

<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2018>

Realização de aulas de matemática preparatórias à prova do ENEM

Conducting math classes prepared for the ENEM exam

Marcos H.T. Mikoanski

mikoanski@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Hnerique Gonçalves Machado

machado_henrique01@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Camila Nicola Boeri Di Domenico

camiladomenico@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

RESUMO

Diante da dificuldade do aprendizado da matemática onde se observa os baixos índices dos alunos nas provas de nível médio e vestibulares, desenvolveu-se a ideia de oferecer aos estudantes de rede pública aulas de matemática preparatórias para o ENEM. Buscou-se aprimorar métodos para serem demonstrados aos estudantes, para que posteriormente eles possam aplicar em provas exigidas afim de se ingressar no ensino superior. Pode se notar uma evolução constante dos alunos, sendo que estas horas a mais ajudam a suprir a carência existente nos colégios, pois a quantidade dos conteúdos em relação ao pouco tempo de aula, a superlotação das salas, a falta de didática de alguns professores e até mesmo a falta de interesse dos alunos contribuem para o mau aprendizado. Observou-se que no decorrer das aulas a cada novo problema enfrentado a solução surgia com mais naturalidade devido à liberdade de pensamento presente nas aulas e repetições.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática. ENEM e vestibulares. Métodos.

ABSTRACT

Faced with the difficulty of learning mathematics in which low levels of students are observed in high school and college entrance exams, he developed the idea of offering to the students of the network published preparatory mathematics classes for the ENEM. It was sought to improve methods to be demonstrated to the students so that later they can apply in the tests required in order to enter higher education. It can be noticed a constant evolution of the students, being that these hours more supply the lack existing in the colleges, because the quantity of the contents in relation to the short time, the overcrowding of the rooms, the lack of didactics of some teachers and even the lack students' interests contribute to poor apprenticeship. It was observed that in the course of the classes each new problem faced the solution appeared more naturally because of the freedom of thought present in the classes and repetitions.

KEYWORDS: Mathematics teaching. ENEM and vestibular. Methods.

Recebido: 31 ago. 2018.

Aprovado: 12 set. 2018.

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A pretensão de ingressar no Ensino Superior exige que o estudante passe por caminhos que cruzam com a realização da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), onde o mesmo testa a qualidade das escolas do ensino médio. Uma das áreas que mais sofrem com baixos desempenhos na prova é a de matemática, onde segundo dados do Ministério da Educação (MEC), desde 2014 apenas no ano de 2017 a média geral de matemática ultrapassou os 500 pontos num total de 1000 (sendo que em 2017 a prova foi dividida em dois domingos e com um acréscimo de 30 minutos na prova de exatas), ainda assim ficando abaixo da tradicional média usada para obter a aprovação dos alunos em escolas e universidades que é de 60%, demonstrando o problema na aprendizagem da disciplina.

A Matemática não consiste em apenas uma matéria individual, sua participação se faz presente em outras disciplinas devido à interdisciplinaridade escolar, fazendo que seu entendimento favoreça a compreensão de outros conceitos em outras áreas, como também na sofisticação das atividades do próprio cotidiano.

Porém, a desmotivação e a baixa autoestima devido a insucessos anteriores favorecem que os alunos evitem seguir o caminho que se encontra com a Matemática, pois o ensino no qual estão exposto exige respostas exatas, se preocupa mais com o resultado do que com o caminho, desencorajando tentativas que mesmo falha, abre espaço para novas ideias e pensamentos originais. Como dito, a abrangência da matemática que é exigida tanto para o caminho afim de ingressar em uma universidade como no decorrer da graduação e no dia a dia faz com que o aluno necessite ter conhecimentos básicos dessa matéria.

Dados dos ENEM anteriores evidenciaram as diferenças entre colégios públicos e particulares, como demonstra o ano de 2017 em que a média em Matemática dos colégios privados supera em 90 pontos a de rede pública.

Há vários fatores que influenciam numa decadência no ensino-aprendizagem nas escolas e, para compensar essa “falha” inúmeras pessoas recorrem aos famosos “cursinhos” para suprir as necessidades de seus objetivos. Porém, nem todos possui certa condição financeira para bancar os altos valores cobrados por eles. Com isso surgiu à iniciativa de oferecer aos estudantes de colégio de rede pública um auxílio para ajuda-los a ter plenas condições de disputar uma vaga para ingressar no ensino superior por meio de programas como Sistema de Seleção Unificada (SISU), Programa Universidade Para Todos (PROUNI) e Financiamento Estudantil (FIES).

