para o desenvolvimento desses projetos, é necessário realizar todas as possíveis combinações dos níveis dos fatores, gerando um ensaio experimental para o teste do comportamento das variáveis, descobrindo, assim, a resposta que têm sobre o sistema ou uma aproximação satisfatória.

Avaliações em larga escala

A necessidade de avaliação do sistema educacional brasileiro é tema recorrente e muito discutido por toda a comunidade, seja acadêmica ou social. Desse modo, surgiram as avaliações de grandes escalas responsáveis, segundo Brasil (2011), por grandes reformas educacionais, já que o principal objetivo dessas avaliações é diagnosticar a situação do ensino no Brasil e a situação de suas escolas, para, assim, propor reformas e buscar mudanças para melhorar a educação brasileira enquanto propõem metas e prioridades.

As avaliações ainda procuram “produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral” (BRASIL, 2011, p. 22). Porém, segundo Vianna (2003), muitas vezes, os relatórios subsequentes dessas avaliações são divulgados por meio de jargões técnicos e de difícil compreensão para diretores, professores e a sociedade leiga. Com isso, as principais pessoas que deveriam saber do rendimento dos alunos, que seriam pais e professores, não conseguem entender como foi o desempenho de seu filho/aluno.

Fazem parte das avaliações da Educação Básica sobre responsabilidade do Daeb⁶: o PISA⁷, o ENEM⁸, o ENCCEJA⁹, a Provinha Brasil e a Prova Brasil. Para avaliação de desempenho dos alunos do Ensino Superior, existe o ENADE¹⁰.

Segundo Vianna(2003), alguns fatores não podem ser considerados ao utilizar esses métodos de avaliação como a interação professor/aluno e fatores externos à escola, como a equivalência idade/série, horas de estudo em casa e o acompanhamento efetivo da família junto às questões escolares.

O principal método utilizado para essas avaliações em larga escala são as provas objetivas e, em poucos casos, questões abertas de respostas curtas, principalmente em avaliações do Ensino Superior, aplicadas em uma amostra da população específica.

Além dos índices que indicam o baixo desempenho dos alunos na área de matemática em testes de rendimento, também são muitas as evidências que mostram que ela funciona como um filtro para selecionar alunos que concluem, ou não, o Ensino Fundamental. Frequentemente, a matemática tem sido apontada como disciplina que contribui significativamente para elevação das taxas de retenção (BRASIL, 1997, p. 24).

⁶ Diretoria de Avaliação da Educação Básica (BRASIL, 2011, p. 6).

⁷ Programa Internacional de Avaliação de Alunos (BRASIL, 2011, p. 6).

⁸ Exame Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2011, p. 6).

⁹ Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (BRASIL, 2011, p. 7).

¹⁰ Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (BRASIL, 2011, p. 8).

Vianna (2003) ainda afirma que não existem avaliações práticas ou observacionais em avaliações de larga escala que seriam desejáveis para que essa seja mais ampla e conclusiva, tornando os procedimentos em larga escala incompletos no sistema de avaliação brasileiro.

As avaliações em larga escala surgiram, segundo Vianna (2003), baseadas no SAT americano (*Scholastic Aptitude Test* - Teste de Aptidão Escolar), porém, nesse sistema de ensino, para que ocorra a classificação dos alunos de seus rendimentos, para inclusão em instituições de ensino e outros programas, são levadas em consideração as atividades extracurriculares desenvolvidas, bem como o rendimento já apresentado em currículo pelos alunos.

3 Metodologia

Para encontrar as respostas aos questionamentos gerados no início da pesquisa, foi desenvolvido um projeto de experiência, pois “Usando **planejamentos experimentais** baseados em princípios estatísticos, os pesquisadores podem extrair do sistema em estudo o máximo de informações úteis, fazendo um mínimo de experimentos” (BARROS NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2007, p. 18, grifo do autor). Os projetos do tipo completo levam em conta as possíveis combinações dos fatores levados em consideração. Nesse caso, as quatro principais formas de avaliação utilizadas nas salas de aulas são: objetiva, descritiva, operatória e prática.

O papel do método estatístico é, antes de tudo, fornecer uma descrição quantitativa da sociedade, considerada como um todo organizado. Por exemplo, definem-se e delimitam-se as classes sociais, especificando as características dos membros dessas classes, e após, mede-se a sua importância ou a variação, ou qualquer outro atributo quantificável que contribua para o seu melhor entendimento. Mas a estatística pode ser considerada mais do que apenas um meio de descrição racional; é, também, um método de experimentação e prova, pois é método de análise (LAKATOS; MARCONI, 2010, p. 91).

