

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO

ELISANGELA DANIELLI DE LIMA

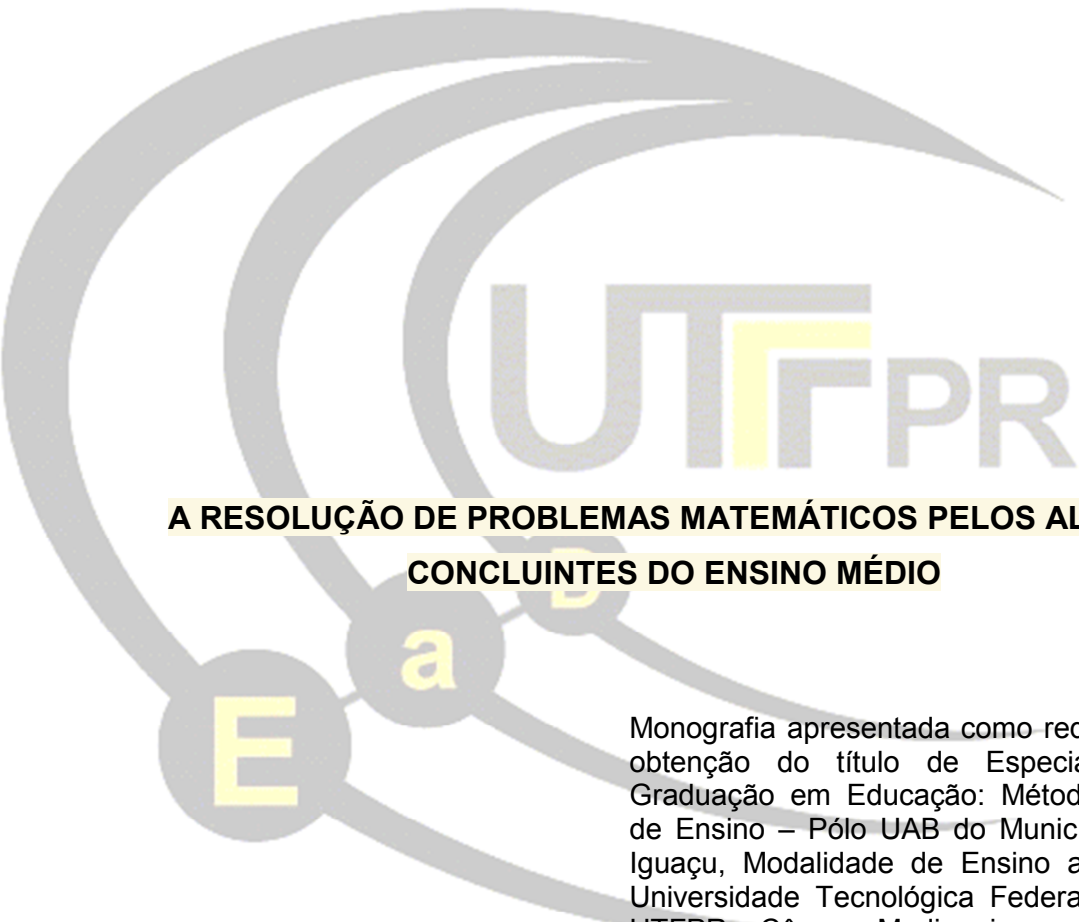
**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PELOS ALUNOS
CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

ELISANGELA DANIELLI DE LIMA



**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PELOS ALUNOS
CONCLUINTEs DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Pólo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Prof. Me Diego Venâncio Thomaz

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

Titulo da Monografia

Por

Nome do aluno

Esta monografia foi apresentada às 10 h do dia 29 de março de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^o Me. Diego Venâncio Thomaz
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Me. Claudimara Cassoli Bortoloto
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof.^a Me. Evandro Alves Nakajima
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho à minha família por todos os momentos em que acreditam em mim, mesmo quando eu não consigo acreditar.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela coragem e pela vontade de vencer os desafios que a vida nos impõe.

A minha família, por todos os momentos de incentivo, por respeitar a minha ausência para concretizar este trabalho, pela disponibilização de tempo e dos materiais necessários para o mesmo.

Agradeço às tutoras presenciais Cylmara e Neusa que muito me auxiliaram em todo o curso.

Ao meu orientador professor Me. Diego Venâncio Thomaz pela paciência e auxílio ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço a professora Susimeire Vivien Rosotti de Andrade do curso de Matemática da Unioeste de Foz do Iguaçu que me fornecem alguns dos materiais utilizados neste trabalho.

Aos meus colegas de curso Anne, Francisco e Josiane que muito auxiliaram nas atividades e me deram ânimo para chegar até o fim deste curso.

Agradeço muito aos alunos que aceitaram participar dessa pesquisa, pois sem eles nada disso seria possível.

Agradeço profundamente todos os colegas, amigos e professores que auxiliaram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.” (PAULO FREIRE).

RESUMO

LIMA, Elisângela Danielli de. A Resolução de Problemas Matemáticos pelos Alunos Concluintes do Ensino Médio. 2014. 46 páginas. Monografia Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A Educação Matemática está sempre buscando técnicas de fazer com que a matemática apresente melhores resultados, tanto se tratando de notas como de aprendizado dos alunos. Uma das primeiras tendências em Educação Matemática é a Resolução de Problemas, onde parte-se de um problema matemático e busca-se encontrar técnicas para resolvê-lo. Na Resolução de Problemas não há uma maneira única de resolução, mas sim várias maneiras que o aluno pode utilizar para chegar ao resultado final. Este trabalho busca analisar como alunos concluintes do ensino médio resolvem problemas utilizados em uma prova de nível nacional, o ENEM, que além de avaliar o aprendizado dos alunos também é a porta de entrada para a graduação em muitas universidades federais.

Palavras-chave: Matemática. Problemas. ENEM.

ABSTRACT

LIMA, Elisangela Danielli de. The Mathematical Problem Solving by Students of High School Graduates. 2014. 46 pages. Monografia Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

The Math Education is always looking for techniques to make the best presents results, in grades or in the teaching of the students. One of the first trends in math education is the Troubleshooting, starting at a math problem and seeks to find techniques to solve it. In Troubleshooting we have no single way to have solution, but several ways that students can use to reach the end result. This work seeks to analyze how students finishing high school can resolve problem used in a national test, ENEM that in addition to assessing student learning is also a gateway to graduation in many federal universities.

Keywords: Mathematics. Problems. ENEM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Questão 141 - Prova Amarela ENEM 2010.....	21
Figura 2: Gráfico de resultados questão 141	22
Figura 3: Questão 143 - Prova amarela ENEM 2010	22
Figura 4: Gráfico de resultados questão 143	23
Figura 5: Questão 176 - Prova amarela ENEM 2010	24
Figura 6: Gráfico de resultados questão 176	24
Figura 7: Questão 146 - Prova amarela ENEM 2011	25
Figura 8: Gráfico de resultados questão 146	26
Figura 9: Questão 149 - Prova amarela ENEM 2011	26
Figura 10: Gráfico de resultado questão 161	27
Figura 11: Questão 161 - Prova amarela ENEM 2011	28
Figura 12: Gráfico de resultados questão 161.....	29
Figura 13: Questão 138 - Prova cinza ENEM 2012.....	29
Figura 14: Gráfico de resultados questão 138.....	30
Figura 15: Questão 171 - Prova cinza ENEM 2012.....	30
Figura 16: Gráfico de resultados questão 171.....	31
Figura 17: Questão 175 – Prova cinza ENEM 2012.....	32
Figura 18: Gráfico de resultados questão 175.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	11
2.1.1 Introdução	11
2.1.2 Por que usar a Resolução de Problemas?	12
2.1.3 Quais as dificuldades ao se trabalhar Resolução de Problemas.....	13
2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA PÚBLICA.....	14
2.2.1 A Matemática do ENEM	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
3.1 LOCAL DA PESQUISA	17
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	17
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	18
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	18
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 PROBLEMAS DO ENEM	20
4.1.1 ENEM 2010	20
4.1.2 ENEM 2011	24
4.1.3 ENEM 2012	29
4.2 QUESTIONÁRIO	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE(S)	41

1 INTRODUÇÃO

A Matemática busca resolver problemas e, apesar de estar intimamente ligada à necessidade do homem de se organizar, tem sido vista nos últimos anos como uma grande vilã dos currículos escolares. Neste contexto existe a Educação Matemática que busca abordagens e técnicas de ensino diferenciadas para amenizar as dificuldades encontradas pelos estudantes.