Assim, foi oferecido aos colégios públicos de Francisco Beltrão - PR e Ampére - PR um encontro semanal com duas horas de duração ministradas por alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Francisco Beltrão (UTFPR-FB), ocorrendo respectivamente nas dependências da UTFPR-FB e no colégio Cecília Meireles, iniciado na metade do mês de maio de 2018 até a semana que antecede o ENEM (4 e 11, novembro de 2018) para atender a demanda foram formadas três turmas em Francisco Beltrão e duas em Ampére.

O objetivo principal consiste em dar as devidas assistências e aprimoramento para que os participantes compreendam os conteúdos necessários para a realização da prova, tanto como propor métodos de resoluções, aperfeiçoar o uso do tempo e como desenvolver uma estratégia para a realização da prova, buscando elaborar uma aula dinâmica favorecendo uma interação para melhorar o processo ensino-aprendizagem.

MÉTODOS

Inicialmente, foi aplicado um simulado para compreender as maiores dificuldades encontradas pelos alunos, a fim de analisar o desenvolvimento dos mesmos no decorrer

das aulas e para já irem se familiarizando com o estilo de prova e, posteriormente, trabalhar os 7 conteúdos da matemática de uma maneira prática.

Foi entregue aos alunos um material com as questões e suas resoluções dos ENEM anteriores para ganho de tempo em aula, possibilitando uma discussão prática sobre o tema estudado e ainda contribuindo para que o aluno possa ser autodidata nos momentos necessários.

Como a ideia do curso é desenvolver os conteúdos de forma prática, trabalhando em cima das questões do ENEM e vestibulares, todo conceito teórico foi demonstrado por meio de resoluções de questões, evitando deduções de fórmulas, ficando mais na sua aplicação no devido problema.

Ao fim de cada tópico como Geometria de Posição e Métrica, Análise Combinatória e Probabilidades, Trigonometria, Funções, Logaritmos e Exponencial, entre outros foram feitas listas de exercícios para a fixação.

Conforme se aproximar da data de término das aulas, as quantidades de questões a serem resolvidas serão cada vez mais elevadas, a realização de simulados principalmente próxima à data da prova serão mais intensas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Inicialmente, realizou-se um simulado para analisar o desempenho dos alunos. Considerando que o mesmo era composto por 18 questões com conteúdos e dificuldades diversificadas, pode-se observar que a menor quantidade de acerto foi nas questões de geometria e naquelas em que não possui fórmulas prontas para a sua resolução.

Considerando que as questões 2, 7, 10, 13 e 16 trabalhavam com conceitos geométricos em sua resolução, observa-se que uma grande dificuldade está nesta área.

A questão dois exigia dentro de sua interpretação que os alunos achassem o volume que escoava um líquido por um rompimento no fundo de um dos lados do tanque que era separado por duas divisórias de altura menor que a altura total do tanque. Mais de 60% dos alunos conseguiram desenvolver o raciocínio no desenvolvimento dessa questão.

A questão sete exigia que se achasse a altura de um caminhão no qual carregava três canos cilíndricos (horizontais), sendo carregados dois lado a lado e um em cima mantendo contato com os dois inferiores. Os raios dos canos e a altura do caminhão (abaixo onde se encontrava os canos) eram dados, sendo necessário um pouco de criatividade para se formar um triângulo entre os centros dos círculos e achar a altura do mesmo, sendo possível achar a altura total do caminhão com os canos. A maior dificuldade estava em conseguir criar um triângulo para conseguir usar a ferramenta da fórmula que demonstra a altura do triângulo formado, porém quando conseguia se perceber esse raciocínio alguns não se lembravam fórmula, resultando que menos de 25% dos alunos obtivessem sucesso nessa questão.