Dessa forma, foram realizadas experiências em uma turma de 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico, composta por 24 alunos, em um Centro Estadual de Referência em Educação Profissional, para validar o processo avaliativo, do tipo Maior-é-Melhor, dos conhecimentos desenvolvidos em sala de aula sobre o conteúdo de Geometria Espacial como característica de qualidade. Tal processo avaliativo “[...] se refere às características que têm um valor mínimo estabelecido e, se esse valor for superado tanto melhor (RIBEIRO; CATEN, 2011, p. 159)”.

Os parâmetros do processo foram a avaliação das turmas em trabalhos individuais, com notas de 0 a 10, cujos fatores controláveis foram os tipos de avaliações desenvolvidas e já citadas anteriormente, pois “a avaliação representa um processo contínuo e sistemático dentro do processo de ensino e aprendizagem, visando ao processo de construção do conhecimento” (PORTÁSIO; GODOY, 2007, p. 32).

Os fatores constantes foram o turno de aula, o professor titular, a escola, temperatura, quantidade de conteúdos na aplicação, ano escolar, ambiente, dia da semana

para aplicação e a posição do período dentro da rotina diária.

Os demais itens relevantes ao experimento que podiam influenciar em seu resultado final foram organizados em blocos aleatórios, em que cada fator apareceu um mesmo número de vezes, assim como o fator gênero.

Os fatores não controláveis, chamados de Ruído, foram a aplicação e o interesse dos alunos em relação às avaliações, embora essas tenham sido consideradas para a avaliação de seu rendimento ao final do trimestre.

Além desses, outros Ruídos foram os fatores humanos, como vulnerabilidade social, aprovação em massa pelo sistema, falta de organização quanto à vida acadêmica e itens fisiológicos, como sono e fome.

As avaliações elaboradas pela pesquisadora foram aplicadas aos alunos respeitando a blocagem quanto ao gênero, simultaneamente em duas semanas consecutivas, respeitando os fatores que deveriam ser mantidos constantes e a ordem das séries das avaliações, para, assim, analisar o rendimento deles quanto à série proposta.

As séries foram aplicadas com 10 alunos. Os mesmos alunos voltaram a resolver as avaliações, porém em ordens inversas, representando uma nova série com um período de tempo entre as resoluções. Para que esse fator não influenciasse no resultado final da investigação, a pesquisadora organizou de tal forma que houvesse o mesmo número de alunos que não haviam resolvido nenhuma avaliação, o mesmo número que já haviam resolvido avaliações nas diferentes séries, oscilando a ordem entre os alunos das séries anteriores para que não se repetisse a amostragem. Dessa forma, o fator dos alunos que já haviam resolvido a avaliação ficou bloqueado dentro do próprio experimento.

Para melhores esclarecimentos sobre o projeto de experiência, ele foi dividido em quatro etapas: aplicação/avaliação, análise dos resultados e reflexão sobre os resultados obtidos, pois, segundo Lakatos e Marconi (2010, p.48), “Todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos [...]”.

A aplicação e avaliação dos alunos foram efetuadas pelo professor como já descrito anteriormente. Já a análise dos resultados foi desenvolvida pela pesquisadora a partir da análise de variância e plotagem dos dados encontrados.

Com base nos dados coletados, foi desenvolvida pela pesquisadora uma reflexão, subsidiada nos autores estudados, sobre a avaliação brasileira e se está de acordo com os resultados de melhor rendimento demonstrado na pesquisa desenvolvida.

4 Análise de dados e discussão dos resultados

Análise dos dados encontrados durante o projeto de experiência

Foram analisados os resultados de 10 alunos aleatórios, sendo 5 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, para efeitos de blocagem, em 4 intervenções/séries.

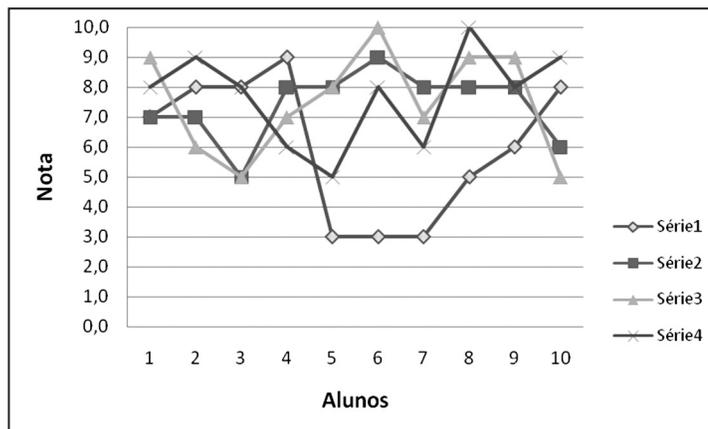
A primeira série de intervenções aplicadas foi a ordem prática, operacional, objetiva e seguida da avaliação dissertativa. A segunda série aplicada foi de avaliações de ordem operacional, objetiva, dissertativa e prática. A terceira série aplicada para analisar o rendimento foi a avaliação objetiva, dissertativa, prática e operacional. A última inter-

venção feita com a turma foi a quarta série, que consistia na ordem dissertativa, prática, operacional e objetiva.

