



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

---

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**O DESEMPENHO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM  
QUESTÕES DE PORCENTAGEM**

**Dissertação apresentada por:**

**ORLANDO D'ANTONA ALBUQUERQUE**

**Orientador: Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz (UFPA)**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (UEPA)**

---

**BELÉM**  
**2014**

**ORLANDO D'ANTONA ALBUQUERQUE**

**O DESEMPENHO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM  
QUESTÕES DE PORCENTAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como pré – requisito para obtenção do Título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz

Co-Orientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá

**BELÉM  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFPA

---

Albuquerque, Orlando Dantona, 1988-  
O desempenho de alunos do ensino médio em questões  
de porcentagem / Orlando Dantona Albuquerque. - 2014.  
Orientador: Marcos Monteiro Diniz;  
Coorientador: Pedro Franco De Sá.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade  
Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e  
Naturais, Programa de Pós-Graduação em  
Matemática (Mestrado Profissional), Belém, 2014.

1. Matemática-Estudo-Ensino. 2. Porcentagem.  
I. Título.

CDD 22. ed. 510.7



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

## O DESEMPENHO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM QUESTÕES DE PORCENTAGEM

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR  
ORLANDO D'ANTONA ALBUQUERQUE

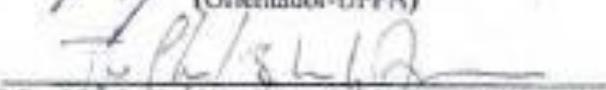
Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Matemática

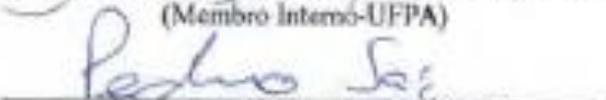
Data de Aprovação: 02 / 12 / 2014

Conceito:

Banca Examinadora:

  
Prof. Dr. MARCOS MONTEIRO DINIZ  
(Orientador-UFPa)

  
Prof. Dr. JOÃO CLÁUDIO BRANDEMBERG QUARESMA  
(Membro Interno-UFPa)

  
Prof. Dr. PEDRO FRANCO DE SÁ  
(Membro Externo e Co-Orientador-UEPA)

Dedico este trabalho aos meus pais, que de lá do lado do Senhor Deus, vem me abençoando a cada dia e ao meu sobrinho Davi, nascido há poucos dias para dar orgulho a essa família.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela vida, saúde e sabedoria, que me trouxeram até aqui. Obrigado Senhor pela oportunidade que me deste de estar adquirindo novos conhecimentos e experiências. Obrigado pelas dificuldades que me tornaram uma pessoa melhor a cada dia.

Agradeço à Universidade Federal do Pará.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de mestrado.

Agradeço à Sociedade Brasileira de Matemática.

Agradeço ao meu orientador, professor doutor Marcos Monteiro Diniz e ao meu co-orientador, professor doutor Pedro Franco de Sá pela paciência, aprendizado, pelas aulas maravilhosas e entusiasmantes ministradas por cada um, e de coração os senhores são minhas inspirações, pelos profissionais magníficos que são.

Agradeço aos professores do programa de mestrado, pois preendi muito com cada um de vocês. É também verdade que às vezes vejo-me imitando-os na minha prática de sala de aula. Vocês são dignos de todo o reconhecimento e da minha admiração. Recebam a minha gratidão.

Agradeço aos professores da banca de defesa pela atenção e contribuições dadas ao meu trabalho.

Agradeço aos colegas de curso: Rondinelli Pinto, Ricardo Oliveira, Emanel Guimarães, Aldino Filho, Fernando Colares, Pedro Rosa, Dionísio Sá, Lourenço Cordeiro, Anderson Sena, Rondinelli Loureiro, Ramiro Rodrigues, Edson Lobo, Francisco Adailson, Edson Ferreira, José Natan, Genival Santos, Reginaldo Flor e Gilberto Junior. Pessoas maravilhosas e excelentes profissionais. Aprendi muito com vocês ao longo desses dois anos. E não foi só sobre matemática, mas também sobre lealdade, companheirismo, amizade, integridade, entre tantas outras coisas. Vocês fizeram parte das minhas sextas-feiras onde sinto muita falta. Obrigado pelo apoio constante, pela força nos momentos em que eu pensei que não iria conseguir. As quatro primeiros citados, nunca desistam, tentem novamente e se

precisarem de apoio Eu junto à Turma 2012 estaremos aqui para acolhê-los. Um agradecimento especial ao Fernando Colares por sua generosidade, pois é um ser que possui uma luz divina inexplicável, sua sabedoria foi de fundamental importância para a turma. Admiro demais cada um de vocês. Vocês são merecedores do sucesso que têm e de todas as vitórias que estão por vir. Quero que saibam que nos momentos de tensão a amizade de vocês fez toda a diferença e que através dos gestos de alguns de vocês eu vi o cuidado de Deus sobre a minha vida.

Agradeço aos meus alunos que me ensinam algo novo a cada dia.

Agradeço ao meu amigo Leandro Rêgo, que me incentivou e me fez acreditar que realmente poderia conseguir.

Agradeço à Débora Soares, pelo apoio incondicional quando precisei e por sempre estar ao meu lado.

Agradeço à minha irmã Márcia Albuquerque, por abrir mão das suas vontades e necessidades, por pensar nas minhas, quando começou a trabalhar cedo para que eu pudesse estudar. Se você não tivesse agido assim, certamente eu não teria conseguido chegar até aqui.

Agradeço a todos aqueles que oraram por mim, me incentivaram e me encorajaram nos momentos difíceis dessa trajetória.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar o desempenho dos alunos em questões de porcentagem. A metodologia para isso foi a aplicação de um questionário a alunos de 3º série de escola pública dos municípios de Belém e Ananindeua do estado do Pará. Iniciamos o trabalho fazendo um breve histórico sobre a Porcentagem, falando de como surgiu a ideia de Porcentagem, o símbolo que nós usamos hoje, mostrando as suas variações até chegarmos ao símbolo atual. Fazemos, também, uns resumos dos trabalhos produzidos no Brasil que são direcionados para o Ensino de Porcentagem, para que o leitor possa usar como referência para futuras pesquisas. Neste trabalho acadêmico, mostramos onde e como os PCN, a Prova Brasil e o ENEM abordam o assunto de Porcentagem. Por fim, fazemos a análise dos resultados obtidos nos questionários, obtendo para algumas perguntas respostas surpreendentes. Este trabalho se torna muito interessante, por abrir novos horizontes para pesquisas futuras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática; Ensino de Matemática; Ensino de Porcentagem;

## **ABSTRACT**

This work has as main theme put forward the performance of students on issues of percentage. The methodology for this application was a questionnaire to students from 3rd grade in public schools in Belém and Ananindeua, cities of Pará state. We started this work about Percentage's history, talking about how the idea of Percentage came, the symbol we use today, showing its variations until we reach the current symbol. Also do some summaries of the works produced in Brazil that are targeted for Percentages Teaching so that the reader can use as reference for future researches. In this academic work, we show where and how the PCN, the Prova Brasil and the ENEM approach the issue of percentage. Finally, we analyze the results of questionnaires, getting surprising answers to some questions. This work becomes very interesting to open new horizons for future researches.

**KEYWORDS:** Mathematics. Teaching of Mathematics. Percentage of education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1:</b> Página reduzida da Aritmética de Treviso.....	18
<b>Figura 1.2:</b> Tratado matemático Rara Arithmética, de 1939.....	19
<b>Figura 1.3:</b> Edição do tratado Rara Arithmética, de 1425.....	19
<b>Figura 1.4:</b> Edição do tratado Rara Arithmética, de 1684.....	19
<b>Figura 1.5:</b> A - Porcentagem como era expressa em 1.425; B - Símbolo da porcentagem em 1650; C - Símbolo de Porcentagem a partir do século XVIII; D - Símbolo de Porcentagem moderno, padronizado em 1.925 por D. E. Smith.....	20
<b>Figura 2.1:</b> Tema I. Espaço e Forma.....	25
<b>Figura 2.2:</b> Tema II. Grandezas e medidas.....	25
<b>Figura 2.3:</b> Tema III. Números e Operações/ Álgebras e Funções.....	26
<b>Figura 2.4:</b> Tema IV. Tratamento da Informação.....	26
<b>Figura 2.5:</b> Questão aplicada na Matriz de Referência.....	27
<b>Figura 2.6:</b> Percentual de respostas às alternativas.....	27
<b>Figura 2.7:</b> Tema I. Espaço e Forma.....	28
<b>Figura 2.8:</b> Tema II. Grandeza e Medidas.....	28
<b>Figura 2. 9:</b> Tema III. Números e Operações/ Álgebra e Funções.....	29
<b>Figura 2. 10:</b> Tema IV. Tratamento da Informação.....	29
<b>Figura 2. 11:</b> Questão aplicada na Matriz de Referência.....	30
<b>Figura 2. 12:</b> Percentual de respostas às alternativas.....	31
<b>Figura 5.1:</b> Idade dos alunos.....	46
<b>Figura 5.2:</b> Sexo dos alunos.....	47
<b>Figura 5.3:</b> Escolaridade do responsável masculino.....	48
<b>Figura 5.4:</b> Escolaridade do responsável do feminino.....	50
<b>Figura 5.5:</b> Profissão do responsável masculino.....	52
<b>Figura 5.6:</b> Profissão do responsável feminino.....	53
<b>Figura 5.7:</b> Você gosta de matemática.....	54
<b>Figura 5.8:</b> Estuda matemática fora da escola.....	55
<b>Figura 5.9:</b> Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática.....	56
<b>Figura 5.10:</b> Costuma fazer compras.....	58
<b>Figura 5.11:</b> A maioria das aulas de matemática na sua escola acontece.....	59
<b>Figura 5.12:</b> Para você entender melhor matemática, seu professor costuma.....	61
<b>Figura 5.13:</b> Como você se sente em relação ao assunto porcentagem.....	63
<b>Figura 5.14:</b> Conceito de porcentagem.....	65