A questão dez pedia para que se achasse uma altura a ser cortado um melão (esférico) para que o novo raio da seção circular de corte fosse de 3 centímetros. Dados o diâmetro do melão e uma figura para a ilustração, o único passo necessário para se obter a resposta era a aplicação do Teorema de Pitágoras, o qual é ensinado antes mesmo do Ensino Médio. A maior dificuldade demonstrada pelos alunos estava em compreender o problema, sendo que sem esse passo é quase impossível se chegar num plano de resolução.

Na questão treze a parte geométrica em conjunto com a álgebra estava camuflada através do índice de Gini, no qual se pedia para analisar a modificação dos salários dos funcionários a fim de tornar o índice de Gini da empresa igual ao do País. As proporções

salariais eram demonstradas numa figura, sendo necessário calcular a área de determinada parte dela, a fim de se obter dados suficientes para se chegar à resposta.

Já na questão dezesseis, eram dadas duas figuras enunciadas com áreas iguais, uma delas (triangular) continha valores que possibilitavam o cálculo para obter sua área. A pergunta exigia saber as dimensões dos lados da primeira figura (quadrangular) na qual não tinha todos os valores e era geometricamente diferente da segunda, porém com a mesma área. Muitos dos alunos travaram em achar a área da segunda figura, onde a mesma não continha uma forma convencional, porém se fosse dividida em duas partes formavam dois triângulos retângulos, ficando mais fácil obter sua área, consequentemente possibilitando achar as dimensões da primeira figura.

As questões quatro, nove e quinze, baseavam-se em na interpretação lógica e análise de gráfico, a qual não se tem uma regra básica na sua resolução, também constatou baixos índices de acerto.

Apesar de a questão quatro ser extensa, ela era matematicamente simples, porém continha inúmeras informações que deveriam ser levadas em consideração, sendo que uma boa interpretação da questão e a obtenção dos parâmetros corretos, sua resolução passaria apenas pela simples “regra de três”. A pergunta queria saber quantos metros quadrados de placas solares para a geração de energia elétrica e térmica precisaria aumentar nos estabelecimentos a fim de gerar o dobro da energia solar geradas com as placas atuais. A desorganização de informação fez com que aproximadamente 75% dos alunos errassem a questão.

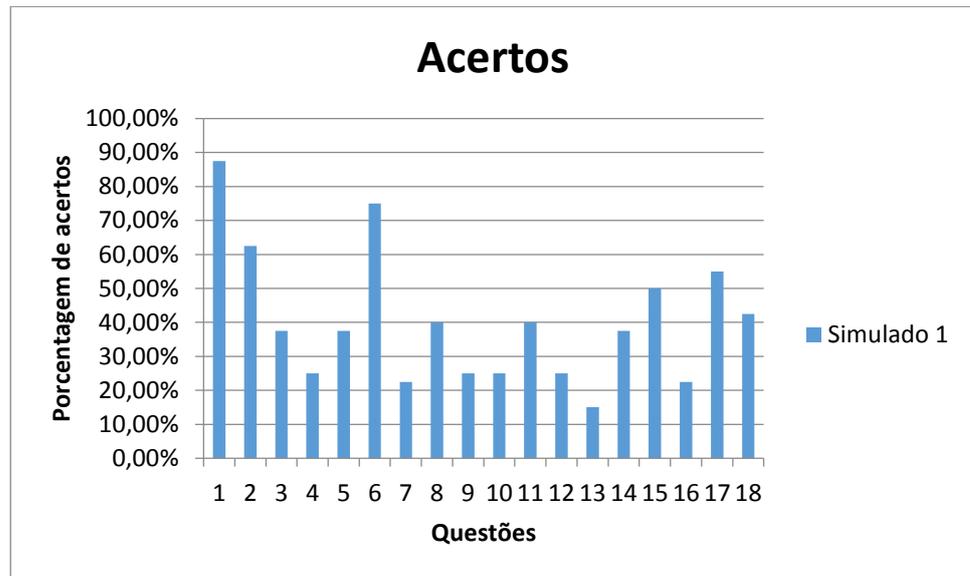
O objetivo da questão nove era saber em qual momento a vazão de enchimento era constante dando dois gráficos onde representavam respectivamente a vazão de entrada e saída de um sistema. Pelo o entendimento dos alunos, essa questão representava ser complexa por conter dois gráficos, logo a ideia dela não ser facilmente resolvida fez com que antes mesmo de ser lida gerasse uma intimidação.