No decorrer da análise, as intervenções serão reconhecidas apenas como série 1, 2, 3 ou 4.

Apresenta-se o Gráfico 1, no qual se encontra o rendimento alcançado pelos alunos.

Gráfico 1- Rendimento apresentado pelos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme se pode observar na primeira série de aplicações realizadas na turma, as notas, que variavam de 0 a 10, foram bastante divergentes, uma vez que a maior nota verificada foi 9 e a menor, 3. Para seis alunos, o rendimento alcançado nessa série foi o menor dentre a totalidade dos experimentos em todas suas séries, pois dois tiraram uma nota intermediária entre seu rendimento e dois alunos encontraram sua nota mais alta nessa primeira série. Nesse momento, os alunos não sabiam o que iam encontrar, já que a ordem e o tipo de prova aplicada seriam aleatórios. Tudo que os alunos tinham conhecimento seria o tema abordado: Geometria.

Numa outra direção, as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca (BRASIL, 1999, p. 257).

O rendimento dos alunos pode ser determinante para a continuidade de seus esforços acadêmicos ou a para a desmotivação.

Na segunda série de avaliações aplicadas, os alunos já sabiam um pouco o que esperar quanto ao tema e à forma como as questões seriam desenvolvidas, devido à semelhança entre as avaliações ou por conversar com seus colegas sobre como haviam sido suas respectivas avaliações.

Nessa intervenção, os resultados apresentados pelos alunos se mostraram mais constantes, variando entre 5 e 9 pontos em um máximo de 10 pontos. Para dois alunos, o rendimento alcançado nessa série foi o menor, juntamente com o aluno 1 da série 1 e o aluno 3 da série 3, dentre a totalidade dos experimentos em todas suas séries, e seis tiveram uma nota intermediária de rendimento. Dois alunos alcançaram seu melhor rendimento nessa série de intervenções, os alunos 5 e 7.

Durante a terceira e a quarta intervenções aplicadas, os resultados encontrados variaram entre 5 e 10 pontos.

Todo aluno tem o direito de ser avaliado. Só assim as suas necessidades são conhecidas. Nos últimos anos, junto com a crítica à avaliação tradicional, classificatória e punitiva, difundiu-se a negação da avaliação. No entanto, a avaliação da aprendizagem do aluno, enquanto estratégia pedagógica é necessária em qualquer escola (SOARES, 2004, p. 93-94).

Na 3ª série, três alunos tiveram o menor rendimento, três tiraram uma nota intermediária e quatro alunos encontraram sua nota mais alta na referida série.

Na 4ª série, apenas um aluno teve um rendimento menor, cinco tiraram uma nota intermediária, considerando os rendimentos anteriores, e quatro alunos encontraram sua nota mais alta nessa série.

Pode-se visualizar o rendimento dos alunos segundo seus desempenhos na Tabela 1.

Tabela 1- Rendimento dos alunos segundo seus desempenhos

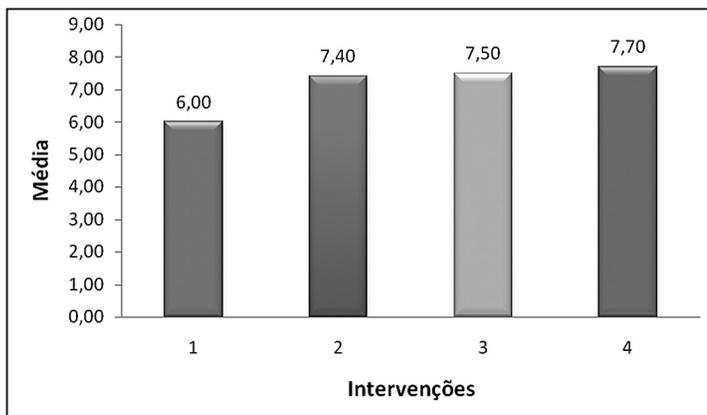
	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
Menor rendimento	6 alunos	2 alunos	3 alunos	1 aluno
Maior rendimento	2 alunos	2 alunos	4 alunos	4 alunos
Rendimento intermediário	2 alunos	6 alunos	3 alunos	5 alunos

Fonte: Dados da pesquisa.

Tais resultados demonstram que, excluindo a primeira série, as demais tiveram parâmetros de notas semelhantes, já que o conhecimento prévio que o aluno trazia consigo era semelhante em todas as provas.