<b>Figura 5.15:</b> Representação de porcentagem em fração.....	66
<b>Figura 5.16:</b> Comparação de porcentagem.....	67
<b>Figura 5.17:</b> Porcentagem em forma de número decimal.....	68
<b>Figura 5.18:</b> Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma porcentagem...69	
<b>Figura 5.19:</b> Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer o todo...70	
<b>Figura 5.20:</b> Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer outra Porcentagem.....	71
<b>Figura 5.21:</b> Problemas de desconto.....	72
<b>Figura 5.22:</b> Problemas de descontos sucessivos.....	73
<b>Figura 5.23:</b> Problemas de acréscimo.....	74
<b>Figura 5.24:</b> Problemas de acréscimos sucessivos. ....	75
<b>Figura 5.25:</b> Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.....	76
<b>Figura 5.26:</b> Resposta referente ao item 17.1 do questionário.....	78
<b>Figura 5.27:</b> Resposta referente ao item 17.2 do questionário.....	79
<b>Figura 5.28:</b> Resposta referente ao item 17.3 do questionário.....	80
<b>Figura 5.29:</b> Resposta referente ao item 17.4 do questionário.....	81
<b>Figura 5. 30:</b> Resposta referente ao item 17.5 do questionário.....	83
<b>Figura 5.31:</b> Resposta referente ao item 17.6 do questionário.....	85
<b>Figura 5.32:</b> Resposta referente ao item 17.7 do questionário.....	87
<b>Figura 5.33:</b> Resposta referente ao item 17.8 do questionário.....	89
<b>Figura 5.34:</b> Resposta referente ao item 17.9 do questionário.....	91
<b>Figura 5.35:</b> Resposta referente ao item 17.10 do questionário.....	93
<b>Figura 5.36:</b> Quem faz mais compras.....	94
<b>Figura 5.37:</b> Quem gosta mais de matemática.....	95
<b>Figura 5.38:</b> Quem estuda mais fora da escola.....	96
<b>Figura 5.39:</b> Alunos que gostam muito.....	97
<b>Figura 5.40:</b> Alunos que gostam um pouco.....	98
<b>Figura 5.41:</b> Alunos que gostam muito pouco.....	99
<b>Figura 5.42:</b> Alunos que não gostam nenhum pouco.....	100
<b>Figura 5.43:</b> Alunos que não recebem ajudas.....	102
<b>Figura 5.44:</b> Alunos que recebem ajudas de professor particular.....	103

<b>Figura 5.45:</b> Alunos que recebem ajudas de outras pessoas.....	104
<b>Figura 5.46:</b> Alunos que marcaram a OPÇÃO A = O professor apresenta uma lista de exercícios para serem resolvidos.....	105
<b>Figura 5.47:</b> Alunos que escolheram a opção C = Mandar resolver os exercícios do livro didático.....	106
<b>Figura 5. 48:</b> Alunos que gostam muito.....	107
<b>Figura 5.49:</b> Alunos que gostam um pouco.....	108
<b>Figura 5.50:</b> Alunos que gostam muito pouco.....	109
<b>Figura 5.51:</b> Alunos que não gostam nenhum pouco.....	110

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 5.1:</b> Idade dos alunos.....	46
<b>Tabela 5.2:</b> Sexo dos alunos.....	47
<b>Tabela 5.3:</b> Escolaridade do responsável masculino.....	48
<b>Tabela 5.4:</b> Escolaridade do responsável do feminino.....	50
<b>Tabela 5.5:</b> Profissão do responsável masculino.....	52
<b>Tabela 5.6:</b> Profissão do responsável feminino.....	53
<b>Tabela 5.7:</b> Você gosta de matemática.....	54
<b>Tabela 5.8:</b> Estuda matemática fora da escola.....	55
<b>Tabela 5.9:</b> Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática.....	56
<b>Tabela 5.10:</b> Costuma fazer compras.....	58
<b>Tabela 5.11:</b> A maioria das aulas de matemática na sua escola acontece.....	59
<b>Tabela 5.12:</b> Para você entender melhor matemática, seu professor costuma.....	61
<b>Tabela 5.13:</b> Como você se sente em relação ao assunto porcentagem.....	63
<b>Tabela 5.14:</b> Conceito de porcentagem.....	65
<b>Tabela 5.15:</b> Representação de porcentagem em fração.....	66
<b>Tabela 5.16:</b> Comparação de porcentagem.....	67
<b>Tabela 5.17:</b> Porcentagem em forma de número decimal.....	68
<b>Tabela 5.18:</b> Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma porcentagem.....	69
<b>Tabela 5.19:</b> Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer o todo.....	70
<b>Tabela 5.20:</b> Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer outra Porcentagem.....	71
<b>Tabela 5.21:</b> Problemas de desconto.....	72
<b>Tabela 5.22:</b> Problemas de descontos sucessivos.....	73
<b>Tabela 5.23:</b> Problemas de acréscimo.....	74
<b>Tabela 5.24:</b> Problemas de acréscimos sucessivos. ....	75
<b>Tabela 5.25:</b> Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.....	76
<b>Tabela 5.26:</b> Resposta referente ao item 17.1 do questionário.....	78
<b>Tabela 5.27:</b> Resposta referente ao item 17.2 do questionário.....	79
<b>Tabela 5.28:</b> Resposta referente ao item 17.3 do questionário.....	80
<b>Tabela 5.29:</b> Resposta referente ao item 17.4 do questionário.....	81
<b>Tabela 5. 30:</b> Resposta referente ao item 17.5 do questionário.....	83

<b>Tabela 5.31:</b> Resposta referente ao item 17.6 do questionário.....	85
<b>Tabela 5.32:</b> Resposta referente ao item 17.7 do questionário.....	87
<b>Tabela 5.33:</b> Resposta referente ao item 17.8 do questionário.....	89
<b>Tabela 5.34:</b> Resposta referente ao item 17.9 do questionário.....	91
<b>Tabela 5.35:</b> Resposta referente ao item 17.10 do questionário.....	93
<b>Tabela 5.36:</b> Quem faz mais compras.....	94
<b>Tabela 5.37:</b> Quem gosta mais de matemática.....	95
<b>Tabela 5.38:</b> Quem estuda mais fora da escola.....	96
<b>Tabela 5.39:</b> Alunos que gostam muito.....	97
<b>Tabela 5.40:</b> Alunos que gostam um pouco.....	98
<b>Tabela 5.41:</b> Alunos que gostam muito pouco.....	99
<b>Tabela 5.42:</b> Alunos que não gostam nenhum pouco.....	100
<b>Tabela 5.43:</b> Alunos que não recebem ajudas.....	102
<b>Tabela 5.44:</b> Alunos que recebem ajudas de professor particular.....	103
<b>Tabela 5.45:</b> Alunos que recebem ajudas de outras pessoas.....	104
<b>Tabela 5.46:</b> Alunos que marcaram a OPÇÃO A = O professor apresenta uma lista de exercícios para serem resolvidos.....	105
<b>Tabela 5.47:</b> Alunos que escolheram a opção C = Mandar resolver os exercícios do livro didático.....	106
<b>Tabela 5.48:</b> Alunos que gostam muito.....	107
<b>Tabela 5.49:</b> Alunos que gostam um pouco.....	108
<b>Tabela 5.50:</b> Alunos que gostam muito pouco.....	109
<b>Tabela 5.51:</b> Alunos que não gostam nenhum pouco.....	110

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	15
<b>CAPÍTULO 1 PORCENTAGEM: UM BREVE HISTÓRICO</b> .....	16
1.1 As moedas de troca .....	16
1.2 A ideia de porcentagem.....	17
1.3 O símbolo de porcentagem – “%” .....	18
<b>CAPÍTULO 2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, A PROVA BRASIL E O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO.</b> .....	21
<b>2.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN</b> .....	21
<b>2.2 A Prova Brasil, os temas e os seus descritores e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB</b> .....	23
2.2.1 Temas e seus descritores da 4 <sup>o</sup> série/5 <sup>o</sup> ano do ensino fundamental .....	25
2.2.2 Temas e seus descritores da 8 <sup>o</sup> série/9 <sup>o</sup> ano do ensino fundamental:.....	28
<b>2.3 Exame nacional do ensino médio - ENEM</b> .....	31
<b>CAPÍTULO 3 ALGUNS TRABALHOS PRODUZIDOS NO BRASIL NA ÁREA DO ENSINO DE PORCENTAGEM</b> .....	36
3.1. Importância e metodologias do ensino de matemática financeira no ensino médio. ....	37
3.2 Ensinar via resolução de problemas: como é isso? por que isso? .....	37
3.3 Matemática financeira: uma nova abordagem para porcentagem juros. ....	38
3.4 Modelagem matemática no ensino das porcentagens. ....	38
3.5 Uso de porcentagem no cotidiano dos alunos. ....	38
3.6 Resolução de problemas no ensino de porcentagem: em busca de uma compreensão pedagógica a partir dos processos reguladores gerais da Teoria de Robbie case. ....	39
3.7 Frações e porcentagem com o uso do geogebra. ....	39
3.8 O uso do software winplot no ensino de frações e porcentagem. ....	40
3.9 Uma investigação sobre o ensino de porcentagem no 6 <sup>o</sup> ano do ensino fundamental. ....	40
3.10 O uso de estratégias de metacognição de ensino de porcentagem numa turma de educação de jovens e adultos.....	40
<b>CAPÍTULO 4 METODOLOGIA</b> .....	42
<b>CAPÍTULO 5 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS</b> .....	45
5. 1 Itens referentes ao questionário aplicado: .....	46
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	101
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	102

<b>APÊNDICE A</b> .....	104
<b>APÊNDICE B</b> .....	106

# 1. APRESENTAÇÃO

A minha motivação para a realização deste trabalho de pesquisa acadêmico, foi pelo fato de ser professor há 10 anos e ao longo desse período perceber que, a maioria dos alunos acaba concluindo o Ensino Médio sem saber, ao menos, uma Matemática prática para o seu cotidiano. Possuo um Curso Específico de Matemática para alunos que irão enfrentar a prova do ENEM, há dois anos e boa parte dos meus alunos é oriunda de escolas públicas. Vejo uma falta de base matemática absurda nesses alunos, a ponto de se eu perguntar em uma turma “quanto é 10% de 300?”, terei alunos que não saberão responder. Portanto, essas experiências que adquirimos com o tempo de magistério nos fazem refletir sobre o nosso modo de ensinar Matemática.