Uma das técnicas mais conhecidas é a Resolução de Problemas, que é uma metodologia onde o aluno deve buscar em seus conhecimentos maneiras de resolver um problema proposto, neste tipo de problema não basta aplicar algoritmos, é necessário que se faça uma boa leitura, interprete o problema para então pensar em como resolvê-los, muitas vezes recorrendo à lógica e realizando várias operações.

Atualmente no Brasil são realizadas anualmente diversas provas padronizadas que buscam avaliar o nível de conhecimento dos alunos em diversos momentos de sua educação. Ao fim do Ensino Médio, os alunos realizam a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) que além de avaliar a educação a nível médio também é utilizado como vestibular na maioria das universidades federais e em algumas estaduais.

O ENEM trabalha com áreas de conhecimento, sendo que na área de matemática apresenta em sua totalidade, questões elaboradas em forma de problema, com textos, tabelas e gráficos auxiliares. Ou seja, durante a resolução da prova de matemática do ENEM o estudante é chamado várias vezes a resolver problemas.

A indagação que moveu essa pesquisa é: O aluno concluinte do Ensino Médio está preparado para resolver os problemas presentes no ENEM?

Para responder a essa pergunta será realizada uma análise dos resultados obtidos por alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio em algumas questões selecionadas das provas do ENEM de 2010, 2011 e 2012.

O objetivo desse trabalho é compreender quais as dificuldades existentes na interpretação e resolução de problemas matemáticos pelos alunos concluintes do ensino médio, observando suas interpretações e resoluções nos problemas propostos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação Matemática está sempre em busca de inovações, fazendo pesquisas e procurando desenvolver práticas docentes que auxiliem os alunos na construção do conhecimento de maneira criativa e adequada as necessidades do educando.

Neste contexto surgem diferentes abordagens pedagógicas conhecidas como Tendências em Educação Matemática que auxiliam no processo ensino-aprendizagem. São elas: Educação Matemática Crítica, Etnomatemática, Informática, Escrita na Matemática, Modelagem Matemática, Literatura e Matemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Compreensão de Textos e Jogos e Recreações.

Este trabalho é baseado na Resolução de Problemas e como estes problemas estão apresentados em um instrumento nacional de avaliação do Ensino Médio. Para isso, na próxima seção serão apresentadas informações pertinentes à resolução de problemas, à maneira como a matemática é vista na escola e como ela se encontra neste meio de avaliação.

2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

2.1.1 Introdução

Os problemas matemáticos aparecem nos currículos há muitos anos, pelo menos desde os antigos chineses, egípcios e gregos. Porém a resolução destes problemas baseava-se apenas em obter um tipo de algoritmo ou regra que fosse capaz de resolvê-los.

No último século os educadores matemáticos começaram a dar mais ênfase ao ensino da resolução de problemas como a aplicação dos princípios aprendidos. O objetivo deste tipo de trabalho era treinar o conteúdo, segundo Ray, apud D'Ambrósio (S.D.) “o aluno nunca terá que aplicar nenhuma operação que não tenha sido explicada.”.

O processo de ensino através da Resolução de Problemas tem um grande potencial para atrair o aluno para essa área, de fazer com que ele desenvolva o gosto por aprender matemática. Sendo que:

[...] a Resolução de Problemas propicia aplicar a matemática no mundo real. Deste modo, trabalhar com Resolução de Problemas exige um amplo repertório de conhecimento, o problema a ser estudado não pode ser tratado como um caso isolado. Quando se trabalhar matemática em sala de aula tem-se que ensiná-la como matemática e não como um acessório subordinado às áreas de sua aplicação. [...] (ABREU, 2010, p. 28)

Ao longo dos últimos anos aumentaram as pesquisas envolvendo a resolução de problemas baseados nas experiências dos alunos, pois segundo Vianna (2002) “Uma coisa que desconheço não é, para mim, um problema. Para que eu possa pensar em uma situação como problemática eu preciso ter consciência dela, preciso ter a necessidade de responder às questões...”.

Dessa forma, a resolução de problemas que conhecemos hoje é uma metodologia de ensino de Matemática muito eficaz, pois propicia uma mobilização de saberes no sentido de buscar a solução. Nessa busca, o aluno aprende a montar estratégias, raciocinar logicamente e verificar se sua estratégia foi válida, o que colabora para um amadurecimento das estruturas cognitivas.

2.1.2 Por que usar a Resolução de Problemas?

De acordo com Lester Jr. apud Dante (2000) “A razão principal de se estudar matemática é para aprender como se resolvem problemas” (p. 7).

Mas o que é um problema matemático? Segundo Dante (2000), um problema matemático é “Qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-las.”(p.10). Ainda de acordo com o mesmo autor, alguns objetivos da Resolução de Problemas são explicados a seguir.

Fazer o aluno pensar produtivamente: apresentando situações problemas que o envolvam, desafiem e o motivem a resolvê-las.

Desenvolver o raciocínio do aluno: o aluno com habilidade de resolver um raciocínio lógico e utilizar de forma eficaz os recursos disponíveis solucionará com mais facilidade às questões que surgem em seu dia-a-dia.

Ensinar o aluno a enfrentar situações novas: não se pode definir quais são as habilidades e conhecimentos que o aluno precisará para sua vida futura, mas, ao

trabalhar com situações novas ele poderá desenvolver iniciativa, espírito explorador, criatividade e independência.

Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática: utilizar problemas com aplicações favorece o desenvolvimento de uma visão positiva do aluno em relação a Matemática.

Tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras: ao trabalhar de modo ativo na busca de resolução de um problema o aluno terá estimulado o prazer real de se estudar Matemática, a curiosidade e iniciando um comportamento de pesquisa, diminuindo a passividade e o conformismo.

Equipar os alunos com estratégias para resolver problemas: para resolver um problema desenvolvemos estratégias que nos ajudam na análise e na resolução destes.

Dar uma boa base matemática às pessoas: a criança que aprende resolver problemas desenvolve sua capacidade de enfrentar situações-problema. Precisamos de pessoas ativas, que possam tomar decisões rápidas e precisas e estas são características decorrentes da alfabetização matemática.

Não devemos trabalhar a Matemática de forma abstrata, pois não basta o aluno aprender uma série de algoritmos e fórmulas se não souber aplicá-los numa situação prática, pois para o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM – EUA 1980) “O currículo de matemática deve ser organizado em torno da resolução de problemas.”. Dessa forma podemos entender que a resolução de problemas é uma das mais importantes etapas da matemática escolar, a partir dela podemos alcançar os diversos objetivos descritos anteriormente.

2.1.3 Quais as dificuldades ao se trabalhar Resolução de Problemas

O aluno muitas vezes acredita que na matemática não se deve ter preocupação com a leitura e escrita. Mas para resolver um problema a primeira etapa é sempre interpretar, ou compreender o problema. Para Dante (2000) a compreensão de um problema passa por uma série de questionamentos que precisam ser esclarecidos, como: ‘O que se pede no problema?’, ‘Quais os dados que podem ser utilizados?’. A partir dessas questões a pessoa deve ser capaz de elaborar um plano de ação para solucionar o problema. Este plano de ação varia de caso a caso, de problema a problema.

Outras situações que podem dificultar a interpretação do problema são: o problema não apresentar resolução de acordo com o nível intelectual dos alunos e o problema não despertar o interesse do aluno, por esse motivo é importante definir o papel do professor na resolução de problemas.

