



## O ENSINO DA MATEMÁTICA E O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO LITORAL NORTE GAÚCHO

### Educação Matemática no Ensino Médio

Jussié dos Santos Matos<sup>1</sup>

Joseide Justin Dallemole<sup>2</sup>

**Resumo:** Esta pesquisa apresenta um estudo de caso realizado em uma escola num município brasileiro no estado do Rio Grande do Sul, visando investigar quais dificuldades os alunos do ensino médio apresentam em relação aos conteúdos matemáticos exigidos pelo Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), e como contribuir para que os mesmos compreendam estes conteúdos segundo as competências requeridas nas questões desta avaliação. Este exame avalia as competências e habilidades que alunos concluintes, ou que já concluíram o Ensino Médio no Brasil, desenvolveram ao longo deste período. Utilizou-se a metodologia qualitativa com encontros presenciais em que foram trabalhadas as competências relativas à área de Matemática e suas Tecnologias, a partir de questões extraídas das provas do Enem entre os anos de 1998 a 2015 e aplicados dois testes simulados com questões destas provas. Os resultados do teste inicial mostraram que os alunos apresentam dificuldades nas competências abordadas cometendo diversos erros nas resoluções das questões, principalmente de interpretação e contextualização. Após estudos nos encontros presenciais os alunos obtiveram melhor desempenho nestas competências, apontando a importância de um currículo e uma metodologia de aprendizagem que busque propiciar aos alunos desenvolverem as competências requeridas, analisando os erros cometidos a fim de sanar as dificuldades.

Palavras Chaves: Matemática. Competências. Exame Nacional do Ensino Médio

### INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), (BRASIL, 2000), partindo dos princípios definidos Lei de Diretrizes e Bases (LDB), (BRASIL, 1996), chegou a um novo perfil para o currículo apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta, buscando dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender.

O desenvolvimento de habilidades e o estímulo ao surgimento de novas aptidões, segundo os PCNEM (BRASIL, 2000), tornam-se processos essenciais, na medida em que criam as condições necessárias para o enfrentamento das novas situações que se colocam.

---

<sup>1</sup> jussiematos@hotmail.com

<sup>2</sup> jjdallemole@yahoo.com.br

O interesse pelo trabalho surgiu a partir da análise dos dados apresentados pelos alunos do Ensino Médio do Instituto Estadual de Educação Riachuelo na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tendo como base, o ano de 2015. Sendo que a mesma apresentou uma nota média de 425,625 pontos, inferior à média nacional brasileira que foi de 467,9.

Com base nesses dados e ciente da importância desta avaliação para a melhoria da educação, sente-se a necessidade de investigar sobre esse tema, surgindo como problema de pesquisa: quais dificuldades os alunos do Ensino Médio apresentam em relação aos conteúdos matemáticos exigidos pelo Enem, e como contribuir para que os mesmos compreendam os conteúdos matemáticos segundo as competências requeridas nas questões desta avaliação?

Este trabalho teve como objetivo investigar as dificuldades de um grupo de alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública nos conteúdos matemáticos exigidos no Exame Nacional do Ensino Médio; verificar após encontros presenciais realizados com este grupo de estudantes para estudos de conteúdos matemáticos, se os mesmos apresentaram assimilação dos conteúdos em que demonstraram dificuldades.

Essa investigação trata-se de um trabalho realizado para conclusão do curso de graduação em licenciatura em matemática desenvolvida no último bimestre do ano de 2016.

## **EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 1998, com o objetivo inicial de avaliar o aprendizado dos alunos do ensino médio a fim de, através de políticas públicas, melhorar o ensino brasileiro. Mas, seu objetivo fundamental segundo o INEP (BRASIL,1999), além de avaliar o desempenho dos alunos, é averiguar o desenvolvimento das competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania.

A avaliação também objetiva o ingresso em cursos superiores, através do Programa Universidade para Todos (ProUni), do governo federal, em faculdades/universidades particulares.

No ano de 2009 a aplicação de um modelo novo de prova, o qual ocorreram alterações relevantes, como a unificação da prova do Enem ao vestibular das

universidades federais, a realização da avaliação em dois dias, o aumento do número de questões, passando para 180 questões objetivas e mais a redação, bem como a implantação da Teoria da Resposta ao Item (TRI), a qual permite que as questões tenham pesos diferentes dependendo do grau de dificuldade. As notas obtidas em exames diferentes podem ser comparadas, possibilitando ainda a utilização para ingresso em faculdades/universidades de ensino superior.

A prova passou a servir também como certificação de conclusão do Ensino Médio em cursos de Educação de Jovens e Adultos (EJA), passando o Exame Nacional a ser considerado Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). Ainda, cabe salientar, que a prova é aplicada anualmente e as 180 questões são compostas de 4 provas de múltipla escolha, contendo 45 questões cada, e mais a redação.