O assunto foi escolhido dentre tantos no mundo da matemática, porque é o assunto que mais encontramos no cotidiano do aluno, ou seja, é um assunto que o aluno necessita aprender não somente para passar no vestibular, mas também para que possa ter uma visão crítica de mundo, ou seja, para que não seja manipulado por pesquisas, ou não seja prejudicado em uma transação financeira, enfim dentre tantos outros meios em que se precisa de um conhecimento mínimo de matemática.

Começando a perceber essas limitações, tanto dos alunos, quanto minha, resolvi fazer o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, na Universidade Federal do Pará, pois sei que poderia melhorar e ter um olhar diferente sobre a sala de aula. Decidi então, com este trabalho comprovar o que já notava, empiricamente, durante as aulas de Matemática, que a maioria dos alunos chega e saem do último estágio do Ensino Médio, sem saber o suficiente sobre Porcentagem, nem que seja para resolver situações práticas do seu dia-a-dia.

Portanto, o foco desta pesquisa é apresentar o desempenho em questões de Porcentagem, dos alunos de Escolas Públicas que estão na 3ª série do Ensino Médio, prestes a enfrentar um processo seletivo de vestibular e entrar no mundo acadêmico. Esta análise é feita sem se preocupar qual estratégia de resolução o aluno utilizou para obter sucesso ou fracasso nas questões de Porcentagem. Estas inquietações são objetos de estudo para pesquisas futuras.

# CAPÍTULO 1 PORCENTAGEM: UM BREVE HISTÓRICO

## 1.1 As moedas de troca

A Matemática Primitiva começou a surgir às beiras dos grandes rios principalmente na África e na Ásia, uma matemática necessária para solucionar os problemas de cada comunidade, ou seja, com embasamentos práticos. Era necessário criar calendários funcionais para que eles pudessem prever quando os rios iriam encher, ou mesmo para fazer a drenagem de pântanos, a criação de pesos e medidas também se faziam necessário para a época, assim como a criação de novas tecnologias para a agrimensura, a institucionalização de práticas financeiras e comerciais para o crescimento da economia local.

Desde a época primitiva, as transações comerciais entre os povos foram, certamente, um dos fatores mais importantes para o processo civilizatório. O comércio se impôs como uma necessidade, devido à abundância de alguns produtos em determinada região de domínio de um grupamento humano e sua escassez para outro grupo (COSTA, 2006, p. 60).

A primeira forma de se fazer relações comerciais é conhecida como Escambo – troca de mercadorias por outras mercadorias. Após certo período criou-se o “Salário” que era um pagamento feito com uma determinada quantidade de sal. Estes acontecimentos de deram no período da Pré – História.

Com o fim da Idade da Pedra, surge um novo momento para a economia denominado de Idade do Bronze, estamos falando de 3.000 a.C. de uma poluição que morava no Baixo Egito. A esta civilização já não cabia mais movimentar sua economia por meio do Escambo, com a prática da agrimensura em alta e o domínio da fundição de metais.

A partir desse momento a grande diversidade de produtos comerciais começa a gerar descontentamento por parte das comunidades, pois já ficava muito difícil fazer uma comparação entre os produtos para se praticar o Escambo, surgindo a necessidade de se criar um produto como meio universal de troca que pudesse ser comparado para se fazer a relação de troca, nascendo a ideia de “moeda”.

Para Costa (2006), talvez o Boi tenha sido a primeira moeda criada na Grécia Pré-Helênica.

Aos poucos a civilização humana começa a identificar os metais nobres, aparecendo, então, as moedas cunhadas (moedas de metais gravadas ou estampadas, a priori, artesanalmente) como único meio de troca por produtos ou serviços.

Doravante, o dinheiro de papel, aos poucos começa a ganhar seu espaço. Já mais recentemente com a criação dos recursos computacionais institucionalizaram o dinheiro de plástico, os cartões de débito e crédito.

## 1.2 A ideia de porcentagem

Segundo Eves (2011), das mais de meio milhão de tábuas de argila desenterradas na mesopotâmia até a metade do século XIX, cerca de 400 são tábuas matemáticas com escritas de conhecimentos de multiplicação, quadrados perfeitos, cubos, exponenciais, estas últimas provavelmente utilizadas para fins comerciais, para cálculos de juros compostos.

De acordo com esse autor há tábuas mesopotâmicas na coleção de Berlim, do Yale e do Louvre. Numa tábua do Louvre, por exemplo, escrita a 1.700 a.C. encontramos o seguinte problema financeiro:” Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre?”.

A própria Bíblia Sagrada menciona a ideia de juros:

A teu irmão não emprestarás com juros, nem dinheiro, nem comida, nem qualquer coisa que se empreste com juros. (Deuteronômio 23:19).

Também, se teu irmão empobrecer ao teu lado, e lhe enfraquecerem as mãos, sustentá-lo-ás; como estrangeiro e peregrino viverá contigo. Não tomarás dele juros nem ganho, mas temerás o teu Deus, para que o teu irmão viva contigo. Não lhe darás o teu dinheiro a juros, nem os teus viveres por lucro. (Levítico 25:35-37)

Fazendo, agora, uma análise mais “recente” do estudo de Porcentagem, temos as clássicas obras de aritmética. A *Aritmética de Treviso*, citada por Boyer (1996) (Figura 1.1), é uma obra extremamente rara, que foi escrita, por um autor anônimo, no período expansionista do Renascimento, em 1.478, é uma obra que trata amplamente de métodos comerciais e financeiros para a necessidade do período.

A obra foi publicada na cidade de Treviso, na Itália, por isso recebe esse nome e foi à primeira obra matemática a ser impressa no mundo Ocidental, porém, mais importante do que esta obra é a Aritmética Comercial, escrita por Piero Borghi, publicada em 1.484, na cidade de Veneza. Esta obra possui dezessete edições, sendo a última publicada em 1.557 (GONÇALVES, 2007).

Per fare moltiplicazione di uno.

1	01	02	03	04
2	02	04	06	08
3	03	06	09	12
4	04	08	12	16
5	05	10	15	20
6	06	12	18	24
7	07	14	21	28
8	08	16	24	32
9	09	18	27	36
0	00	00	00	00

Per fare moltiplicazione di due.

1	01	02	03	04
2	02	04	06	08
3	03	06	09	12
4	04	08	12	16
5	05	10	15	20
6	06	12	18	24
7	07	14	21	28
8	08	16	24	32
9	09	18	27	36
0	00	00	00	00

Per fare moltiplicazione di tre.

1	01	02	03
2	02	04	06
3	03	06	09
4	04	08	12

Figura 1.1: Página reduzida da Aritmética de Treviso (BOYER, 1996).

### 1.3 O símbolo de porcentagem – “%”

Como podemos observar na Figura 1.2, 1.3 e 1.4, a ideia de Porcentagem é conhecida há vários séculos, mas o símbolo que usamos hoje é bem mais recente. A palavra *Porcentagem* vem da expressão latina *por centum* e, posteriormente, da expressão italiana *per cento*, donde surge o termo *porcentagem*, que nos termos abrigados chamamos de *Porcentagem*.

No século XV, ainda não se usava o símbolo que conhecemos, quando os matemáticos queriam se referir a uma Porcentagem eles escreviam “p 100” ou “p cento”, visto em tratados matemáticos antigos.

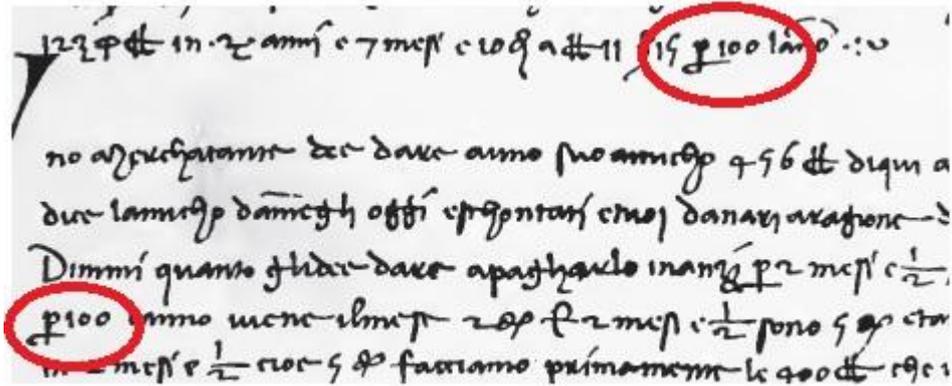


Figura 1.2: Tratado matemático Rara Arithmética, de 1939 (WWW.POCENTAGEM.NET)

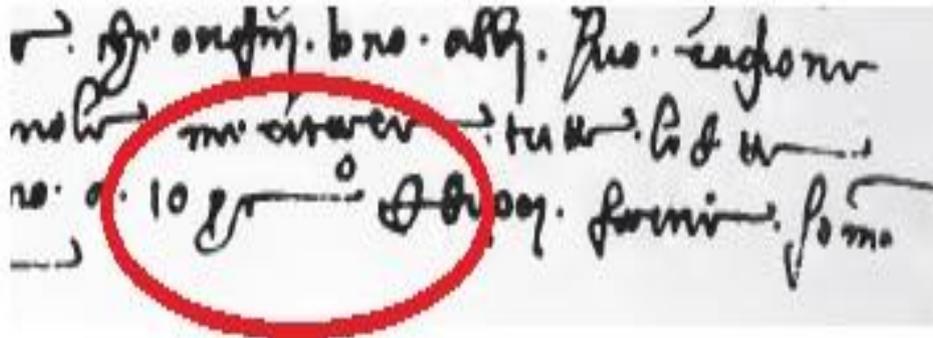


Figura 1.3. Edição do tratado Rara Arithmética, de 1425 (WWW.POCENTAGEM.NET).