Para que essas dificuldades sejam amenizadas, MARINCEK (2001) aponta duas importantes funções do professor para a resolução de problemas, são elas: escolher um problema adequado com o nível e interesse dos alunos. Oferecer as ferramentas necessárias para que se desenvolvam relações de aprendizagem a partir do problema. Dessa forma, a partir dos problemas iniciais, o professor também poderá organizar novas situações em que os alunos possam conjecturar e verificar soluções diversas vezes, pois:

[...] Todo esse conjunto de situações é que irá garantir que, mais do que aprender a reproduzir um conteúdo, o aluno construa um conhecimento contextualizado, generalizável, passível de ser utilizado, com propriedade, como ferramenta em novas situações, para empreender novas aprendizagens. O professor responsabiliza-se pela aprendizagem de seus alunos, e para tal, planeja as situações de forma a fornecer-lhes meios para a aquisição dos conhecimentos que pretende lhes ensinar. [...] (MARINCEK, 2001, p.16 e 17).

2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA PÚBLICA

Segundo as Diretrizes Curriculares de Matemática (PARANÁ, 2008), o ensino da matemática deve possibilitar aos estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias, o que não é possível com o uso de meros algoritmos de reprodução, é preciso fazê-los pensar matematicamente.

Para trabalhar com este pensar matemático, é importante iniciar uma mudança prática na sala de aula, utilizando problemas e atividades que tenham relações com o cotidiano do aluno e os saberes necessários para seu desenvolvimento pleno enquanto educando.

Essa mudança já foi percebida a partir dos governantes, que estão reavaliando as leis, o material distribuído nas escolas públicas e até mesmo a maneira de avaliar os alunos. Para escolha do livro didático o MEC está priorizando obras que trabalhem com o desenvolvimento do pensar matemático, como mostra o Guia do Livro Didático PNLD (Plano Nacional do Livro Didático):

[...] O ensino da matemática, nesse contexto, deve capacitar os estudantes para: Planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exijam iniciativa e criatividade; compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação; interpretar matematicamente situações do dia a dia ou do mundo tecnológico e científico e saber utilizar a Matemática para resolver situações problema nesses contextos; avaliar os resultados obtidos na solução de soluções-problema; [...] (BRASIL 2012, P. 16)

Ao se deparar com essa nova visão o professor vai aos poucos adaptando suas atividades e tarefas com o intuito de acompanhar o material recebido e também de preparar seu aluno para as futuras avaliações que fará.

2.2.1 A Matemática do ENEM

No Brasil os sistemas de ensino são descentralizados, a educação em seus mais diversos níveis é responsabilidade dos municípios e estados, como mostra as Diretrizes Curriculares Nacionais:

[...] No tocante à Educação Básica, é relevante destacar que, entre as incumbências prescritas pela LDB aos Estados e ao Distrito Federal, está assegurar o Ensino Fundamental e oferecer, com prioridade, o Ensino Médio a todos que demandarem. E ao Distrito Federal e aos Municípios cabe oferecer a Educação Infantil em Creches e Pré-Escolas, e, com prioridade o Ensino Fundamental. [...] (Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, 2013 p. 7).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (2013) estabelecem ainda que:

[...] a LDB, no inciso IV do seu artigo 9º, atribui à União estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. [...] (Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, 2013 p. 7).

Com o intuito de assegurar uma educação de qualidade em todo o país, o Ministério da Educação (MEC) realiza estatísticas educacionais por meio de avaliações padronizadas. São estas: a Prova Brasil/IDEB (ensino fundamental), o ENEM (ensino médio) e o ENADE (ensino superior).

O ENEM foi criado em 1998 e nessa época tinha o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim do ensino médio. O ENEM é considerado:

[...] um exame inovador por enfatizar a avaliação de competências e habilidades individuais e por apresentar questões baseadas em situações do cotidiano, que se organizam a partir de soluções de problemas que demandam o relacionamento interdisciplinar e contextualizado dos conhecimentos. Com isso, segundo os formuladores do exame, os

problemas propostos pelo ENEM se distanciam daqueles frequentemente enfrentados nas escolas e nos livros didáticos. [...]. (SASS e MINHOTO, 2010 p. 245)

Até 2008 este exame era composto por uma prova objetiva de 63 questões e uma redação dissertativo-argumentativa. Em 2009 o MEC propôs uma mudança no ENEM, onde este exame passou a ser adotado a fim de mudar o vestibular para ingresso no ensino superior e desde então a prova é formada por uma redação dissertativo-argumentativa e uma avaliação de 180 questões divididas em quatro áreas de conhecimento: “Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias”.

Na área de Matemática e suas Tecnologias, os problemas normalmente apresentam textos, tabelas, gráficos ou informações adicionais além da questão propriamente dita, e cabe ao aluno interpretá-los e utilizar as técnicas necessárias para resolvê-los.

A Matriz de Referências para o ENEM (MEC, 2009) também traz as competências esperadas para matemática, onde a maioria delas trabalha ações como: interpretar, modelar, construir, ou seja, buscar ferramentas para resolver problemas.

A partir dessas observações percebe-se que o ENEM é totalmente voltado à interpretação e resolução de problemas matemáticos e para que o aluno tenha condições de realizar essa prova com excelência é preciso ter uma nova preocupação com o ensino por essa prática.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização do presente trabalho uma das etapas foi a pesquisa realizada diretamente com os alunos. Para a realização da mesma, foi feita uma análise da turma mais adequada para fazer o trabalho: foi escolhida uma turma de concluintes do Ensino Médio para que também fosse útil para os alunos participar da pesquisa, conhecendo o estilo dos problemas que lhe seriam apresentados no ENEM, além disso, outra característica importante para a escolha foi a disponibilidade de tempo de ambas as partes. Posteriormente foram escolhidas as questões que seriam respondidas e elaborado um questionário de opinião. Os próximos tópicos tratarão de maneira mais aprofundada dos métodos escolhidos para a pesquisa.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em um colégio da rede estadual na cidade de Foz do Iguaçu - PR.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Com relação ao objetivo da pesquisa, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2007), apud Gerhardt e Silveira (2009, p.35), esse tipo de pesquisa tem como finalidade proporcionar uma maior familiaridade sobre o tema para torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Este trabalho foi realizado para verificar as habilidades dos alunos em resolver problemas formulados para o ENEM.

O trabalho foi formulado através da pesquisa bibliográfica e coleta de dados junto a um público pré-determinado, caracterizando assim uma pesquisa de campo, segundo Fonseca (2002), citado por Gerhardt e Silveira (2009, p.37).

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para que o trabalho fosse significativo também para os alunos, foi escolhido trabalhar com o terceiro ano do ensino médio, com alunos do período noturno. Nesta escola as disciplinas do ensino médio estão divididas em formato de blocos, onde em um semestre os alunos cursam as disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Biologia, Filosofia, História e Educação Física e no outro semestre, Matemática, Química, Física, Geografia, Sociologia e Arte. A escola possui três turmas de terceiro ano do ensino médio, mas apenas uma delas está estudando matemática atualmente, por isso essa foi a escolhida.

A turma onde foi realizada a pesquisa possui 25 alunos matriculados. O professor responsável pela disciplina de matemática desta turma avisou antecipadamente aos alunos que uma pesquisa seria realizada na data marcada, neste dia estavam presentes 16 alunos, os quais participaram da pesquisa.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada da seguinte forma: foram escolhidas nove questões das últimas provas do ENEM, sendo três perguntas da prova de 2010, três de 2011 e três de 2012. As questões escolhidas não apresentam grandes dificuldades, foram escolhidas de tal forma que os alunos conseguissem respondê-las através da interpretação e do raciocínio lógico, sem a necessidade do uso de fórmulas.

Para responder os problemas os alunos deveriam descrever seus métodos de resolução ou deixar na folha as contas que foram feitas para chegar ao resultado.