Desde 2012, a prova apresenta questões contextualizadas, onde o aluno tem que fazer uma interpretação inicial, e somente posteriormente aplica os conceitos. Também apresentam conteúdos na maioria de suas questões, mais de um conceito matemático, causando assim um aumento no nível de dificuldade das questões.

A grade curricular do Enem passou a ser mais estruturada por competências. Segundo Ministério de Educação e Cultura – INEP, compreende-se por competências relacionadas à área de Matemática e suas Tecnologias:

**Competência de área 1** - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

**Competência de área 2** - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

**Competência de área 3** - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

**Competência de área 4** - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

**Competência de área 5** - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

**Competência de área 6** - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

**Competência de área 7** - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística. (BRASIL, 2012).

Essas competências devem estar inseridas no processo de organização e desenvolvimento curricular, buscando que os alunos as desenvolvam por meio de

um ensino contextualizado com o cotidiano e assim exercer sua cidadania de forma consciente e responsável pelo meio em que vive.

## **ANÁLISE DE ERROS**

Pode-se definir erro como uma ferramenta fundamental na aprendizagem do aluno, onde a partir dele é feita uma análise, e identificando as falhas contidas no desenvolvimento. Segundo Demo (2001, p.50) “o erro não é um corpo estranho, uma falha na aprendizagem. Ele é essencial, faz parte do processo”.

O erro, quando submetido à reflexão, poderá desencadear um questionamento de todo o processo de ensino e transformar-se numa estratégia didática inovadora, pela possibilidade que oferece ao professor de ampliar seus saberes e, com isso, melhorar seu ensino. (PINTO, 2000, p. 24).

Segundo Teixeira (2004), para compreender os erros no processo de ensino e aprendizagem, é essencial identificar a origem e desenvolvimento do campo de pesquisa, no caso da matemática, deve-se demonstrar as dificuldades associadas a sua construção.

Segundo Pinto (2000), o erro pode agregar positivamente no processo de ensino e aprendizagem, para isso deve-se pensar em uma nova concepção, onde o aluno não é identificado como único culpado pelo erro, e devendo ser adquirido uma postura preventiva no tratamento dos mesmos pelos professores.

O que se espera de uma avaliação numa perspectiva transformadora é que os seus resultados constituam parte de um diagnóstico e que, a partir dessa análise da realidade, sejam tomadas decisões sobre o que fazer para superar os problemas constatados: perceber a necessidade do aluno e intervir na realidade para ajudar a superá-la (VASCONCELLOS, 2005, p. 89).

Faz-se necessário a interação entre aluno e professor, ou seja, relacionar os erros cometidos pelos alunos com uma adaptação de novos métodos por parte do professor, a fim de sanar os erros cometidos pelos alunos.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa de cunho qualitativo, com base em um estudo de caso, foi aplicada com 20 alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Instituto Estadual de Educação Riachuelo, situado em Capão da Canoa, Rio Grande do Sul- Brasil, com idades entre dezessete e dezoito anos no período de outubro a novembro de 2016.

Realizou-se um simulado contendo dezoito questões retiradas da prova do Enem no ano de 2015. As questões foram escolhidas de acordo com as sete competências exigidas pela prova, e utilizando questões relacionadas a cada competência. O nível da dificuldade das questões, segundo ENEM (2003) foi feita tendo como base no TRI (Teoria de Resposta ao Item).

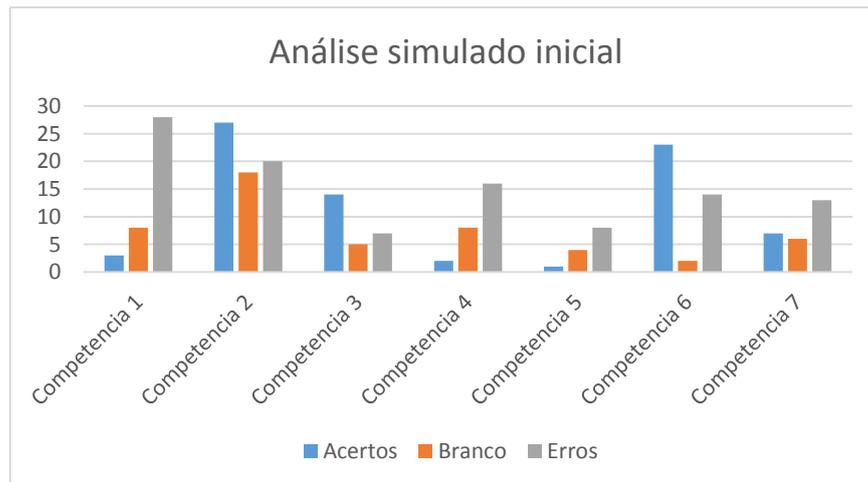
Posterior ao simulado foram realizados cinco encontros presenciais, em que eram realizados estudos e resoluções comentadas de cada questão trabalhada, onde possibilitava ao aluno, expor, discutir suas dúvidas e debater os métodos utilizados nas resoluções. No quinto encontro, foi aplicado um simulado contendo oito questões, selecionadas a partir dos erros mais recorrentes do simulado inicial. Após a realização da prova, foi desenvolvida as resoluções e explicações de cada questão pelo pesquisador.