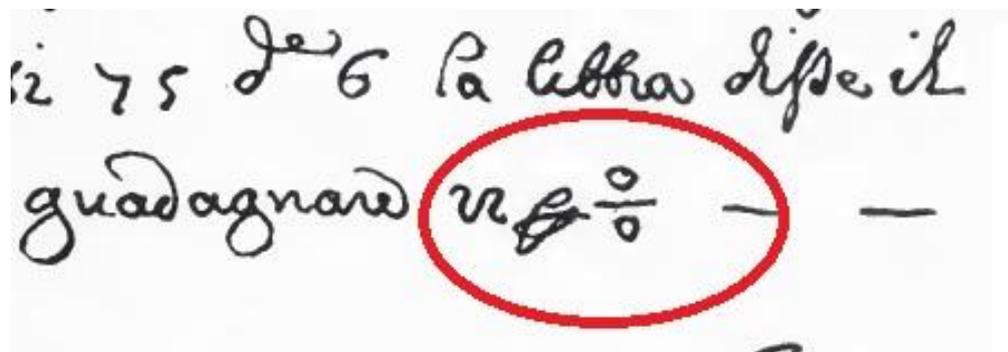


Figura 1.4. Edição do tratado Rara Arithmética, de 1684 (WWW.POCENTAGEM.NET).

Alguns historiadores acreditam que o símbolo de Porcentagem que usamos hoje está relacionado à expressão  $x/100$ , que com o passar do tempo foi sofrendo mudanças como mostram os tratados matemáticos mostrados acima, e como vemos abaixo as diferentes versões do símbolo de Porcentagem, até chegamos ao modelo que usamos atualmente.

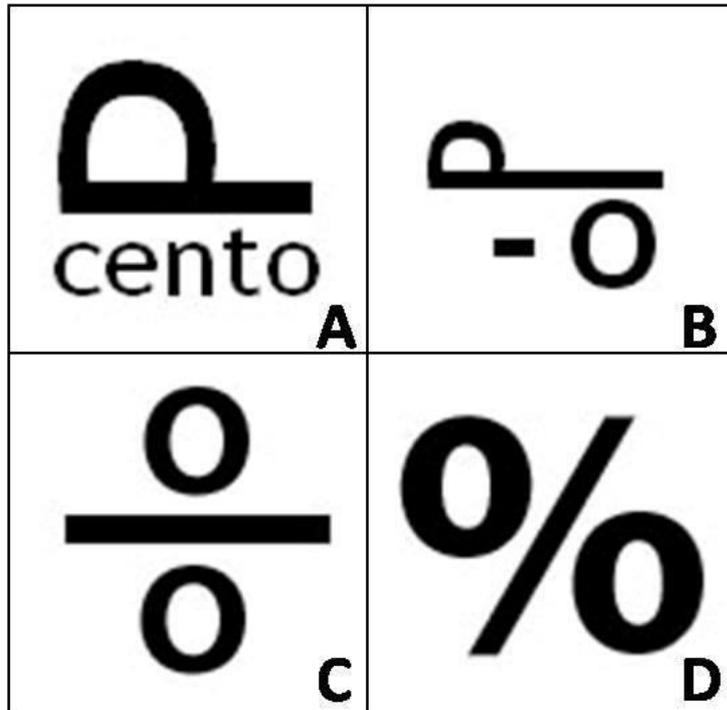


Figura 1.5. **A** - Porcentagem como era expressa em 1.425; **B** - Símbolo da porcentagem em 1650, **C** - Símbolo de Porcentagem a partir do século XVIII, **D** - Símbolo de Porcentagem moderno, padronizado em 1.925 por D. E. Smith (WWW.POCENTAGEM.NET).

## **CAPÍTULO 2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, A PROVA BRASIL E O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO.**

A Matemática tem se afirmado cada vez mais, desde os tempos de Pitágoras, como a mais universal das ciências, de modo que, como poucos ramos científicos, podemos identificar e nos encantar com sua aplicação empírica no cotidiano de qualquer civilização.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o assunto de Porcentagem é o que mais se encontra relacionado ao dia-a-dia do cidadão brasileiro. É muito comum vermos nos jornais impressos ou televisivos informações dadas em Porcentagem, assim como em revistas, em propagandas, e etc. No entanto as avaliações de nível municipal, estadual e nacional apontam uma grande deficiência dos alunos no assunto em questão. É uma dificuldade quase que generalizada.

A maioria dos professores sequer leu os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, para saber o objetivo idealizado, enquanto professor, daquilo que os alunos precisam saber sobre a Matemática, para que possam criar habilidades necessárias para caminharem sozinhos no futuro.

O Ministério da Educação vem assumindo a responsabilidade de avaliar o desempenho dos alunos com relação à Matemática, e para isso criou a Prova Brasil, o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB e o Exame nacional do Ensino Médio – ENEM.

### **2.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**

A partir do estabelecimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB, o Ministério da Educação – MEC criou uma nova estrutura curricular para o Ensino Médio – os PCN – visando melhorar a qualidade de todo o sistema de ensino, em especial o último estágio da Educação básica no Brasil, de forma a possibilitar ao educando uma inserção na sociedade, através do desenvolvimento de habilidades e competências para essa perspectiva, o

que deixa de lado aquela tradicional preparação para o vestibular ou para o ensino profissionalizante.

Neste sentido, o Ensino Médio deixa de ter um ensino conteudista, onde o professor tem que ensinar uma lista de conteúdos para que o aluno seja capaz de passar no vestibular, para que a partir de então os professores passem a se preocupar mais com a formação do cidadão, libertando-os para um mundo de conhecimento muito mais amplo que vai além de aprender fórmulas para resolver questões.

Com o estabelecimento dos PCN, o Ensino Médio passa a ser voltado para que os alunos adquiram saberes através de áreas de conhecimento.

Nesta visão os PCN implantam a área de Ciências da Natureza, da Matemática e de suas Tecnologias, onde a Matemática deixa de ser uma disciplina isolada para que seja uma ferramenta, em que o aluno possa utilizar, para responder situações que envolvam conhecimentos de Biologia, Química, Física, esta última com mais intensidade e no setor tecnológico, não somente restrito aos recursos computacionais, mas com uma visão muito ampla de tecnologia.

No nível médio, esses objetivos envolvem, de um lado, o aprofundamento dos saberes disciplinares em Biologia, Física, Química e Matemática, com procedimentos científicos pertinentes aos seus objetos de estudo, com metas formativas particulares, até mesmo com tratamentos didáticos específicos. De outro lado, envolvem a articulação interdisciplinar desses saberes, propiciada por várias circunstâncias, dentre as quais se destacam os conteúdos tecnológicos e práticos, já presentes junto a cada disciplina, mas particularmente apropriados para serem tratados desde uma perspectiva integradora (BRASIL, 2000, p.6).

Nesta perspectiva, propõe-se para o Ensino médio, uma formação geral em detrimento de uma formação específica.

No que diz respeito ao assunto Porcentagem, os PCN não citam o conteúdo de forma clara, deixando muito vago o que, e como, de fato, se deve trabalhar sobre Porcentagem com alunos do Ensino Médio. Porém, eles consideram, entre outras, as seguintes competências e habilidades a serem trabalhadas com a Matemática:

- Do ponto de vista de representação e comunicação, o aluno deve ser capaz de ler e interpretar textos matemáticos, utilizando representações como tabelas, gráficos, e

expressões matemáticas, podendo desta forma, transcrever, por exemplo, mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica, como visto em jornais, revistas, livros, etc. e vice-versa.

- Do ponto de vista da investigação e compreensão, o aluno deve ser capaz de identificar o problema, procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema, formulando hipóteses e prever resultados, como, por exemplo, em situações de compra e venda à vista ou a prazo, ou a probabilidade de ganhar um sorteio ou jogo de loteria.
- Do ponto de vista da contextualização sócio-cultural o aluno deve ser capaz de utilizar a matemática na interpretação e intervenção no real, em diversas áreas de conhecimento, seja em defesa dos seus direitos de consumidor, ou para ter qualidade de vida. (BRASIL, 2000, p.46, Grifos nossos).

Partindo deste pressuposto, o professor deve ter a sensibilidade para trabalhar tópicos do assunto Porcentagem que contemplem as competências e habilidades supracitadas.

## **2.2 A Prova Brasil, os temas e os seus descritores e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB**

A Avaliação nacional do Rendimento escolar – ANRESC, mais conhecida como Prova Brasil, tem por objetivo avaliar a qualidade do ensino nas escolas públicas. A avaliação é feita com alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais, estaduais e federais. Participam desta avaliação as escolas públicas da zona urbana e rural que possuem no mínimo 20 alunos matriculados nos anos avaliados. Os resultados são analisados por escola e por unidade federativa (BRASIL, 2008).

A prova é composta por áreas do conhecimento: de Língua Portuguesa (foco em leitura), Matemática (foco em resolução de problemas) e Ciências, sendo este último conhecimento começou a fazer parte da prova em 2013 e apenas para o 9º ano do Ensino Fundamental, segundo o site do Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (BRASIL, 2008).

A Prova Brasil fornece, como resultados, médias de desempenho por escola, por município, por unidade federativa, por região e no Brasil como um todo.

Vale ressaltar que a Prova Brasil junto à Avaliação Nacional da Educação Básica - ANEB serve como instrumento para a avaliação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB e que no ano de 2013 as escolas públicas da rede estadual do Pará ocuparam o penúltimo lugar dentre as unidades federativas do Brasil obtendo uma média de 3,1 no Ensino Médio, em uma escala de zero a dez.

A Matriz de Referência da Prova Brasil traz em seu contexto, o que se avalia em Matemática e porque se avalia. O foco da Matriz de Referência é a resolução de problemas, pois se acredita que o bom aluno deve ser capaz de resolver situações desafiadoras que o coloque em uma posição de criar estratégias de resolução (BRASIL, 2009).

A resolução de problemas apresenta um conjunto de quatro fases: primeiro compreender o problema, segundo elaborar um plano, terceiro executar um plano e quarto fazer o retrospecto ou verificação: serve para despertar possíveis enganos, o que exigirá do professor preparo, dedicação e elaboração de atividades que venham despertar no aluno o sentimento de curiosidade e pesquisa na busca de soluções por meio de diversos caminhos (POLYA, 1995, p. 12).