Acredita-se que a diferença na primeira prova seja devido à novidade do que seria aplicado, as poucas informações sobre a prova e a pouca utilização do tema abordado, já que esse conteúdo havia sido trabalhado no segundo trimestre do ano letivo, conforme a entrevista com o professor.

Gráfico 2 -Média alcançada pelos alunos nas intervenções



Fonte: Dados da pesquisa.

Observando o Gráfico 2, pode-se perceber que as médias das intervenções confirmam o baixo desempenho na primeira série.

Tabela 2- Resumo dos dados encontrados

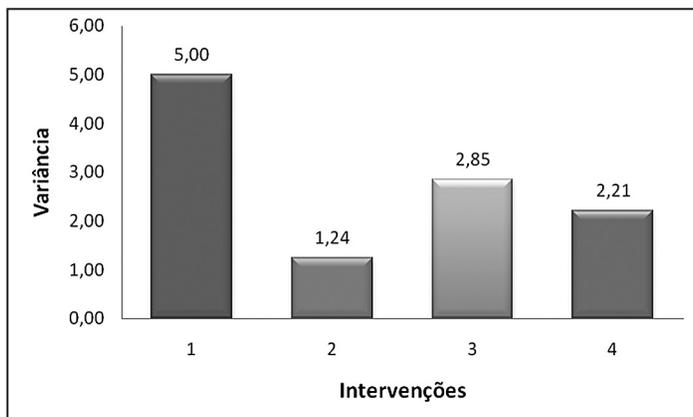
Intervenções	Contagem	Soma	Média	Variância
1	10	60	6	5,00
2	10	74	7,4	1,24
3	10	75	7,5	2,85
4	10	77	7,7	2,21

Fonte: Dados da pesquisa.

Como se pode observar a partir da Tabela 2, a variância encontrada nas notas foi maior na primeira série, demonstrando a falta de exatidão dos alunos quanto às respostas. Em combinação o Gráfico 2 de médias, é possível afirmar que o pior rendimento apresentado foi na série 1. Isso porque, segundo o que a variância demonstra em um estudo de experiência, esses são valores aproximados em que a média de uma amostra pode variar no experimento. Logo, quanto maior a variância, mais os valores podem se afastar do valor de média.

Dessa forma, tem-se, como mostra mais claramente o Gráfico 3, a menor variância na intervenção 2, tornando-a a série mais precisa quanto aos seus resultados.

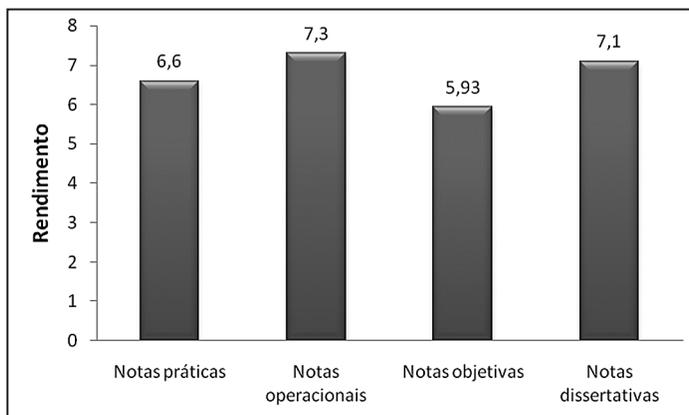
Gráfico 3 -Variância



Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 4 apresenta o rendimento por tipo de avaliação.

Gráfico 4 - Rendimento por tipo de avaliação



Fonte: Dados da pesquisa.

Observando o Gráfico 4, percebe-se que o maior rendimento foi apresentado nas avaliações operacionais de características construtivistas, alcançando uma média de 7,3. Nesse método de avaliação, segundo Moretto (2010), o aluno progride na dificuldade da questão conforme os níveis mentais de dificuldade, partindo de um simples (re)conhecimento até a mais complexa atividade mental, que é a avaliação, pois “[...] a taxonomia é hierárquica, cada nível é incluído pelos níveis mais altos” (TAVARES *et al.*, 2003, p. 128). Desse modo, para alcançá-la, necessita-se superar, de forma satisfatória, todos os níveis anteriores.