Tais folhas de resolução deixadas pelos alunos foram utilizadas com intuito de analisar o método escolhido.

Após o término da resolução das questões do ENEM, os alunos foram convidados a responder um questionário para que pudessem opinar sobre os problemas que acabaram de resolver e sobre a maneira de como os problemas foram apresentados. O questionário encontra-se no apêndice D deste trabalho.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi feita em duas etapas: a primeira etapa consiste em analisar a quantidade de alunos que acertaram as questões e o método de resolução adotado por eles. Na segunda etapa será feita a análise do questionário.

Para a análise dos problemas do ENEM, foram observadas as respostas certas e erradas de cada questão e também os métodos utilizados por cada aluno, a fim de que se possa perceber se o aluno acertou por acaso ou resolvendo o problema efetivamente, além disso, ao pedir aos alunos que descrevessem seu método de resolução esperou-se obter diferentes maneiras para se resolver um mesmo problema.

Com relação ao questionário, cada questão foi analisada separadamente para que se possa traçar um perfil da amostra de alunos selecionada, segundo a sua opinião sobre os problemas. E em seguida foi feita uma relação entre as respostas dadas ao questionário e a resolução dos problemas, para interpretar os resultados, por exemplo, se os alunos não acertaram muitas questões pode ser por não se sentirem preparados para a realização do ENEM ou por acharem as questões muito difíceis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será feita a análise da forma de resolução dos problemas do ENEM adotada pelos alunos e iremos também analisar as respostas dadas pelos mesmos no questionário, o qual visou avaliar se os modelos dos problemas utilizados pelo ENEM auxiliam na compreensão do aluno.

4.1 PROBLEMAS DO ENEM

Inicialmente iremos apresentar as questões escolhidas da prova do ENEM 2010 e seus respectivos gabaritos. Também faremos uma comparação de algumas resoluções com a solução apresentada no gabarito.

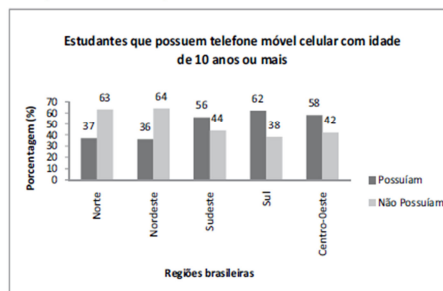
4.1.1 ENEM 2010

A numeração apresentada em cada questão é referente à prova amarela do ENEM 2010, todas as provas contêm as mesmas questões, o que muda é a ordem em que elas aparecem.

A primeira questão escolhida é a de número 141 da prova amarela de 2010 apresenta um gráfico e a resolução baseia-se na interpretação do gráfico e do cálculo de uma porcentagem indicada nele.

Questão 141

Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.



Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo-se que, no Sudeste, 14 900 estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

- A 5 513
- B 6 556
- C 7 450
- D 8 344
- E 9 536

Figura 1: Questão 141 - Prova Amarela ENEM 2010

Para responder corretamente a questão o aluno deveria considerar o valor de 14900 estudantes apenas para a região sudeste, que é a que está apresentada na pergunta, dessa forma para encontrar o resultado eles deveriam calcular 56% de 14900, utilizando regra de três, como segue:

$$\frac{14900}{x} = \frac{100}{56}$$

$$100 \times x = 14900 \times 56$$

$$100x = 834400$$

$$\frac{100x}{100} = \frac{834400}{100}$$

$$x = 8344$$

Fazendo os cálculos chegamos ao valor de 8344, alternativa 'D'.

Dos 16 alunos participantes da pesquisa, oito acertaram a questão, quatro erraram e quatro deixaram em branco. Entre os alunos que acertaram a questão, quatro fizeram da maneira como foi explicada anteriormente, calculando a porcentagem e os demais não explicaram seu método de resolução.

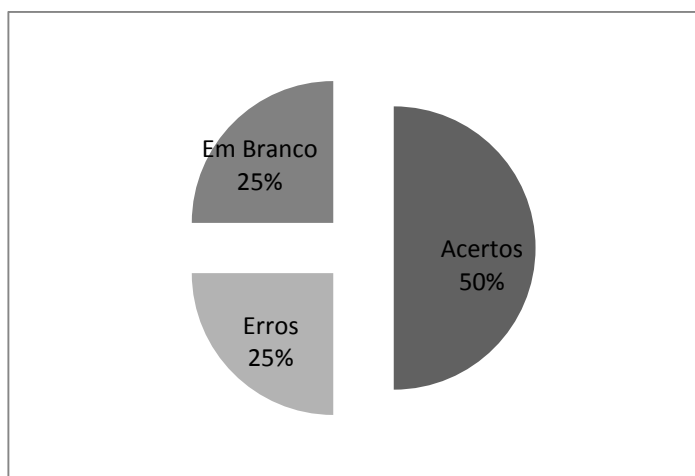


Figura 2: Gráfico de resultados questão 141

A segunda questão escolhida, de número 143, contém uma tabela com uma parte da classificação dos jogos olímpicos de 2004, no texto há uma explicação de como é feita a ordem de classificação e uma hipótese de situação onde um determinado país ganharia mais medalhas e o aluno deveria localizar a nova classificação na tabela.

Questão 143

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A 13º
- B 12º
- C 11º
- D 10º
- E 9º

Figura 3: Questão 143 - Prova amarela ENEM 2010

Para resolução da questão, podem-se somar as medalhas obtidas pelo Brasil com as da hipótese do problema:

$$\text{Ouro: } 5 + 4 = 9$$

$$\text{Prata: } 2 + 4 = 6$$

$$\text{Bronze: } 3 + 10 = 13$$

Ao observar a tabela e as regras que foram dadas pode-se ver que a classificação do Brasil ficaria entre a Ucrânia e Cuba, pois tem a mesma quantidade de medalhas de ouro de ambos e tem mais medalhas de prata que a Ucrânia e menos que Cuba. Ficando em 12º lugar em frente à Ucrânia, alternativa 'B'.

Apenas cinco alunos acertaram essa questão, um deixou-a em branco e os demais erraram. Nesta questão a maioria dos alunos somou o número de medalhas, mas ao fim poucos fizeram a análise da colocação no quadro de medalhas de forma correta indicando uma possível falta de compreensão na explicação dada de como é feita a classificação.

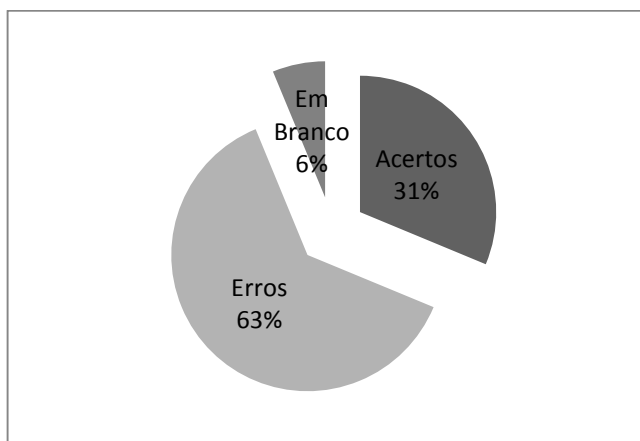


Figura 4: Gráfico de resultados questão 143

A terceira e última questão escolhida foi a de número 176, que envolve um texto informativo sobre a relação entre os tamanhos dos planetas e pede que o aluno faça uma nova relação entre tamanhos de planetas a partir das que foram dadas no problema.

Questão 176

A disparidade de volume entre os planetas é tão grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno é o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos.

Revista Veja. Ano 41, nº 25, 25 jun. 2008 (adaptado).

Seguindo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- A 406
- B 1 334
- C 4 002
- D 9 338
- E 28 014

Figura 5: Questão 176 - Prova amarela ENEM 2010

Para resolver a questão basta multiplicar a quantidade de 'Terras que cabem em Netuno' pela quantidade de 'Netunos que cabem em Júpiter', ou seja:

$$58 \times 23 = 1334$$

Resultando a alternativa B.