Por este motivo, a Prova Brasil é capaz de avaliar se um aluno desenvolveu certa habilidade quando ele se torna capaz de resolver um problema utilizando/aplicando um conhecimento prévio sobre o conteúdo. Por isso a Prova Brasil busca, prioritariamente, apresentar situações em que o aluno possa desenvolver as quatro fases definidas por Polya, (1995).

A Matriz de Referência não apresenta sugestões ou orientações de como se deve trabalhar em sala de aula, como o que se espera de um currículo, além disso de não mencionar as habilidades e competências, pois se acredita que não é possível avaliar todas as habilidades de um aluno com uma prova de múltipla escolha, como é a Prova Brasil, embora sejam muito importantes.

Vejamos agora os Temas e os seus Descritores definidos por série/ano:

## 2. 2.1 Temas e seus descritores da 4ª série/5º ano do ensino fundamental

<b>Descritores</b>	<b>4ª/5º EF</b>
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas	<b>D1</b>
Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações	<b>D2</b>
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos	<b>D3</b>
Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)	<b>D4</b>
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas	<b>D5</b>

Figura 2.1. Tema I. Espaço e Forma (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>4ª/5º EF</b>
Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não	<b>D6</b>
Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml	<b>D7</b>
Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo	<b>D8</b>
Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento	<b>D9</b>
Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores	<b>D10</b>
Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	<b>D11</b>
Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	<b>D12</b>

Figura 2.2. Tema II. Grandezas e medidas (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>4ª/5º EF</b>
Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional	<b>D13</b>
Identificar a localização de números naturais na reta numérica	<b>D14</b>
Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens	<b>D15</b>
Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial	<b>D16</b>
Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais	<b>D17</b>
Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais	<b>D18</b>
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)	<b>D19</b>
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, idéia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória	<b>D20</b>
Identificar diferentes representações de um mesmo número racional	<b>D21</b>
Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica	<b>D22</b>
Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro	<b>D23</b>
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	<b>D24</b>
Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração	<b>D25</b>
Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)	<b>D26</b>

Figura 2.3. Tema III. Números e Operações/ Álgebras e Funções (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>4ª/5º EF</b>
Ler informações e dados apresentados em tabelas	<b>D27</b>
Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas)	<b>D28</b>

Figura 2.4. Tema IV. Tratamento da Informação (BRASIL, 2009).

Podemos notar que o assunto Porcentagem deve ser cobrado, segundo os descritores, já no 5º ano do Ensino Fundamental. O D26 relata que “Resolver problema envolvendo noções de Porcentagem (25%, 50%, 100%)”, diante disso, fica evidente a preocupação de que o aluno seja capaz de saber resolver problemas que envolvam noções de Porcentagem.

A Matriz de Referência expõe uma questão aplicada, para que os professores saibam como poderão ser cobradas as questões de Porcentagem na Prova Brasil nesta fase de ensino.

Vejamos:

Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol.

Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?

(A) 100 ➡ (B) 120      (C) 160      (D) 190

Figura 2.5. Questão aplicada na Matriz de Referência (BRASIL, 2009).

A intenção deste tipo de problema é avaliar se os alunos tem a noção de que 50% representa a metade.

Logo em seguida temos os percentuais de respostas:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>12%</b>	<b>37%</b>	<b>9%</b>	<b>25%</b>

Figura 2.6. Percentual de respostas às alternativas (BRASIL, 2009).

De acordo com esses percentuais podemos inferir que o desempenho dos alunos não é o ideal para uma educação de qualidade, como vemos que apenas pouco mais de um terço dos alunos conhecem as noções básicas de Porcentagem.

### 2.2.2 Temas e seus descritores da 8<sup>o</sup> série/9<sup>o</sup> ano do ensino fundamental:

<b>Descritores</b>	<b>8<sup>a</sup>/9<sup>o</sup> EF</b>
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas	<b>D1</b>
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações	<b>D2</b>
Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos	<b>D3</b>
Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	<b>D4</b>
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas	<b>D5</b>
Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos	<b>D6</b>
Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram	<b>D7</b>
Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares)	<b>D8</b>
Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas	<b>D9</b>
Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos	<b>D10</b>
Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações	<b>D11</b>

Figura 2. 7. Tema I. Espaço e Forma (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>8<sup>a</sup>/9<sup>o</sup> EF</b>
Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas	<b>D12</b>
Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas	<b>D13</b>
Resolver problema envolvendo noções de volume	<b>D14</b>
Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida	<b>D15</b>

Figura 2. 8. Tema II. Grandeza e Medidas (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>8<sup>a</sup>/9<sup>o</sup> EF</b>
Identificar a localização de números inteiros na reta numérica	<b>D16</b>
Identificar a localização de números racionais na reta numérica	<b>D17</b>
Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	<b>D18</b>
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	<b>D19</b>
Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	<b>D20</b>
Reconhecer as diferentes representações de um número racional	<b>D21</b>
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados	<b>D22</b>
Identificar frações equivalentes	<b>D23</b>
Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos	<b>D24</b>
Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	<b>D25</b>
Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	<b>D26</b>
Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais	<b>D27</b>
Resolver problema que envolva porcentagem	<b>D28</b>
Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas	<b>D29</b>
Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica	<b>D30</b>
Resolver problema que envolva equação do 2. <sup>o</sup> grau	<b>D31</b>
Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões)	<b>D32</b>
Identificar uma equação ou inequação do 1. <sup>o</sup> grau que expressa um problema	<b>D33</b>
Identificar um sistema de equações do 1. <sup>o</sup> grau que expressa um problema	<b>D34</b>
Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1. <sup>o</sup> grau	<b>D35</b>

Figura 2. 9. Tema III. Números e Operações/ Álgebra e Funções (BRASIL, 2009).

<b>Descritores</b>	<b>8<sup>a</sup>/9<sup>o</sup> EF</b>
Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos	<b>D36</b>
Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa	<b>D37</b>

Figura 2. 10. Tema IV. Tratamento da Informação (BRASIL, 2009).

Neste caso, podemos notar pelo D28, quando relata que “Resolver problema que envolva Porcentagem”, que ele não deixa claro que os alunos devam ter apenas noções de Porcentagem, mas que tenha habilidade para resolver qualquer tipo de problema envolvendo o tema.

Em ambos os Descritores, o assunto Porcentagem está inserido no Tema III – Números e Operações/ Álgebra e Funções, exigindo que o aluno saiba resolver problemas de Porcentagem.

A Matriz de Referência, também, expõe uma questão que foi aplicada, para que os professores saibam como poderão ser cobradas as questões de Porcentagem na Prova Brasil nesta fase de ensino. Vejamos:

**Em uma cidade em que as passagens de ônibus custam R\$ 1,20, saiu em um jornal a seguinte manchete:**

**“NOVO PREFEITO REAJUSTA O PREÇO DAS PASSAGENS DE ÔNIBUS EM 25% NO PRÓXIMO MÊS”**

**Qual será o novo valor das passagens?**

**(A) R\$ 1,23      (B) R\$ 1,25      (C) R\$ 1,45      ➡ (D) R\$ 1,50**

Figura 2. 11. Questão aplicada na Matriz de Referência (BRASIL, 2009).

A intenção deste tipo de problema é avaliar se o aluno possui a habilidade de trabalhar com acréscimos em Porcentagem.

Na realidade, os comentários sobre os descritores sugerem que o professor introduza a ideia de acréscimo e desconto desde o 5º ano do Ensino Fundamental.

Logo em seguida temos os percentuais de respostas:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>5%</b>	<b>16%</b>	<b>50%</b>	<b>26%</b>

Figura 2. 12. Percentual de respostas às alternativas (BRASIL, 2009).

De acordo com esses percentuais podemos inferir que a situação, com o passar dos anos, se agrava, pois o desempenho dos alunos diminui para um quarto, aproximadamente, o que nos leva a crer que o aluno entra no ensino médio com conhecimento matemático insuficiente para enfrentar as outras provas de avaliação como é o caso do ENEM.

### **2.3 Exame nacional do ensino médio - ENEM**

Criado em 1998, com a proposta de avaliar o desempenho dos alunos que estão concluindo o ensino básico, ou que já concluíram nos anos anteriores. Hoje, o ENEM é usado como critério para que o estudante possa entrar em uma universidade, seja ela pública ou privada. Atualmente, cerca de 500 instituições de nível superior no Brasil já utilizam o ENEM como processo seletivo ou como parte do seu processo seletivo.

Além disto, outro aspecto que se deve ressaltar é o Programa do Governo Federal-ProUni-que toma base o ENEM, permitindo que o aluno oriundo do sistema de ensino público concorra a uma bolsa de estudos em Instituições de nível superior em qualquer lugar do Brasil, em que o aluno faz a prova do ENEM na sua cidade e usa a sua nota para concorrer a uma bolsa de estudos, em qualquer lugar do país, basta que ele se inscreva pela internet. Em outras palavras, além de avaliar o desempenho dos alunos que estão concluindo ou já concluíram o Ensino Médio, o ENEM hoje em dia é visto por muito como uma prova de vestibular a nível nacional.

A prova do ENEM é composta por 180 questões de múltipla escolha, divididas em 4 áreas de conhecimento:

- Ciências da Natureza e suas Tecnologias que abrange o conteúdo de Física, Química e Biologia;
- Ciências Humanas e suas Tecnologias que abrange os conteúdos de História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Conhecimentos Gerais;

- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias que abrange o conteúdo de Língua Portuguesa (Gramática e Interpretação de Textos), Língua Estrangeira Moderna (Inglês ou Espanhol), Literatura, Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação;
- Matemática e suas Tecnologias.

Cada uma dessas quatro áreas de conhecimento possui um total de 45 questões. Além disso, o ENEM contém uma Prova de Redação.

O ENEM é aplicado em dois dias, sempre num Sábado e no Domingo seguinte.

A prova de Matemática e suas Tecnologias é uma prova muito extensa e cansativa, como dito anteriormente, a prova possui 45 questões aplicadas ao cotidiano. As questões geralmente possuem textos relativamente grandes, tornando, assim, a prova exaustiva.