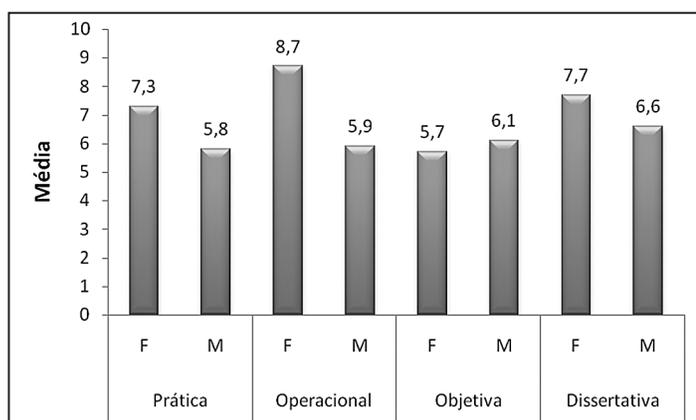
Na forma de avaliação dissertativa, a média de rendimento apresentado pelos

alunos foi de 7,1, pois, segundo Zanon e Althaus (2002), a avaliação discursiva possibilita ao aluno construir sínteses, escolher argumentos que melhor posicionam-se quanto a sua linha de pensamento e produzir sequências de conhecimentos a partir da reflexão sobre os mesmos.

Seguindo a análise, percebe-se a avaliação objetiva como o método avaliativo em que os alunos demonstraram o menor rendimento dentro da pesquisa, ou seja, 5,93, seguido da avaliação prática, na qual os alunos obtiveram 6,6 de rendimento.

O Gráfico 5 representa o rendimento dos alunos plotados conforme o gênero feminino (F) e masculino (M) e pelo método avaliativo.

Gráfico 5 - Média dos alunos nas avaliações aplicadas quanto ao gênero e ao tipo



Fonte: Dados da pesquisa.

Em três formas de avaliação – prática, operacional e dissertativa –, o gênero feminino apresentou melhores rendimentos. Apenas na forma objetiva o gênero masculino apresentou melhores resultados.

Análise dos resultados

A avaliação objetiva, apesar de auxiliar o aluno ao dar opções de respostas em que uma é a resposta correta, deixou alguns alunos confusos ao marcar a opção final. Esse dado pode ser observado na média alcançada por cada tipo de avaliação no Gráfico 4, demonstrando que os alunos não estavam seguros quanto ao seu conhecimento do conteúdo.

Observando-se o Gráfico 5, constata-se que a média feminina na avaliação objetiva ficou entre as mais baixas encontradas, ao contrário das masculinas, sendo 5,7, também foi a que apresentou a menor variação entre elas, o que pode ser constatado na interpretação dos Gráficos 4 e 5.

Verificou-se a semelhança de repostas erradas entre alunos da mesma intervenção. Com essa metodologia de avaliação, os alunos se sentiram mais confortáveis, o que sugere que é uma forma de avaliação comumente utilizada em sala de aula, segundo o

professor titular em sua entrevista.

Por ser uma escola de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, durante a avaliação prática, os alunos estavam acostumados a desenvolverem atividades práticas sobre os assuntos teóricos estudados, já que, segundo Cavichioli e Willig (2013), a prova prática é uma manifestação de conhecimento para a solução de um problema proposto, na qual o aluno tem a oportunidade de demonstrar organização e conhecimentos teóricos em sua aplicação.

Dessa forma, a avaliação foi recebida normalmente na turma em que foi desenvolvida a experiência. Os alunos, contudo, demonstraram não estar acostumados com esse tipo de avaliação de rendimento aplicado na disciplina de Matemática. Os alunos confirmaram a facilidade em realizar esse método de avaliação sobre conceitos simples referentes aos sólidos geométricos, pois todos finalizaram a tarefa. No momento de demonstrar conhecimentos mais específicos, os alunos demonstraram mais dificuldade, o que poderia ser atribuído à não utilização desse modo de avaliação na rotina de sala de aula.

Uma forma utilizada para a construção dos sólidos foi a massa de modelar fixada nos vértices do sólido geométrico para dar firmeza ao mesmo. Outra forma utilizada pelos alunos para a construção do sólido geométrico foi a massinha de modelar no volume do sólido e os palitos de dente sendo as arestas.

Para o aprendizado científico, matemático e tecnológico, a experimentação, seja ela de demonstração, seja de observação e manipulação de situações e equipamentos do cotidiano do aluno e até mesmo a laboratorial, propriamente dita, é distinta daquela conduzida para a descoberta científica e é particularmente importante quando permite ao estudante diferentes e concomitantes formas de percepção qualitativa e quantitativa, de manuseio, observação, confronto, dúvida e de construção conceitual (BRASIL, 1999, p. 266).

Percebeu-se que os alunos que realizaram a intervenção, no mesmo instante, utilizaram-se de estratégias semelhantes para a resolução do problema. De igual forma, alguns alunos da mesma intervenção obtiveram erros semelhantes durante a execução da prova prática.