Disponibilizou-se para os alunos um ambiente virtual, um site onde os alunos poderiam postar dúvidas que viessem a surgir a qualquer momento no decorrer do projeto e fazer downloads dos materiais trabalhados em aula, os quais foram as questões de provas realizadas em anos anteriores e as resoluções comentadas destas questões pelo pesquisador. Também disponibilizou-se para download no site, provas e gabaritos das edições de 2010 a 2015.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Inicialmente foi aplicado um simulado utilizado como parâmetros, as respostas certas, as respostas erradas e as questões em branco (não apresentaram respostas).

Após a correção do simulado inicial, pode-se analisar a aptidão dos alunos em relação a cada uma das 7 competências, e também os erros mais recorrentes na prova, conforme o mostra o gráfico na figura 1.

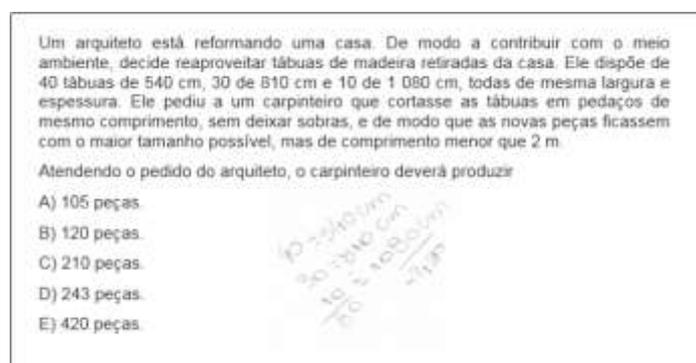


**Figura 1 – Análise dos dados do simulado inicial**

Fonte: A pesquisa.

Na competência 1 observa-se concentração das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos, sendo que 8% de acertos, 20% de questões em branco e 72% de erros. As questões dessa competência compreendiam os seguintes conteúdos: análise Combinatória (PFC, permutações, arranjos e combinações); matemática Básica (MMC, MDC, Fatoração, Sistema Decimal, operações numéricas); regularidades (padrões, sequências, PA, PG); porcentagem.

Analisando as resoluções das questões dos alunos, observou os erros referentes a interpretação das questões, causando uma utilização incorreta dos conceitos. Na figura 2 apresenta-se um exemplo dos erros mencionados, na resolução do aluno A, uma vez que o mesmo não conseguiu compreender o enunciado da questão e não organizou os dados de forma coerente, e por consequência não encontrou o Maior Divisor Comum entre os valores.



**Figura 2 – Análise da questão – Competência 1**

Fonte: A pesquisa.

Nas questões da competência 2, os alunos apresentaram 41% de acerto, 28% em branco e 31% de erro. São conteúdos que compõem essa competência: geometria plana (triângulos, semelhança, relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo, quadriláteros, polígonos regulares, áreas); geometria Espacial (poliedros, projeção ortogonal, prisma, pirâmide, tronco de pirâmide, cilindro, cone, tronco de cone, esfera).

Analisando os erros das resoluções das questões dos alunos, observaram-se os erros de análise incorreta de figuras geométricas, erro na interpretação das questões, causando uma utilização incorreta de fórmulas.

Nas demais competências os conteúdos trabalhados foram:

Competência 3- escala (desenhos, mapas); conversão de unidades (sistema métrico decimal, sistema hexagesimal, áreas e volumes); medidas geométricas; proporção.

Competência 4- proporção direta; proporção inversa; proporção mista (direta e inversa); regra de três simples; regra de três composta.

Competência 5- equações e funções (afim, linear, quadrática, exponencial, logarítmica, trigonométrica); análise de fórmulas; leitura de gráficos; geometria analítica (ponto, reta e circunferência no plano cartesiano).

Competência 6- leitura, Interpretação e Inferência de dados fornecidos por meio de gráficos e tabelas; representação de tabelas e sistemas de equações por Matrizes.