Essa questão foi a que os alunos mais obtiveram êxito, onde 13 alunos que responderam de forma correta, dois de forma incorreta e um deixando-a em branco. Todas as respostas corretas apresentam o mesmo padrão de resolução, a multiplicação realizada anteriormente.

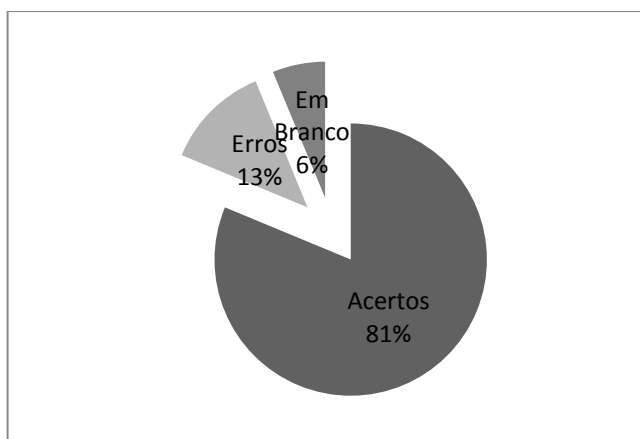


Figura 6: Gráfico de resultados questão 176

4.1.2 ENEM 2011

As questões selecionadas são da prova amarela do ENEM 2011. A primeira questão, de número 146, contém informações sobre o gasto de calorias de diversas atividades diárias e pede ao aluno que calcule qual seria o tempo adicional

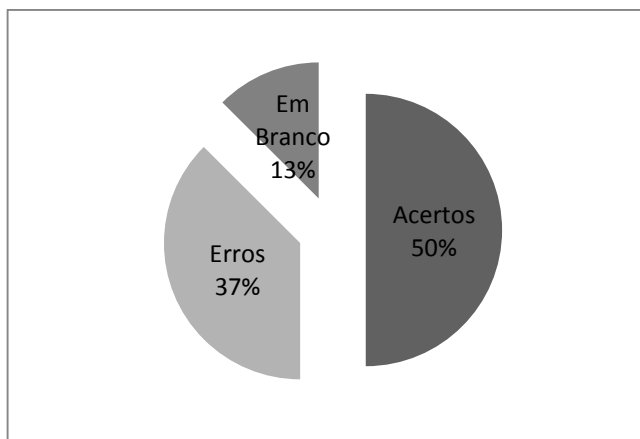


Figura 8: Gráfico de resultados questão 146

A segunda questão escolhida foi a 149, que apresenta dicas para o cálculo das quantidades de alimentos e bebidas em uma festa de fim de ano e supõe uma festa com 30 pessoas para que se calculem as quantidades de alimentos.

QUESTÃO 149

Observe as dicas para calcular a quantidade certa de alimentos e bebidas para as festas de fim de ano:

- Para o prato principal, estime 250 gramas de carne para cada pessoa.
- Um copo americano cheio de arroz rende o suficiente para quatro pessoas.
- Para a farofa, calcule quatro colheres de sopa por convidado.
- Uma garrafa de vinho serve seis pessoas.
- Uma garrafa de cerveja serve duas.
- Uma garrafa de espumante serve três convidados.

Quem organiza festas faz esses cálculos em cima do total de convidados, independente do gosto de cada um.

Quantidade certa de alimentos e bebidas evita o desperdício da ceia.
Jornal Hoje. 17 dez. 2010 (adaptado).

Um anfitrião decidiu seguir essas dicas ao se preparar para receber 30 convidados para a ceia de Natal. Para seguir essas orientações à risca, o anfitrião deverá dispor de

- A** 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- B** 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- C** 75 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- D** 7,5 kg de carne, 7 copos americanos, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- E** 7,5 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.

Figura 9: Questão 149 - Prova amarela ENEM 2011

Para resolver o problema calcula-se a quantidade de cada alimento ou bebida para 30 pessoas utilizando multiplicações e divisões:

$$\text{Carne: } 30 \times 250g = 7500g = 7,5Kg$$

$$\text{Arroz: } 30 \div 4 = 7,5 \text{ copos}$$

$$\text{Farofa: } 30 \times 4 = 120 \text{ colheres}$$

$$\text{Vinho: } 30 \div 6 = 5 \text{ garrafas}$$

$$\text{Cerveja: } 30 \div 2 = 15 \text{ garrafas}$$

$$\text{Espumante: } 30 \div 3 = 10 \text{ garrafas}$$

Ao final dos cálculos concluímos que a resposta correta é a alternativa 'E'.

Cinco alunos acertaram a questão, nove erraram e os demais deixaram em branco. Somente três alunos fizeram as resoluções na prova e fizeram da maneira mencionada anteriormente. Acredita-se que a dificuldade em acertar foi gerada no cálculo da quantia de carne, porque ao fazer 30 vezes 250 gramas o aluno pode confundir o resultado para 75 kg em vez de 7,5kg, pois cinco dos alunos que responderam de forma incorreta assinalaram a alternativa 'C' que só traz essa alteração.

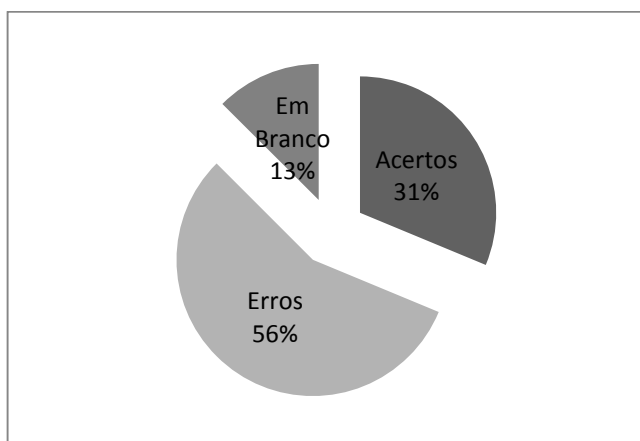


Figura 10: Gráfico de resultado questão 161

A última questão do ENEM 2011 é a de número 161, que mostra uma situação de vendas de passagem e pede para que o aluno descubra o padrão de crescimento e o número de passagens vendidas nos meses posteriores.

QUESTÃO 161 

O número mensal de passagens de uma determinada empresa aérea aumentou no ano passado nas seguintes condições: em janeiro foram vendidas 33 000 passagens; em fevereiro, 34 500; em março, 36 000. Esse padrão de crescimento se mantém para os meses subsequentes.

Quantas passagens foram vendidas por essa empresa em julho do ano passado?

- A 38 000
- B 40 500
- C 41 000
- D 42 000
- E 48 000

Figura 11: Questão 161 - Prova amarela ENEM 2011

A resolução da questão consiste em observar qual o padrão de crescimento, fazendo a diferença entre o segundo e o primeiro mês ($34500 - 33000 = 1500$), ou entre o terceiro e o segundo ($36000 - 34500 = 1500$), e depois calcular qual o número de passagens vendidas nos meses seguintes até julho:

Janeiro: 33000

Fevereiro: $33000 + 1500 = 34500$

Março: $34500 + 1500 = 36000$

Abril: $36000 + 1500 = 37500$

Maior: $37500 + 1500 = 39000$

Junho: $39000 + 1500 = 40500$

Julho: $40500 + 1500 = 42000$

Ao final dos cálculos verifica-se que a alternativa correta é a 'D'.

Apenas seis alunos acertaram a questão, nove erraram e um deixou em branco. Todos os alunos que acertaram essa questão fizeram os cálculos, alguns observaram o crescimento padrão de 1500 reais por mês e foram somando mês a mês como feito anteriormente, outros descobriram o crescimento padrão e multiplicaram pela quantidade de meses e somaram ao valor do primeiro mês. Ambas as maneiras estão corretas.