A avaliação dissertativa deixou, inicialmente, os alunos inseguros e com algumas dúvidas quanto a essa forma de avaliação para a disciplina de Matemática, segundo o professor titular em sua entrevista, demonstrando que ela é pouco utilizada em sala de aula e no dia a dia dos alunos nessa disciplina. Os alunos, porém, conseguiram demonstrar mais facilmente os seus conhecimentos por meio dela, alcançando a segunda melhor média entre as formas de aplicação, com um rendimento de 7,1.

Alguns alunos tiveram bastante dificuldade em organizar de forma textual, respondendo a avaliação com apontamentos, estruturas frasais simples ou cálculos aritméticos, demonstrando dificuldade em se expressar.

A avaliação operacional foi aquela em que os alunos mais se identificaram, mesmo tendo algumas dificuldades. Isso se refletiu também na alta média alcançada pelos alunos de 7,3, a maior encontrada nesse experimento.

Muitas das competências a desenvolver nos alunos remetem para capacidades de pensamento crítico de que são exemplos: observar, procurar semelhanças e diferenças, formular questões e problemas, planificar e levar a cabo investigações apropriadas e fazer inferências e comunicá-las com base nos dados obtidos (TENREIRO-VIEIRA, 2000, p. 3).

Todos os alunos conseguiram realizar com sucesso a questão de nível mais simples como (re)conhecimento. Por serem perguntas abertas, os alunos tinham mais flexibilidade para desenvolver seu raciocínio lógico, fator que também foi observado nas avaliações dissertativas, porém, ao contrário da mesma, a avaliação operacional não está restringida à forma textual, podendo o aluno se utilizar de todas as ferramentas que demonstrem o raciocínio lógico, seja por meio de esquemas, gráficos, textos, cálculos numéricos e/ou plotagens.

Quanto à média individual por gênero, houve uma variância maior, visto que o gênero feminino alcançou 8,7, enquanto o gênero masculino alcançou o resultado de 5,9, demonstrando uma disparidade maior de conhecimentos entre eles.

Como é possível perceber no gráfico 1, o rendimento dos alunos, na primeira série de intervenções, foi baixo, considerando-se que 50% deles obtiveram um rendimento inferior ou igual a 6,0 nas avaliações, o que resultou em uma média de 6,0 e a maior taxa de variância entre os resultados: 5,0. Como se pode constatar pela Tabela 1, nessa sequência de intervenções, 6 alunos tiveram o menor rendimento em comparação com as demais intervenções e apenas um aluno apresentou seu maior rendimento. A inconsistência desses dados, como esperado no início do projeto de experimentos, é justificada pelos fatores de ruído, já apresentados anteriormente, sobre os quais a pesquisadora não detém o controle.

Os fatores que justificam o erro nesse processo foram a situação dos alunos quanto à realização dessas avaliações, a vulnerabilidade social ao que o indivíduo pode estar vivendo, a aprovação em massa pelo sistema, que gera desinteresse no rendimento final, a falta de organização na vida acadêmica e aos itens de vulnerabilidade fisiológica, tais como estar com fome ou sono, como aponta Vianna (2003).

Desse modo, percebe-se que a sequência de avaliações, prática, operacional, objetiva e dissertativa, proposta no primeiro momento pela pesquisadora, não é a melhor ordem para analisar o rendimento dos alunos.

Na segunda, terceira e quarta série, os alunos já sabiam que conteúdos seriam avaliados com mais exatidão para comprovar o rendimento. Esse fato confirma-se pelas menores taxas de variância constatadas, respectivamente: 1,24, 2,85 e 2,21, em que “O objetivo da análise de variância é analisar as diferenças entre as médias aritméticas dos grupos, a partir de uma análise na variação dos dados, entre os grupos” (SOUZA *et al.*, 2002, p. 19).

Na segunda série proposta, os alunos apresentaram um crescimento quanto ao rendimento na sequência de intervenções avaliativas, alcançando a média de 7,4. Nessa avaliação, os alunos já estavam mais seguros quanto ao que seria abordado durante as avaliações, ocasionando uma diminuição dos eventos de menor rendimento nessa sequência e um aumento quanto ao rendimento intermediário para 6 alunos, observando-se

que 2 alunos obtiveram seu rendimento máximo nessa intervenção. Isso confere um crescimento dos alunos da segunda intervenção com ordem de avaliações: operacional, objetiva, dissertativa e prática em relação à primeira.

Na terceira série, voltou a ocorrer um crescimento em comparação à intervenção anterior, que pode ser percebido em relação à média, que subiu para 7,5. No entanto, essa diferença pode ser percebida principalmente em relação ao desempenho dos alunos com essa sequência de avaliações: objetiva, dissertativa, prática e operacional, já que eles demonstraram um crescimento quanto ao maior desempenho dentre as interações.