Para isso o INEP criou uma Matriz de Referência para o ENEM, para que o aluno possa se planejar sobre os seus estudos, sabendo, assim, o que estudar e como estudar e para que o professor saiba o que ensinar e como ensinar.

Na Matriz de Referência para o ENEM, encontramos cinco Eixos Cognitivos comuns a todas as áreas de conhecimento:

**I. Dominar linguagens (DL):** dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

**II. Compreender fenômenos (CF):** construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

**III. Enfrentar situações-problema (SP):** selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

**IV. Construir argumentação (CA):** relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

**V. Elaborar propostas (EP):** recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

A partir disto, o foi criado a Matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias, formada por sete áreas de Competência, divididas em um total de trinta habilidades de conhecimento matemático, a observar:

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

**H1** - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

**H2** - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

**H3** - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

**H4** - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

**H5** - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

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

**H6** - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

**H7** - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

**H8** - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

**H9** - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

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

**H10** - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

**H11** - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

**H12** - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

**H13** - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

**H14** - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

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

**H15** - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

**H16** - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

**H17** - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

**H18** - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

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

**H19** - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

**H20** - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

**H21** - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

**H22** - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

**H23** - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

**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.**

**H24** - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

**H25** - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

**H26** - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

**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.**

**H27** - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

**H28** - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

**H29** - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

**H30** - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Como podemos notar a Matriz de Referência de Matemática e suas tecnologias não deixa claro, neste momento, a necessidade do aluno saber para esta prova Porcentagem que é o nosso objeto de estudo. Mas no final da Matriz de Referência encontramos os Objetos de Estudo, que seriam, necessariamente, os assuntos matemáticos relacionados às Habilidades e Competências citados anteriormente. E é neste momento que encontramos o assunto de Porcentagem inserido na Matriz de Referência do ENEM:

**Conhecimentos numéricos:** operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, **porcentagem** e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem (Matriz, p.16, Grifo nosso).

De fato, haveríamos de pensar: “Como avaliar um estudante que está concluindo ou já concluiu o Ensino Médio sem avaliar se ele sabe ao menos Porcentagem?” Com certeza é uma pergunta muito pertinente, que deveria estar no cerne das atenções dos pesquisadores na área da Matemática, Educação Matemática e Ensino da Matemática, pois é um assunto que está diretamente relacionado ao cotidiano e por isso merece todo o nosso prestígio.

## **CAPÍTULO 3 ALGUNS TRABALHOS PRODUZIDOS NO BRASIL NA ÁREA DO ENSINO DE PORCENTAGEM**

A pesquisa sobre o Ensino de Porcentagem vem crescendo de forma exponencial no Brasil. Os pesquisadores se deram conta da importância desse assunto para a vida de cada cidadão. Muitos trabalhos citam a importância da Porcentagem no cotidiano desses alunos, propondo, por este motivo, métodos de ensino.

A aplicação de questionários foi algo muito comum usado pelos pesquisadores, pelo fato de sentirem a necessidade de, ora saber o que o aluno já sabe, ora saber se a proposta de ensino teve êxito.

É notória a preocupação de muitos pesquisadores em criar a “melhor” estratégia de ensino de Porcentagem. Um método em expansão é o uso das tecnologias como recurso didático para este processo. Inclusive já foram produzidos trabalhos por alunos da Universidade Federal do Pará-UFPA.

Listamos aqui alguns trabalhos publicados no Brasil que merecem nossa apreciação:

### **3.1. Importância e metodologias do ensino de matemática financeira no ensino médio.**

A autora apresenta neste trabalho diferentes propostas metodológicas para o ensino da matemática financeira, incluindo Porcentagem, para professores do ensino médio. Uma dessas propostas é o uso do jogo Super Banco Imobiliário, da ESTRELA e o uso de recursos computacionais, como o software Excel. Depois realiza uma análise para saber se suas propostas deram certo nas turmas pesquisadas. Rodrigues faz ainda um breve levantamento histórico, no começo do trabalho, sobre o desenvolvimento da matemática financeira. Os alunos pesquisados eram alunos do 2º série do ensino médio de uma escola pública estadual, no município de Carangola-MG (RODRIGUES, 2013).

### **3.2 Ensinar via resolução de problemas: como é isso? por que isso?**

A autora apesar de não deixar claro no título do trabalho em qual área específica seria o trabalho, o mesmo se destina para a área do ensino de Porcentagem. Um trabalho que possui como objetivo, mostrar ao professor que é muito interessante ensinar Porcentagem através de resolução de problemas, aproximando o aluno da realidade do seu dia-a-dia. Desta forma, os alunos se sentem mais a vontade para aprender. O trabalho possui um breve referencial

teórico. A pesquisa foi feita com o auxílio de um questionário que continha questões de Porcentagem, após ter sido feito um trabalho de ensino de Porcentagem através da resolução de problemas. No fim do trabalho foi feita uma análise dos resultados, concluindo que o método é muito eficaz quando se tem a participação dos alunos. Os alunos pesquisados eram alunos de 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual do município de Santa Teresinha-BA (SUZART, 2013).

### **3.3 Matemática financeira: uma nova abordagem para porcentagem juros.**

A autora apresenta uma proposta de ensino para Porcentagem e Juros utilizando um vídeo antes de começar a explicar os assuntos referidos. O vídeo versava sobre várias situações do cotidiano em que se precisava ter o conhecimento de cálculos de Porcentagem. O objetivo do trabalho era fazer com que os alunos conseguissem perceber a importância desses assuntos na sua vida e resolver cálculos simples de Porcentagem usando apenas raciocínio, ou sem usar regra de três, método muito ensinado pelos professores nas escolas. Para isso fez uso de alguns questionários e uso da calculadora, como recurso de ensino/aprendizagem. A pesquisa foi feita com alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal, no município de Novo Hamburgo-RS (TAVARES, 2011).

### **3.4 Modelagem matemática no ensino das porcentagens.**

A autora neste trabalho apresenta uma proposta de ensino de porcentagem através da Modelagem Matemática. Para isso ela fez a pesquisa com duas turmas de 1º série do ensino médio de uma escola pública. As turmas receberam formas de ensino diferentes. A 1º série A teve uma exposição tradicional do assunto, como trabalhado pela maioria dos professores. Já a 1º série B teve uma exposição do assunto com o uso da Modelagem Matemática. Barbosa usou para o seu método um programa social do governo estadual, o Programa Leite da Paraíba, onde as famílias de baixa renda compram leite de vaca e de cabra a um preço bem acessível. No fim do trabalho a autora faz um comparativo dos resultados de um questionário aplicado para as duas turmas e conclui que a turma B teve um melhor rendimento. Os alunos pesquisados eram de Araruna-PB (BARBOSA, 2011).

### **3.5 Uso de porcentagem no cotidiano dos alunos.**

A autora neste trabalho aponta a necessidade de ensinar a Porcentagem através do cotidiano do aluno. Dias utilizou como ferramenta no processo de ensino/aprendizagem a Etnomatemática, visto há a necessidade de se conhecer a realidade de cada aluno para que se possa motivá-lo a aprender matemática. A autora fez a aplicação de questionários, com perguntas do tipo “O que você entende sobre Porcentagem?”, “Em quais momentos do seu cotidiano você utiliza Porcentagem?”. Essas perguntas para a autora foram de fundamental importância para a construção de um planejamento no ensino de Porcentagem. Os alunos pesquisados eram alunos do 2º série do ensino médio de uma escola pública estadual, no município de Camaquã-RS (DIAS, 2008).

### **3.6 Resolução de problemas no ensino de porcentagem: em busca de uma compreensão pedagógica a partir dos processos reguladores gerais da Teoria de Robbie case.**

A autora neste trabalho propõe um método para o ensino de Porcentagem embasado na Teoria de Robbie Case(1989), onde Case procura integrar suas pesquisas com as Teorias de Piaget e Vygotsky. Figueiredo descreve no seu trabalho com detalhes o que seriam os Processos Reguladores Gerais da Teoria de Robbie Case. Partindo dessa visão, a autora planeja um método de ensino utilizando a Resolução de Problemas como um meio facilitador de aprendizagem para os alunos. Trabalha diversos tipos de problemas do cotidiano do aluno, tais como propagandas em revistas. A pesquisa foi feita com alguns alunos do 6º ano de uma escola municipal, no município de Pantano Grande-RS (FIGUEIREDO, 2008).

### **3.7 Frações e porcentagem com o uso do geogebra.**

A autora propõe nesse trabalho um método de ensino de Frações e Porcentagem com o uso do software matemático GeoGebra. Primeiramente, Cardoso faz uma abordagem sobre as dificuldades encontradas pelos professores e alunos no processo de ensino/aprendizagem e defende o uso das tecnologias no processo, incluindo o GeoGebra. Em seguida faz um paralelo do ensino tradicional e uma aula mais dinâmica utilizando as tecnologias como recurso, principalmente o computador. A autora faz uma análise final desse trabalho, notando

que os alunos se sentiram muito motivados a aprender com aulas diferenciadas. Neste trabalho ela detalha, passo-a-passo, como se planejar as aulas no GeoGebra. A pesquisa foi feita com uma turma de 6º ano de uma escola pública estadual, no município de Abaetetuba-PA (CARDOSO, 2013).

### **3.8 O uso do software winplot no ensino de frações e porcentagem.**

O autor apresenta, neste trabalho, uma ferramenta para o ensino de Frações e Porcentagem. A ferramenta apresentada é o software matemático Winplot. O autor defende o uso das tecnologias em sala de aula, principalmente o computador. Baia, trabalha especificamente o uso do Winplot, ensinando o professor a usá-lo passo-a-passo, propondo um planejamento de ensino para o professor. O autor nota no decorrer da pesquisa o interesse dos alunos, devido ao novo método de ensino. No final do trabalho ele faz um levantamento de o que os alunos acharam do uso desse recurso computacional. O estudo foi feito com alunos da 2º e 3º série do ensino médio de uma escola pública municipal, sendo que essa escola serve de apoio ao SOME (Sistema de Organização Modular de Ensino), no município de Abaetetuba-PA (BAIA, 2014).