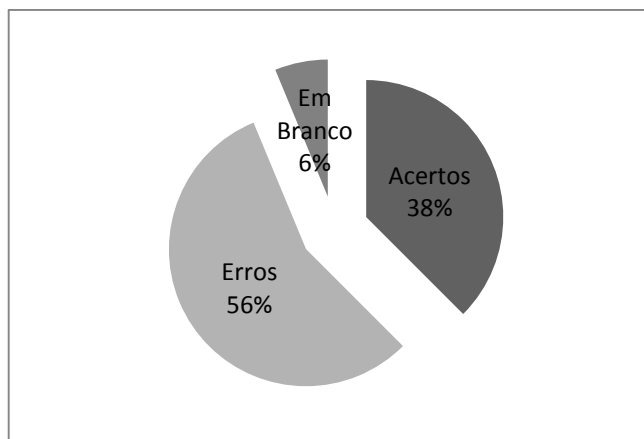


Figura 12: Gráfico de resultados questão 161

4.1.3 ENEM 2012

As próximas questões foram extraídas da prova cinza do ENEM 2012. A primeira delas, número 138, explica como é formado um tabuleiro de jogo de paciência e pergunta qual será o montante das cartas que não serão usadas no tabuleiro.

QUESTÃO 138

Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas.

A quantidade de cartas que forma o monte é

- A** 21.
- B** 24.
- C** 26.
- D** 28.
- E** 31.

Figura 13: Questão 138 - Prova cinza ENEM 2012

A resolução deste problema é dada somando as cartas utilizadas em cada coluna (da primeira à última): $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28$ e subtraindo-se esse valor do total de cartas: $52 - 28 = 24$, alternativa 'B'.

Dez alunos responderam a questão corretamente, três erraram e três não responderam. Todos os alunos que acertaram a questão fizeram os cálculos na prova e todos resolveram pelo método explicado anteriormente.

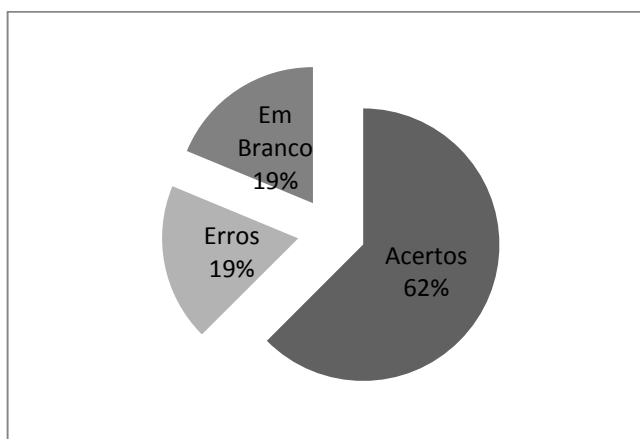


Figura 14: Gráfico de resultados questão 138

A próxima questão, de número 171, pede que os alunos calculem a quantidade mínima em BTU/h para um ar condicionado para um ambiente que segue alguns critérios explicados no problema.

QUESTÃO 171

A capacidade mínima, em BTU/h, de um aparelho de ar condicionado, para ambientes sem exposição ao sol, pode ser determinada da seguinte forma:

- 600 BTU/h por m^2 , considerando-se até duas pessoas no ambiente;
- para cada pessoa adicional nesse ambiente, acrescentar 600 BTU/h;
- acrescentar mais 600 BTU/h para cada equipamento eletroeletrônico em funcionamento no ambiente.

Será instalado um aparelho de ar condicionado em uma sala, sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

A capacidade mínima, em BTU/h, desse aparelho de ar condicionado deve ser

- A** 12.000.
- B** 12.600.
- C** 13.200.
- D** 13.800.
- E** 15.000.

Figura 15: Questão 171 - Prova cinza ENEM 2012

Para resolver o problema, devemos:

- Calcular a área da sala mencionada: $4 \times 5 = 20m^2$;

- Multiplicar a área pela quantidade de BTU/h por m²: $20 \times 600 = 12000 \text{ BTU/h}$;
- Adicionar 1200 BTU/h pelas duas pessoas adicionais e outros 600 pelo aparelho de televisão: $12000 + 1200 + 600 = 13800 \text{ BTU/h}$.

Ao final chega-se ao resultado de 13800 BTU/h, alternativa 'D'.

Apenas um aluno acertou essa questão, dez erraram e os demais não responderam. Este único aluno que acertou a questão deixou os cálculos na prova e se confundiu ao calcular a área da sala, mas utilizando outros métodos acabou chegando ao resultado. A maior parte dos alunos que erraram não percebeu que deveriam calcular a área da sala.

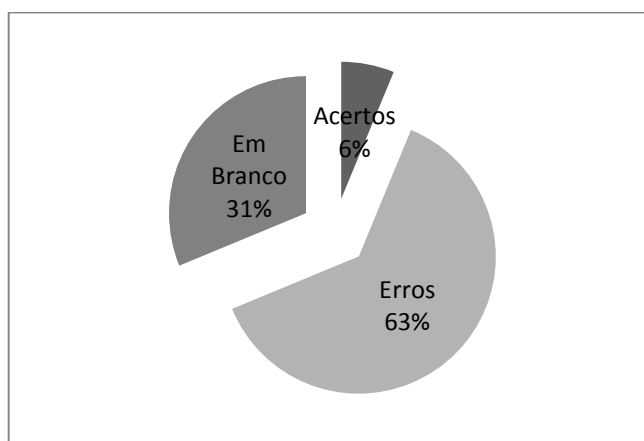


Figura 16: Gráfico de resultados questão 171

A última questão escolhida é a 175, que apresenta uma tabela com a receita bruta de cinco empresas nos três últimos anos. O problema apresenta uma situação em que um investidor irá comprar as duas empresas de maior faturamento médio nesses anos.

QUESTÃO 175

A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

ME	2009 (em milhares de reais)	2010 (em milhares de reais)	2011 (em milhares de reais)
Alfinetes V	200	220	240
Balas W	200	230	200
Chocolates X	250	210	215
Pizzaria Y	230	230	230
Tecelagem Z	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual.

As empresas que este investidor escolhe comprar são

- A** Balas W e Pizzaria Y.
- B** Chocolates X e Tecelagem Z.
- C** Pizzaria Y e Alfinetes V.
- D** Pizzaria Y e Chocolates X.
- E** Tecelagem Z e Alfinetes V.

Figura 17: Questão 175 – Prova cinza ENEM 2012

Para resolver pode-se calcular a média de cada empresa e verificar quais são os dois maiores valores, sendo:

$$\text{Alfinetes V: } \frac{200 + 220 + 240}{3} = 220$$

$$\text{Balas W: } \frac{200 + 230 + 200}{3} = 210$$

$$\text{Chocolates X: } \frac{250 + 210 + 215}{3} = 225$$

$$\text{Pizzaria Y: } \frac{230 + 230 + 230}{3} = 230$$

$$\text{Tecelagem Z: } \frac{160 + 210 + 245}{3} = 205$$

Verifica-se assim que as duas empresas com maior receita são Chocolates X e Pizzaria Y, alternativa 'D'.

Sete alunos acertaram a questão, cinco erraram e quatro não responderam. Os alunos que acertaram a questão não fizeram as médias como indicado anteriormente, eles apenas somaram a receita dos três anos para cada empresa, obtendo os valores:

$$\text{Alfinetes V: } 200 + 220 + 240 = 660$$

$$\text{Balas W: } 200 + 230 + 200 = 630$$

$$\text{Chocolates X: } 250 + 210 + 215 = 675$$

$$\text{Pizzaria Y: } 230 + 230 + 230 = 690$$

$$\text{Tecelagem Z: } 160 + 210 + 245 = 615$$

E depois selecionaram os dois maiores, Chocolates X e Pizzaria Y. É interessante observar que sem calcular a média os alunos chegam ao mesmo resultado.