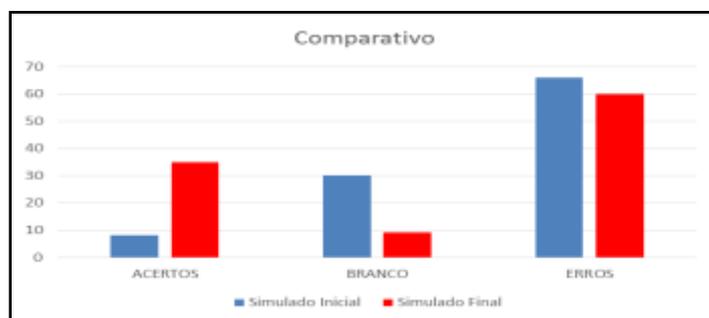
Competência 7- probabilidade (definição de probabilidade, união e intersecção de eventos, probabilidade condicional, diagrama de Venn); estatística (média aritmética, moda, mediana, variância e desvio padrão).

Os erros mais recorrentes apresentados pelos alunos nestas competências foram: interpretação das questões, não utilização de fórmulas necessárias, da não utilização de medidas de comparação adequadas, e na aplicação da regra de três simples, na aplicação e resolução da função, interpretação dos dados nos gráficos, falta de conhecimento na aplicação das medidas de tendência central, e no desenvolvimento nos cálculos envolvendo probabilidade.

Após os encontros presenciais em que foram trabalhados questões envolvendo os conteúdos das competências em que apresentaram dificuldades no teste inicial foi realizado um novo teste com um simulado das questões da prova do ENEM contendo apenas as questões onde os alunos apresentaram maior incidência

de erros, e por isso foram analisadas apenas as competências 1, 2, 4, 5 e 7. Neste novo teste os alunos apresentaram melhores resultados nas competências analisadas.

Na competência 1, por exemplo, os resultados dos alunos passaram de 8% para 26% de resposta correta, de 20% para 15% de questões em branco, e de 72% para 59% de respostas erradas. Embora houve uma melhora no número de acerto, observa-se que o número de respostas erradas ainda superam as respostas acertadas. E na competência 2 os alunos apresentam o resultado mais significativo, passando de 8% para 62% de resposta correta, de 54% para 0% de questões sem respostas, e mantendo os 38% de respostas erradas. Desta forma, embora ainda tendo apresentado dificuldades, observou-se um melhor desempenho dos alunos nas competências abordadas neste segundo simulado, mostrando-se significativo o trabalho realizado em encontros presenciais, os quais visavam discutir as resoluções das questões de provas do ENEM e os erros que os alunos cometiam em cada aula trabalhada para contribuir na aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos ainda não assimilados pelos alunos. A figura 3 apresenta o gráfico comparativo entre os 2 simulados aplicados.



**Figura 3 – Comparativo entre o simulado inicial e do simulado final**

Fonte: A pesquisa.

Pode-se perceber a evolução dos mesmos, conforme demonstra a figura 3, onde os alunos obtiveram um crescimento no número de questões acertadas, passando de 8 acertos para 35. Houve também uma redução nos parâmetros negativos, ou seja, reduziram o número de questões em branco (passando de 30 questões para 9), e questões erradas (passando de 66 para 60 questões).

## CONSIDERAÇÕES

Os resultados foram satisfatórios, visto que foram apenas cinco encontros devido ao tempo disponibilizado pelo curso de Licenciatura em Matemática para a investigação, pois a mesma trata-se de um trabalho de conclusão de curso. Pretende-se como trabalho futuro realizar um projeto ao longo do ano letivo, o que provavelmente será ainda mais significativo com base nos resultados obtidos.

Segundo os alunos os encontros presenciais foram muito importantes pois havia um grande interesse na prova do Enem e o intuito da pesquisa também foi de dar suporte para o aluno ter melhor desempenho nesta prova.

Assim, entende-se a importância de um currículo e uma metodologia de aprendizagem que busque propiciar que os alunos desenvolvam as competências requeridas, analisando os erros cometidos pelos alunos a fim de sanar as dificuldades apresentadas pelos mesmos. O desenvolvimento destas competências além de trazerem oportunidades no mercado de trabalho, no ingresso à universidades, também contribuirá no exercício da sua cidadania.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ Seb, 2000.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília : MEC, 1996.

DEMO, Pedro. **É errando que a gente aprende**. Nova Escola – A Revista do Professor, São Paulo, n. 144, p. 49 – 51, ago. 2001.

Pinto, N. B. **O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar**. Campinas: São Paulo: Papyrus, 2000.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Dificuldades e erros na aprendizagem da Matemática. **ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 7, p. 1-14, 2004.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Avaliação: Concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar**. São Paulo: Libertad, 2005.(Cadernos Pedagógicos do Libertad; v.3)