### **3.9 Uma investigação sobre o ensino de porcentagem no 6º ano do ensino fundamental.**

O autor apresenta uma investigação bem ampla no sentido de analisar como vem sendo trabalhado o ensino de Porcentagem. O trabalho possui um amplo embasamento teórico, perpassa por uma análise do que os alunos sabem sobre Porcentagem, fazendo uma análise dos PCN, dos descritores da Prova Brasil e dos livros didáticos mais usados pelos professores, para que fosse possível, a partir daí, criar um conjunto de tarefas para o ensino de Porcentagem. Lopes pesquisou duas duplas de alunos de uma escola pública do 6º ano, no município de Santana do Deserto-MG (LOPES, 2013).

### **3.10 O uso de estratégias de metacognição de ensino de porcentagem numa turma de educação de jovens e adultos.**

O autor apresenta nesse trabalho a descrição de uma sequência didática para o ensino de Porcentagem, aplicada em uma turma de 3º ciclo da Educação de Jovens e Adultos. A proposta busca viabilizar o acesso dos alunos ao conhecimento exposto, por meio de estratégias metacognitivas. Essa proposta parte do conhecimento prévio que o aluno possui sobre Porcentagem. Os resultados foram bastante significativos, pois os alunos extrapolaram o uso do conceito de Porcentagem para outras aplicações do dia-a-dia. Os alunos pesquisados eram de uma escola pública municipal do agreste pernambucano (SILVA, 2013).

Esta revisão de estudos possui como objetivo principal, orientar ao leitor quanto a algumas técnicas de Ensino de Porcentagem, pois como veremos adiante os resultados obtidos pelos alunos em questões de porcentagem estão aquém do que seria considerado suficiente para um aprendizado de qualidade.

## CAPÍTULO 4 METODOLOGIA

A pesquisa foi fundamentada em uma metodologia quantitativa com a aplicação de um questionário e uma análise estatística dos resultados obtidos nos questionários aplicados. Para Richardson (1989), a pesquisa quantitativa se caracteriza pelo emprego da quantificação, tanto pela coleta de informações, quanto pelo tratamento dessas informações por meio estatístico.

No planejamento desse tipo de estudo, é necessário a priori, identificar as variáveis específicas relevantes para o estudo, para que possamos a partir daí explicar as complexas características de um problema (RICHARDSON,1989).

A pesquisa que embasou este trabalho foi feita com alunos da rede estadual de ensino do estado do Pará, mais precisamente na região metropolitana de Belém. Os questionários foram aplicados com alunos que estavam concluindo o ensino médio, ou seja, alunos que estavam cursando a 3º série, já no segundo semestre. Foram aplicados 104 questionários para a análise em três escolas públicas.

O objetivo desta pesquisa é avaliar o desempenho dos alunos em questões sobre Porcentagem, fazendo uma análise estatística detalhada com outras variáveis, tais como o que eles achavam que sabiam e se acertaram as questões que continham as referidas habilidades, ou ainda com os alunos que declararam já ter estudado, ou não, o assunto de Porcentagem, por exemplo. É preciso que façamos estas relações.

Tripoldi (1981, p. 48), enquadra estudos quantitativo-descritivos como uma categoria dentro da pesquisa. Esta categoria, ainda possui subdivisões, ou como cita o autor propósitos, bem como de modo geral a “verificação de hipóteses e a descrição de relações quantitativas entre variáveis especificadas”.

O primeiro propósito se destina a hipóteses de causa-efeito ou então as hipóteses que inter-relacionam duas ou mais variáveis.

O segundo propósito serve para correlacionar várias variáveis específicas para responder as questões específicas da pesquisa.

A pesquisa classificada, desde que, se tenha controle sobre as variáveis podem assumir papel importante em estudos quantitativo-descritivos.

A técnica mais conhecida para se trabalhar neste sentido é o método de Survey (HYMAN, 1967), onde a organização dos dados geralmente é realizada nestes estudos por questionários e/ou entrevistas que apresentam variáveis distintas e relevantes para pesquisa, que em análise é geralmente apresentado por tabelas e gráficos.

Foi fundamental para a pesquisa a utilização dos questionários (APÊNDICE B), até para que pudéssemos colocar o aluno, em um ambiente mais próximo possível de uma prova de vestibular e para que pudéssemos registrar as respostas dos alunos. Porém, encontramos algumas dificuldades na hora de aplicar os questionários, ora porque a gestora não autorizava a pesquisa, ora porque a turma já havia sido liberada no momento em que chegávamos a escola, ou então, porque o próprio professor de matemática não aceitava tal tipo de pesquisa. Este último item, talvez pelo fato de estarmos avaliando o desempenho dos alunos dele. A maior dificuldade encontrada foi de convencer os próprios alunos a responderem ao questionário que possuía 26 itens, dentre eles dez sendo sobre conhecimentos matemáticos. Por este motivo aplicamos os questionários somente aos alunos que quiseram, por livre e espontânea vontade, até para que as suas respostas fossem as mais verdadeiras possíveis.

Os alunos maiores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), nos autorizando a utilizar os seus resultados no questionário para a pesquisa. Por sua vez, os menores levaram o Termo para que o seu responsável assinasse autorizando, assim, a participação do aluno na pesquisa. Outra dificuldade que nós encontramos na hora de fazer a pesquisa.

O questionário versava sobre uma breve pesquisa social, acompanhado de uma pesquisa sobre o que ele achava que sabia sobre o assunto Porcentagem e, por fim, o questionário possuía dez questões envolvendo Porcentagem, sendo que quatro eram sobre conhecimentos básicos de Porcentagem e as outras seis eram questões que já haviam sido aplicadas nas provas anteriores do ENEM. Para a resposta do questionário foi dado aos alunos um tempo de 2 horas/aula. Um argumento que foi frequentemente usado na hora de motivar os alunos a responder o questionário era de que os alunos iriam encontrar no questionário questões das provas anteriores do ENEM, ou seja, eles teriam uma noção de como eram as questões da prova do ENEM com relação ao assunto Porcentagem, haja vista, que eles fariam a prova do ENEM dentro de dois meses aproximadamente. Esse argumento foi bastante útil na hora de convencê-los a responder ao questionário, pois a maioria deles nunca tinha visto uma prova do ENEM.

A partir das respostas nos questionários, vamos fazer um levantamento estatístico de como foi o desempenho dos alunos nas questões sobre Porcentagem, sem descartar as outras variáveis do questionário.

## CAPÍTULO 5 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS

Neste momento iniciamos a parte mais importante do trabalho que é justamente o objetivo principal, analisar o desempenho dos alunos em questões de Porcentagem. Este trabalho é muito interessante, pois se torna o ponto de partida para muitas outras pesquisas.

Antes de fazer, de fato, uma análise do desempenho, procuramos saber um pouco de questões pessoais/sociais, postura como aluno, postura do professor, como ele se sente com relação à Matemática e ao assunto de Porcentagem, propriamente. Essas questões levantadas no questionário do aluno nos abre um leque de opções para pesquisas, *a posteriori*, pesquisas essas que não fazem parte do objetivo do nosso trabalho, lembrando que o trabalho se refere a uma análise do desempenho e não a quantidade de assunto que o aluno sabe, visto que 60% das questões de Porcentagem aplicadas são de provas anteriores do ENEM, onde este exame procura avaliar também o desempenho dos alunos.

Neste trabalho fazemos um cruzamento de algumas informações para que possamos melhorar que esta análise se torne a mais eficiente possível.

A análise é feita em cima de gráficos e tabelas com as respostas dos alunos nos questionários aplicados. Os gráficos, a seguir, tem caráter pessoal/social sobre a vida do aluno.

## 5. 1 Itens referentes ao questionário aplicado:

### 1. Idade dos alunos:

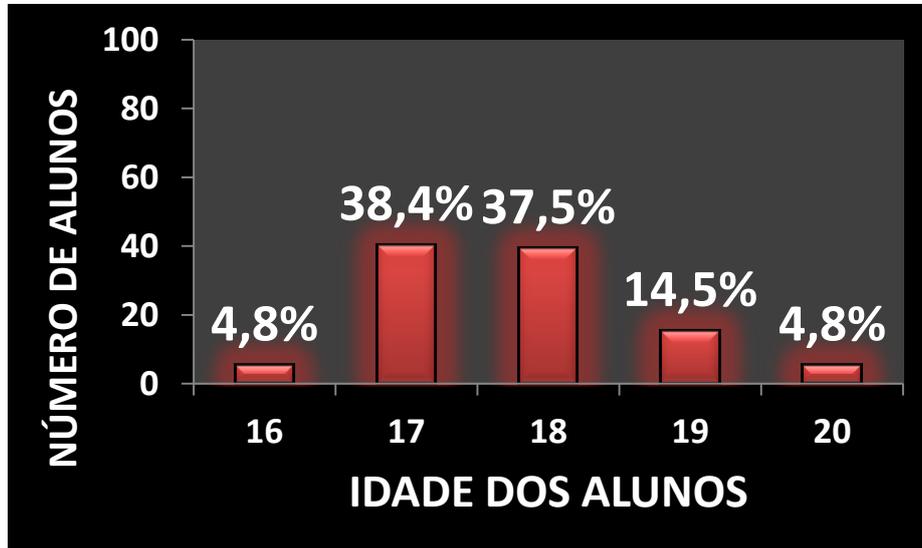


Figura 5.1: Idade dos alunos.

NÚMERO DE ALUNOS	IDADE
16 anos	05
17 anos	40
18 anos	39
19 anos	15
20 anos	05

Tabela 5.1: Idade dos alunos

Este gráfico nos mostra que a idade dos alunos pesquisados não é tão distante do ideal, onde o aluno teria que concluir o Ensino Médio com 16 ou 17 anos. Porém apesar de as idades não estarem tão distantes, temos uma porcentagem muito alta de alunos que estão fora do que seria ideal (56,8%) que são os alunos com idade superior a 17 anos. Este resultado nos leva a perceber que a maioria dos alunos está chegando muito tarde à fase final do Ensino Médio.