Na quarta série, representada pela sequência dissertativa, prática, operacional e objetiva, a média alcançou seu ápice, atingindo 7,7, combinada com o segundo menor nível de variância entre os dados: 2, 21. Corroborado no gráfico 3, foi o resultado de melhor desempenho dos alunos. Eles conseguiram demonstrar seus conhecimentos da forma mais ordenada, ao mesmo tempo que possibilitava um crescimento intrínseco no instante em que estavam sendo avaliados.

Em primeiro, partir do nível de desenvolvimento do aluno, isto é, a ação educativa está condicionada pelo nível de desenvolvimento dos alunos, os quais nem sempre vêm marcados pelos estudos evolutivos existentes e que, por tal motivo, devem complementar-se com a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes (alunos), o que já sabem ou têm construído em seus esquemas cognitivos. A soma de sua competência cognitiva e de seus conhecimentos prévios marcará o nível de desenvolvimento dos alunos (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 41).

Nesta série, 4 alunos alcançaram o maior rendimento, 5 alcançaram um rendimento intermediário e apenas 1 teve seu menor rendimento. Assim, apenas 30% dos alunos obtiveram um resultado entre 5,0 e 6,0; 40% obtiveram o resultado de 8,0 e 30% alcançaram um aproveitamento superior ou igual a 9,0.

Considerações finais

Temos o Estado como responsável pelas avaliações de larga escala, que servem como norteadoras na representação dos índices de qualidade das instituições. Tais avaliações, chamadas de avaliações em massa, são responsabilidade do Estado e representadas por Provinha Brasil, Prova Brasil, ENEM, ENADE, entre outras. São compostas, em sua maioria, de provas objetivas sobre os conteúdos abordados nessa faixa de instrução acadêmica.

Em documentos oficiais, como as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Estado defende formas diversificadas de avaliação e que esta seja contínua durante o desenvolvimento e construção de todo o conhecimento, de modo que contemple as mais variadas formas de habilidades e competências dos alunos. Porém, ao avaliar seus alunos para obtenção de rendimentos em avaliações em massa, o Estado aplica uma prova única e decisiva, indo em desacordo com as formas de avaliação instituídas às escolas por meio de seus principais documentos oficiais.

Durante a pesquisa, constatou-se dificuldade de aplicar uma avaliação em larga escala utilizando-se de formas diferenciadas de avaliação como as propostas por esta pesquisa, devido à complexidade para a correção de forma justa e imparcial, quando executada em grandes quantidades, justificando, assim, a escolha da prova objetiva como forma de avaliação empregada, devido a sua facilidade e objetividade no momento da correção e da dificuldade da formulação e correção de algumas outras formas de avaliação.

No desenvolvimento desta pesquisa, o maior rendimento apresentado por tipo de avaliações foi na avaliação operacional, demonstrando que os alunos têm mais facilidade de demonstrar o que aprenderam por meio dela, pois leva em conta os níveis mentais de seu desenvolvimento. Percebeu-se também um maior rendimento por parte do gênero feminino, pois em 75% dos tipos de avaliação elas tiveram melhores resultados contra 25% do gênero masculino.

Ao ir ao encontro da LDB, a presente pesquisa propõe estudar em qual sequência de formas variadas de avaliação os alunos demonstram um maior rendimento. Foi constatado que a série de avaliações em que os alunos confirmaram seu melhor desempenho foi na série 4, representada pela ordem: dissertativa, prática, operacional e objetiva. Acredita-se que na prova dissertativa os alunos puderam fazer um *Brainstorming*¹, trazendo todos seus pensamentos e demonstrando de formas diferenciadas seus conhecimentos; seguida da prova prática, na qual os alunos utilizavam-se do concreto que muitas vezes os cerca em seu cotidiano para ilustrar suas construções cognitivas.

Na prova operacional, esse conhecimento era organizado, pois crescia em dificuldade conforme a avaliação transcorria, desde níveis mentais básicos como o conhecer, até níveis mais superiores e complexos, como o julgar.

Finalizou-se com uma avaliação objetiva que, mesmo parecendo a mais fácil por dar as opções, precisa da segurança do aluno na sua resolução e necessita de uma compreensão muito maior do conteúdo.

A eficácia dessa série foi atestada no desempenho verificado pelos discentes, pois ela apresentou a maior quantidade de alunos, sendo seu melhor desempenho demonstrado na série 4, seguido da maior quantidade de alunos que tiveram um melhor aproveitamento intermediário nessa avaliação e culminando com a menor quantidade de alunos que tiveram seu menor rendimento nessa sequência avaliativa.