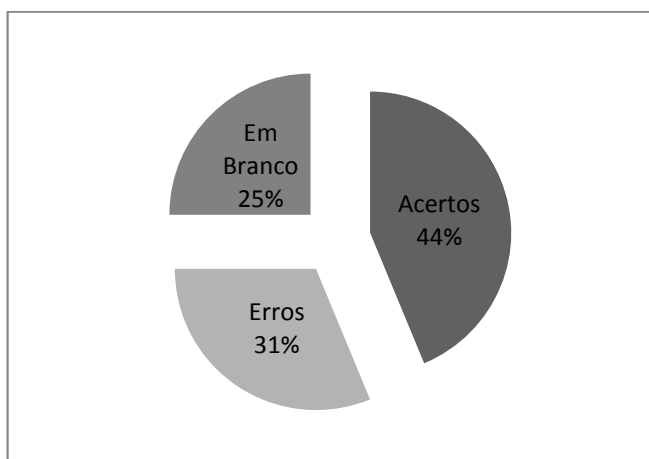


Figura 18: Gráfico de resultados questão 175

4.2 QUESTIONÁRIO

Na segunda etapa da pesquisa os alunos foram convidados a responder um questionário sobre a forma de apresentação dos problemas propostos pelo ENEM. Este questionário consiste em oito perguntas a respeito de diversos aspectos desses problemas.

Como o questionário é composto de questões discursivas vamos apresentar apenas as respostas que mais foram dadas pelos alunos. As questões serão trabalhadas individualmente nos próximos tópicos.

- O que você achou dos problemas utilizados pelo ENEM?

Para essa questão houve diversas respostas diferentes, alguns alunos acharam os problemas difíceis ou complicados, outros perceberam que à primeira vista há certa dificuldade, mas ao ler e fazer a interpretação correta do problema, este se torna mais fácil.

Outras respostas que apareceram foram: Os problemas são úteis para quem quer fazer uma faculdade de matemática, bons para estimular o raciocínio, criativos e necessitam de eficiência em interpretação, lógica e matemática básica.

Observa-se que poucos alunos acharam os problemas difíceis e a maioria percebeu que o segredo das questões era a leitura e interpretação dos problemas.

- Você já havia se deparado com esse tipo de problema antes?

Do total de 16 alunos que responderam o questionário, quatro deles disseram que não haviam visto esses tipos de problemas antes e doze responderam que sim. Estes alunos que responderam sim mencionaram que já viram esse tipo de problema em provas anteriores do ENEM, olimpíadas de matemática e em alguns livros didáticos.

- Você normalmente vê esse tipo de problemas em seus estudos de matemática a escola?

Nesta questão oito alunos disseram que não e os demais responderam sim, ou às vezes. Um aluno chega a citar que esses problemas são propostos em sala de aula apenas quando “Não há matéria com fórmulas exatas para o professor passar.”.

- A maneira como esses problemas são apresentados torna-os mais fáceis ou mais difíceis?

Apenas cinco alunos acham que os problemas são apresentados de maneira mais difícil. O que mostra que os alunos sentem-se motivados para realizar esse tipo de atividade e admitem que através da leitura e compreensão o problema de torna mais fácil.

- Você gostaria que a matemática do seu dia a dia fosse apresentada dessa forma?

Seis alunos responderam que não, um aluno acredita que a matemática tem que ser trabalhada de diversas formas e o restante disse que sim, gostaria de ver a matemática sendo trabalhada através de problemas.

Uma colocação importante por parte de um aluno para essa questão foi: “Gostaria, dessa maneira as pessoas pensariam mais antes de gastar”. Com apenas poucos problemas se tratando de quantidade de comida para uma festa e capacidade de um ar condicionado, o aluno percebeu que essa interpretação abre espaço para que a pessoa enquanto consumidora faça seus cálculos e descubra a melhor maneira de gastar ou aplicar seu dinheiro.

- Você já estudou os conteúdos apresentados nessas questões?

A maioria dos alunos (dez) reconhece que já estudou os conteúdos que apareceram na prova, os outros seis disseram que não estudaram. Fica a dúvida nesse caso se o aluno compreendeu o que estava sendo perguntado ou se realmente não se lembra dos conceitos estudados, tendo em vista que todas as questões poderiam ser resolvidas através de cálculos de matemática básica, que são estudados até cerca do 6º ou 7º anos do ensino fundamental.

- O que mais te chamou atenção nos problemas do ENEM?

Essa questão mais uma vez trouxe uma grande gama de respostas diferenciadas, sendo algumas delas: “Na maneira de expor os exercícios, fica mais interessante de resolvê-los.”, “São problemas do dia a dia, se nós tentássemos resolver dessa maneira, seria mais fácil.”, “Nos fazem pensar, lembrar estudos antigos.”, “As questões apresentam muitas pegadinhas.”, “Várias contas para se chegar ao resultado.”.

Observa-se que a maior parte dos estudantes participantes da pesquisa foi positiva com relação ao trabalho e ao modelo de questões do ENEM.

- Você se sente preparado para participar do ENEM?

Somente quatro alunos responderam que se sentem preparados para o ENEM. Outros três responderam que estão mais ou menos preparados e nove disseram não estar preparados.

É um dado preocupante, tendo em vista que a pesquisa foi realizada com menos de um mês de antecedência ao ENEM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde que iniciei o meu trabalho como professora percebi a dificuldade dos estudantes em interpretar e resolver problemas. Os alunos muitas vezes não conseguem compreender nem mesmo qual a pergunta exposta no problema e perguntam constantemente ‘Que conta tem que fazer?’.

Outra observação recorrente é a quantidade de provas padronizadas as quais os alunos são expostos. Desde sua formação inicial até a saída da escola pública o estudante se depara com diversas avaliações onde o modelo de exercícios utilizados não é apenas o de cálculo de algoritmos, mas sim de problemas mais elaborados que exigem a interpretação e a inventividade para resolvê-los.

A dúvida que me surgiu é de como o aluno que apresenta tanta dificuldade para resolver problemas em sala de aula consegue resolvê-los em provas padronizadas, sem consulta e sem material de cálculo.

Ao elaborar este trabalho queria compreender como os alunos resolvem o problema de uma dessas provas padronizadas, o ENEM, e também saber o que os alunos pensam dos problemas apresentados nesta avaliação.

Através das questões respondidas pelos alunos participantes da pesquisa pode-se perceber que alguns deles tiveram dificuldades em resolver problemas simples, por exemplo com operações básicas de multiplicação, divisão ou regra de três. Outros chegaram a responder na prova que não entenderam o problema e houve uma grande quantidade de exercícios deixados em branco.

Nas questões onde se buscava a opinião dos alunos houve respostas muito positivas, onde os alunos afirmaram que as questões utilizadas pelo ENEM são interessantes por apresentarem textos informativos e tabelas. Outros observaram que tiveram maior facilidade em responder às questões depois que liam várias vezes cada uma delas e a maioria afirmam que gostaria de trabalhar este tipo de problema em seu dia a dia de sala de aula.

Os resultados obtidos mostram que apesar das dificuldades apresentadas pelo grupo, a maioria gosta do formato das questões e gostaria de vê-las mais frequentemente.

Ao final desse trabalho ainda restam muitas indagações que podem servir como inspirações para futuros trabalhos nesta área, como por exemplo, ‘Por que os

alunos apresentam essas dificuldades?' e se 'Os professores trabalham com resolução de problemas em sala de aula?'.
.

REFERÊNCIAS

ABREU, Ana Paula Magalhães. **Resolução de Problemas: Ensinar e aprender as quatro operações com números inteiros no 7º ano do ensino fundamental**. 2010. 152p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2010.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. Editora Ática. São Paulo. 2000.

D'AMBROSIO, Beatriz. **A evolução da resolução de problemas no currículo matemático**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/serp/trabalhos_completos/completo1.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2013.