A questão quinze buscava saber a profundidade total de um rio em um determinado tempo, o gráfico representava que em uma hora (através da análise do gráfico sabia-se que representava dois metros) o nível do rio diminui 10%, cabendo o aluno realizar uma regra de três para saber a profundidade total, assim achando a profundidade do tempo no qual se queria saber.

Na questão doze, saber os ângulos notáveis era o conhecimento necessário para resolve-la, sendo que a pergunta representava a intensidade dos raios solares dada por uma função $\text{seno}(x)$, e queria saber a porcentagem que reduz da sua capacidade máxima quando x assume valor 30. Sabendo que seno de 30 equivale a 0,5, julgava-se que a intensidade luminosa reduza pela metade (50%).

O restante, que envolvia conteúdo de trigonometria, média, probabilidade e análises combinatórias, teve maiores números de acertos, porém numa visão geral, os dados ainda demonstram que mais da metade dos estudantes não estão aptos a um bom desempenho no Enem e vestibulares. A figura abaixo demonstra os acertos.

Figura 1 – Dados do simulado inicial.



Numa visão inicial demonstrada pelos alunos, pode-se perceber que o desgosto com a matemática existe por considerá-la um conhecimento inatingível, onde aprender parece um objetivo distante, restringida apenas para os mais inteligentes.

Diante disso, as aulas consistiam em uma maior interação por, além de ser ministrada por estudantes ativos, a ideia é quebrar o sistema padronizado no qual estão expostos apenas ao “escuta e transcreve” despertando a curiosidade e motivação, resultando numa maior facilidade de compreensão, a qual favorece o aumento de interesse e, conseqüentemente, desperta a criatividade.

Após a correção do primeiro simulado, focou-se inicialmente em discutir dicas para a resolução da prova, como: maneiras de administrar o tempo; estratégia de prioridades de questões; sobre o sistema da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e outras peculiaridades. Após isso, revisou-se a matemática básica para enfim iniciar os conteúdos diretos.

O conceito de trigonometria foi o primeiro a ser revisado, pois é um conhecimento exigido para a construção dos próximos assuntos, posteriormente, trabalhou-se a Geometria Plana e Geometria de Posição e Métrica, na qual estudou detalhadamente os maiores erros visto no simulados sendo revisada desde os conceitos básicos até os exigidos para realização da prova seguidos de questões de lógica e interpretação.

As aulas basearam-se em três princípios: exposição teórica e debates; resoluções de questões aplicadas e revisão dinâmica para a fixação.

Na exposição teórica e nos debates, mesmo sendo pouco eficaz para o aprendizado, é ideal para demonstrar o que será tratado e dar um foco para qual assunto trabalhar. O menor interesse dos alunos concentrou nessa parte.

Nas resoluções de questões aplicadas, sugeriu-se um caminho no qual consistia nos seguintes tópicos:

- Compreensão do problema;
- Estabelecimento de um plano;
- Execução do plano;
- Retrospectiva.

Cada tópico foi trabalhado para que eles possam seguir sozinhos em todos os problemas que lhes possa aparecer. Nas resoluções de questões, o interesse aumentou, buscou deixar o máximo possível para que eles resolvessem sozinhos, auxiliando de um modo que a realização e descoberta da solução fossem atrelado de tal modo que caiba ao estudante a maior parte do trabalho.

Na realização das dinâmicas de fixação, varias atividades que desafiavam a criatividade, demonstrava algumas curiosidades e claro, questões objetivas eram propostas, o momento de maior satisfação estava presentes nessa etapa.

Apesar de sempre se sentirem “desconfortáveis” com a matemática, a proposta de não ter uma “nota” durante as aulas, faziam com que suas presenças fossem justificadas por seu interesse, sendo o principal fator que contribui para o desenvolvimento. Portanto, inúmeros exemplos e desafios foram propostos para uma melhor compreensão e naturalidade na hora da resolução do problema.