Propõe-se pensar a reorganização das formas de avaliação em massa para que entre em acordo com as formas de avaliações defendidas pelo Estado em seus documentos norteadores da prática pedagógica, tornando, assim, mais próximas a forma como é feita a avaliação do aluno em sala de aula com aquela empregada para a obtenção dos níveis de qualidade das instituições de ensino.

¹ *Brainstorm* é “uma técnica de estudo baseada em perguntas, pistas e palavras iniciais, sendo por vezes denominada “tempestade cerebral”, pois a palavra inglesa ‘brain’ significa cérebro, cabeça.” (FIALHO; BORGES FILHO, 2011, p. 2).

Referências

- AIALA, C. P. M. *et al.* Estudo sobre a influência climática no rendimento escolar dos alunos do Ensino Fundamental II, no município de Conceição do Araguaia. Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. *Anais...* Londrina: 2005
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.* Rio de Janeiro: Plátano, 2003.
- BARROS NETO, B. de; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. *Como fazer experimentos.* 3. ed. Campinas: UNICAMP, 2007.
- BELHOT, R. V.; FERRAZ, A. P. DO C. M. *Taxonomia de Bloom : revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.* Gestão e Produção, v. 17, p. 421-431, 2010.
- BRASIL. A redação no ENEM 2013: guia do participante. Brasília, p. 1-42. 2013.
- _____. Plano de Desenvolvimento da Educação 2011. PDE/SAEB. Brasília, p. 1-132, 2011.
- _____. _____. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997
- _____. _____. _____. Ensino Médio. Brasília, p. 1-360. 1999.
- _____. _____. _____. Matemática. Brasília, p. 1-14. 2011.
- CAVICHIOILLI, F. R.; WILLIG, S. H. *Prova prática? Como avaliar na teoria o que o aluno deveria saber na prática?* Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd154/prova-pratica-como-avaliar-na-teoria.htm>>. Acesso em: 20 set. 2013.
- COSTA, M. *O rendimento escolar no Brasil e a experiência de outros países.* São Paulo: Loyola, 1990.
- FIALHO, R. P. B.; BORGES FILHO, E. Do brainstorm à gênese teórica: Traçando uma configuração epistêmica para a etnomatemática. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. *Anais...* Recife, 2011
- GATTI, B. A. Testes e avaliações do Ensino no Brasil. *Educação e Seleção*, v. 16, p. 12-21, 1987.
- KELLAGHAN, T. O uso da Avaliação na Reforma Educacional. 27ª Conferência Anual da associação Internacional de Avaliação Educacional. *Anais...* 2001.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. *Fundamentos de metodologia científica.* 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LOZANO, A. B.; MASCARENHAS, S.; BLANCO, J. C. B. *Variáveis familiares e escolares determinantes do rendimento acadêmico no ensino médio no Estado de Rondônia, Amazônia.* Brasil: Universidade da Coruña, 2004.

MASCARENHAS, S.; ALMEIDA, L. S.; BARCA, A. Atribuições causais e rendimento escolar: Impacto das habilitações escolares dos pais e do gênero dos alunos. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 18, n. 1, p. 77–91, 2005.

MESSIAS, T. H.; ANJOS, M. F. dos; ROSITO, M. M. B. Bioética e educação no ensino médio. *Bioethikos*, v. 1, n. 2, p. 96-102, 2007.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, cultura e sociedade. *Indagações sobre o currículo do Ensino Fundamental*, v. 17, p. 12-19, 2007.

MORETTO, V. P. *Prova: Um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. 9. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

PELLIZZARI, A. *et al.* Teoria da Aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista Psicologia Educação Cultura*, v. 2, p. 37-42, 2002.

PORTÁSIO, R. M.; GODOY, A. C. DE S. A importância do processo de avaliação na prática pedagógica. *Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas*, v. 10, n. 10, p. 29-38, 2007.

RIBEIRO, J. L. D.; CATEN, C. S. Ten. *Série Monográfica Qualidade Projeto de Experimentos*. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

RUAS, L. R.; MONTAGNINI, M. I. *Provas Operatórias: contribuições no processo de diagnóstico psicopedagógico*. Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2012.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. *Revista Eletrônica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v. 2, n. 2, 2004.

SOUZA, A. M. *et al.* *Introdução a projetos experimentais*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

TAVARES, R. *et al.* *Avaliação de objetos de aprendizagem*. Paraíba: Universidade Federal da Paraíba, 2003.

TENREIRO-VIEIRA, C. Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de Ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, p. 1-18, 2000.

VIANNA, H. M. Avaliações Nacionais em Larga escala: análises e propostas. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 27, p. 41–76, 2003.

ZANON, D. P.; ALTHAUS, M. M. *Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária*. Disponível em: <<http://www.uepg.br/prograd/semanapedagogica/Althaus%20Zanon%20Instrumentos%20Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013. p. 1–26, 2002.