ENEM. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br>>. Acesso 07 de abr. de 2013.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço. **Tendências em Educação Matemática**. UnisulVirtual. Palhoça 2005. Disponível em: <http://busca.unisul.br/pdf/89279_Diva.pdf>. Acessado em 31 de agosto de 2013.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acessado em 14 de outubro de 2013.

Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Matemática. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2012. Disponíveis em: <<http://www.fnede.gov.br/programas/livro-didatico/guia-do-livro/item/2988-guia-pnld-2012-ensino-m%C3%A9dio>>. Acesso em 04 de abr. de 2013.

MARINCEK, Vania. **Aprender Matemática Resolvendo Problemas**. Editora Artmed. Porto Alegre, 2001.

RODRIGUES, Adriano; MAGALHÃES, Shirlei Cristina. **A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógica.** Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_rodrigues_magalhaes.pdf>. Acesso em 07 de abr. de 2013.

RODRIGUES, Campos Lindomar. **A problemática do aluno não entender matemática, está na matemática ou na língua portuguesa?** Disponível em: <<http://www.univar.edu.br/revista/downloads/problematizadoaluno.pdf>>. Acesso 07 de abr. de 2013.

SAISS, Odair; MINHOTO, Maria Angélica p. **Indicadores e educação no Brasil: a avaliação como tecnologia.** Disponível em: < http://www.constelaciones-rtc.net/02/02_11.pdf>. Acesso em 25 de ago. de 2013.

SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. **Metodologia Científica.** Editora Futura. São Paulo: 2001.

STANIC, George; KILPATRICK, Jeremy. **Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática.** Disponível em: < <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/stanic-kilpatrick.pdf>>. Acesso em 30 de ago. de 2013.

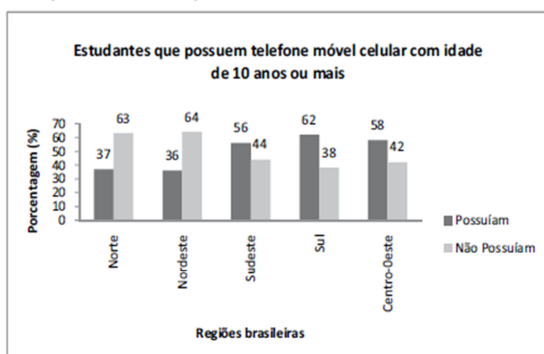
VIANNA, Carlos Roberto. **Resolução de Problemas.** Editora: Futuro Congressos e Eventos. Curitiba, 2002.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Questões do ENEM 2010

Questão 141

Os dados do gráfico foram coletados por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.



Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Supondo-se que, no Sudeste, 14 900 estudantes foram entrevistados nessa pesquisa, quantos deles possuíam telefone móvel celular?

- A 5 513
- B 6 556
- C 7 450
- D 8 344
- E 9 536

Questão 143

A classificação de um país no quadro de medalhas nos Jogos Olímpicos depende do número de medalhas de ouro que obteve na competição, tendo como critérios de desempate o número de medalhas de prata seguido do número de medalhas de bronze conquistados. Nas Olimpíadas de 2004, o Brasil foi o décimo sexto colocado no quadro de medalhas, tendo obtido 5 medalhas de ouro, 2 de prata e 3 de bronze. Parte desse quadro de medalhas é reproduzida a seguir.

Classificação	País	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
8º	Itália	10	11	11	32
9º	Coreia do Sul	9	12	9	30
10º	Grã-Bretanha	9	9	12	30
11º	Cuba	9	7	11	27
12º	Ucrânia	9	5	9	23
13º	Hungria	8	6	3	17

Disponível em: <http://www.quadroademedalhas.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2010 (adaptado).

Se o Brasil tivesse obtido mais 4 medalhas de ouro, 4 de prata e 10 de bronze, sem alteração no número de medalhas dos demais países mostrados no quadro, qual teria sido a classificação brasileira no quadro de medalhas das Olimpíadas de 2004?

- A 13º
- B 12º
- C 11º
- D 10º
- E 9º

QUESTÃO 149

Observe as dicas para calcular a quantidade certa de alimentos e bebidas para as festas de fim de ano:

- Para o prato principal, estime 250 gramas de carne para cada pessoa.
- Um copo americano cheio de arroz rende o suficiente para quatro pessoas.
- Para a farofa, calcule quatro colheres de sopa por convidado.
- Uma garrafa de vinho serve seis pessoas.
- Uma garrafa de cerveja serve duas.
- Uma garrafa de espumante serve três convidados.

Quem organiza festas faz esses cálculos em cima do total de convidados, independente do gosto de cada um.

Quantidade certa de alimentos e bebidas evita o desperdício da ceia.
Jornal Hoje, 17 dez. 2010 (adaptado).

Um anfitrião decidiu seguir essas dicas ao se preparar para receber 30 convidados para a ceia de Natal. Para seguir essas orientações à risca, o anfitrião deverá dispor de

- Ⓐ 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- Ⓑ 120 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- Ⓒ 75 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.
- Ⓓ 7,5 kg de carne, 7 copos americanos, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 30 de cerveja e 10 de espumante.
- Ⓔ 7,5 kg de carne, 7 copos americanos e meio de arroz, 120 colheres de sopa de farofa, 5 garrafas de vinho, 15 de cerveja e 10 de espumante.

QUESTÃO 161

O número mensal de passagens de uma determinada empresa aérea aumentou no ano passado nas seguintes condições: em janeiro foram vendidas 33 000 passagens; em fevereiro, 34 500; em março, 36 000. Esse padrão de crescimento se mantém para os meses subsequentes.

Quantas passagens foram vendidas por essa empresa em julho do ano passado?

- Ⓐ 38 000
- Ⓑ 40 500
- Ⓒ 41 000
- Ⓓ 42 000
- Ⓔ 48 000

QUESTÃO 138 =====

Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas.

A quantidade de cartas que forma o monte é

- A** 21.
- B** 24.
- C** 26.
- D** 28.
- E** 31.

QUESTÃO 171 =====

A capacidade mínima, em BTU/h, de um aparelho de ar condicionado, para ambientes sem exposição ao sol, pode ser determinada da seguinte forma:

- 600 BTU/h por m^2 , considerando-se até duas pessoas no ambiente;
- para cada pessoa adicional nesse ambiente, acrescentar 600 BTU/h;
- acrescentar mais 600 BTU/h para cada equipamento eletroeletrônico em funcionamento no ambiente.

Será instalado um aparelho de ar condicionado em uma sala, sem exposição ao sol, de dimensões 4 m x 5 m, em que permaneçam quatro pessoas e possua um aparelho de televisão em funcionamento.

A capacidade mínima, em BTU/h, desse aparelho de ar condicionado deve ser

- A** 12.000.
- B** 12.600.
- C** 13.200.
- D** 13.800.
- E** 15.000.

QUESTÃO 175

A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

ME	2009 (em milhares de reais)	2010 (em milhares de reais)	2011 (em milhares de reais)
Alfinetes V	200	220	240
Balas W	200	230	200
Chocolates X	250	210	215
Pizzaria Y	230	230	230
Tecelagem Z	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual.

As empresas que este investidor escolhe comprar são

- A Balas W e Pizzaria Y.
- B Chocolates X e Tecelagem Z.
- C Pizzaria Y e Alfinetes V.
- D Pizzaria Y e Chocolates X.
- E Tecelagem Z e Alfinetes V.

APÊNDICE D – Questionário Aplicado aos Alunos

1. O que você achou dos problemas utilizados pelo ENEM?
2. Você já havia se deparado com esse tipo de problema antes?
3. Você normalmente vê esse tipo de problema em seus estudos de matemática na escola?
4. A maneira como esses problemas são apresentados torna-os mais fáceis ou mais difíceis?
5. Você gostaria que a matemática do seu dia a dia fosse apresentada dessa forma?
6. Você já estudou esses conteúdos apresentados nessas questões?
7. O que mais te chamou atenção nos problemas do ENEM?
8. Você se sente preparado para participar do ENEM?