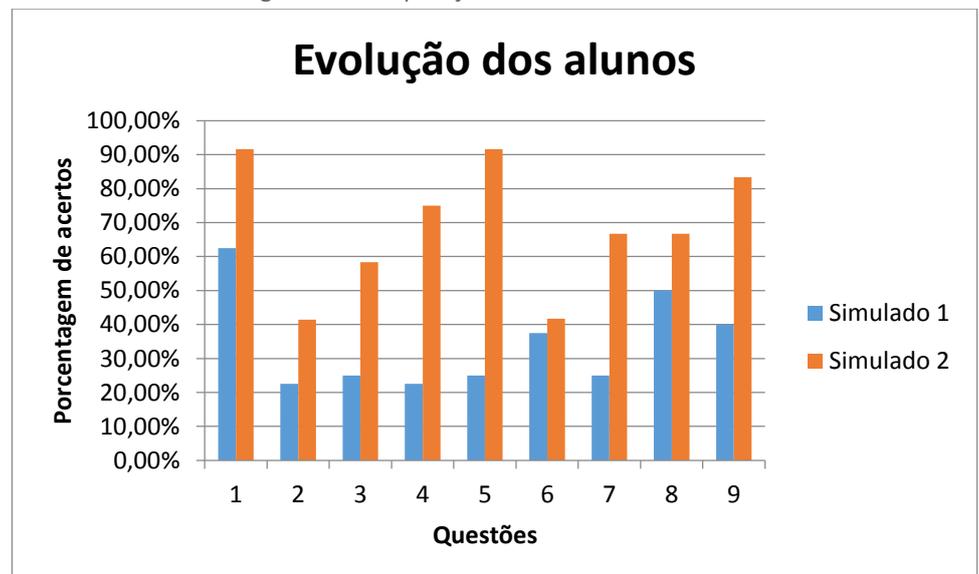
Ao final das revisões de geometria e trigonometria e algumas questões de lógica e análise de gráfico, aplicou-se um pequeno simulado contendo 9 questões, as quais tiveram menos acertos no primeiro simulado, para comparar se houve melhora.

As quatro primeiras questões eram sobre geometria seguida de duas de trigonometria e as três últimas sobre análise de gráfico.

Apesar de serem as mesmas questões que foram aplicadas no primeiro simulado, sendo essas corrigidas em sala, os dados demostram que houve uma evolução, principalmente nas questões de análise de gráfico e trigonometria. As de geometria, em geral, tiveram também boa evolução sendo que a questão mais complexa, 40% dos alunos acertaram, onde no primeiro simulado essa mesma questão foi acertada por apenas 22% dos alunos.

A figura a seguir demonstra a evolução de cada questão referente à porcentagem de acertos.

Figura 2 – Comparação dos dois simulados.



Percebe que a média geral de acertos das mesmas questões que foi dada no primeiro e no segundo simulado são respectivamente 31,67% e 68,49%, com um aumento de quase 37% entre eles.

A questão cinco (questão doze do primeiro simulado) que necessitava apenas conhecer os ângulos notáveis foi a que houve um maior aumento nos acertos, onde passou de 25% para mais de 90% dos alunos que acertaram.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que no primeiro simulado muitos dos alunos compareceram apenas por curiosidade e/ou em busca de uma fórmula mágica para se saírem bem no Enem, já no segundo apenas alunos com fortes ideais para alcançar seus objetivos continuaram a frequentar as aulas, podemos atribuir essa melhora no desempenho ao tempo gasto e dedicação para compreender os conteúdos.

Apesar das aulas serem focadas para a Matemática, a maneira de pensar e as estratégias de realização da prova podem ser aplicadas em outras áreas, contribuindo assim para a vida acadêmica, pessoal e profissional do estudante.

Os próximos conteúdos a serem tratados em aula serão Análise Combinatória e Probabilidades, seguidas das revisões das propriedades das Funções, Exponencial e Logaritmo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à PROREC pela concessão da bolsa de extensão.

REFERÊNCIAS

CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN: Na vida 10 na matemática 0. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

FERREIRA. V: Metodologia do ensino de matemática. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2013.
<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=56zFAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=metodologia+matematica&ots=Kf7nVCMpyj&sig=1OKZhg4Kv4ULadiP-l81McjhP1M#v=onepage&q&f=false>

KUENZER: Ensino médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 6.ed. Cortez, 2009.

POLYA. G: A arte de resolver problemas: Um novo enfoque do método matemático estratégias para alcançar o sucesso no mundo digital. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.