## 2. Sexo dos alunos:

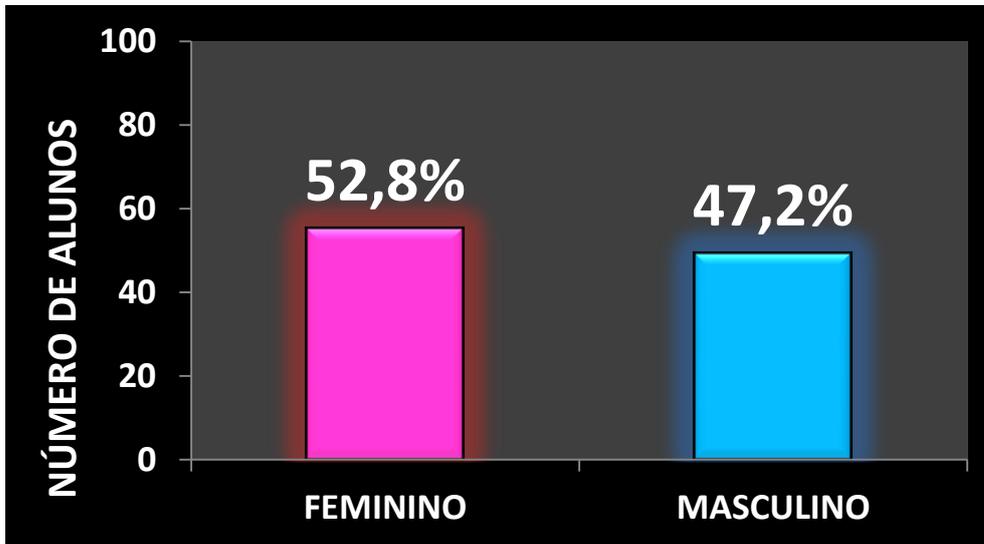


Figura 5.2: Sexo dos alunos

SEXO	NÚMERO DE ALUNOS
<i>FEMININO</i>	55
<i>MASCULINO</i>	49

Destes resultados podemos notar que a maioria dos alunos pesquisados é do sexo feminino (52,8%).

## 3. Qual a escolaridade do seu responsável masculino?

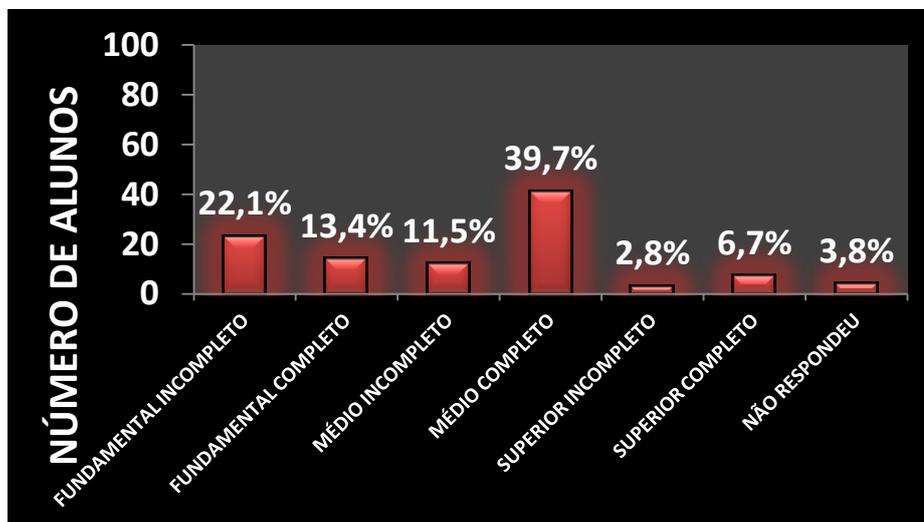


Figura 5.3: Escolaridade do responsável masculino.

Tabela 5.3: Escolaridade do responsável masculino.

<b>ESCOLARIDADE DO RESPONSÁVEL FINANCEIRO MASCULINO</b>	<b>NÚMEROS DE ALUNOS</b>
FUNDAMENTAL INCOMPLETO	23
FUNDAMENTAL COMPLETO	14
MÉDIO INCOMPLETO	12
MÉDIO COMPLETO	41
SUPERIOR INCOMPLETO	03
SUPERIOR COMPLETO	07
NÃO RESPONDEU	04

Neste gráfico, fazemos uma análise do grau de formação do responsável masculino do aluno, onde esse responsável não necessariamente é o pai, ou seja, deixamos que o aluno avaliasse quem seria a figura masculina responsável por ele, podendo ser o avô, tio, irmão, enfim, a resposta é uma escolha do aluno.

Nesta análise, percebemos que 39,7% dos responsáveis masculinos possuem nível médio, sendo essa resposta a mais frequente entre os entrevistados.

Notamos ainda que apenas 9,5% dos responsáveis possuem grau de formação acima do nível médio e que a maioria absoluta (86,7%) possui grau de formação inferior ao nível superior. Uma realidade que pode afetar o desempenho da vida escolar do aluno, pois, na teoria, são responsáveis que não possuem um grau de formação suficiente para auxiliar o aluno quando necessário.

#### 4. Qual a escolaridade do seu responsável feminino?

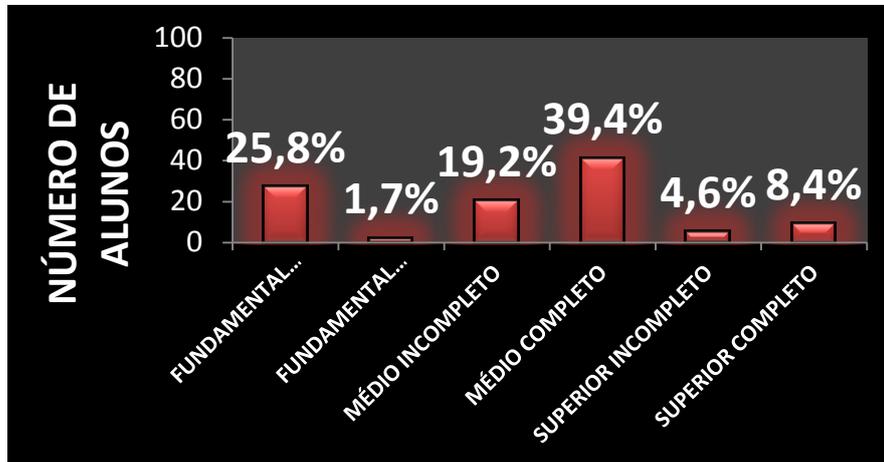


Figura 5.4: Escolaridade do responsável do feminino.

Tabela 5.4: Escolaridade do responsável financeiro feminino

<b>ESCOLARIDADE DO RESPONSÁVEL FINANCEIRO FEMININO</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
FUNDAMENTAL INCOMPLETO	27
FUNDAMENTAL COMPLETO	2
MÉDIO INCOMPLETO	20
MÉDIO COMPLETO	41
SUPERIOR INCOMPLETO	5
SUPERIOR COMPLETO	9

Neste gráfico, analisamos o grau de formação do responsável feminino do aluno, onde esse responsável não necessariamente é a mãe, pois deixamos que o aluno avaliasse quem seria a figura feminina responsável por ele, podendo ser a avó, tia, irmã, enfim, a resposta é uma escolha do aluno. Notamos que 39,4% dos responsáveis femininos possuem nível médio, sendo essa resposta a mais frequente entre os entrevistados. Verificamos ainda que apenas 13% dos responsáveis possuem grau de formação acima do nível médio e que a maioria absoluta (87%) possui grau de formação inferior ao nível superior. Uma realidade que pode afetar o desempenho da vida escolar do aluno, pois, na teoria, são responsáveis que não possuem um grau de formação suficiente para auxiliar o aluno quando necessário.

## 5. Profissão do responsável masculino.

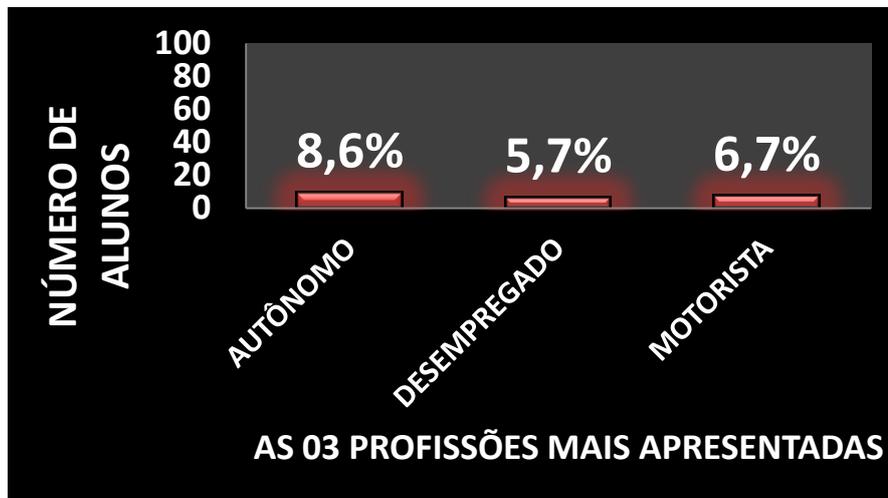


Figura 5.5: Profissão do responsável masculino.

Tabela 5.5: Profissão do Responsável Masculino

PROFISSÃO DO RESPONSÁVEL INANCEIRO MASCULINO	NÚMERO DE ALUNOS
AUTÔNOMO	09
DESEMPREGADO	06
MOTORISTA	07

Neste momento criamos um gráfico apenas com as três profissões mais frequentes nas respostas dos alunos, pois como era uma pergunta aberta, onde o conjunto de respostas é infinito, ficou inviável criar um gráfico com todas as profissões. Contudo, podemos mencionar que foram citadas 49 profissões diferentes nesta pergunta, onde cada uma das outras respostas se repetiram no máximo três vezes.

Com apenas essas três profissões visualizadas no gráfico acima usamos uma parcela de 21%, em que trabalham por conta própria (8,6%), ou são motoristas (6,7%) ou estão desempregados (5,7%).

## 6. Profissão do responsável feminino.

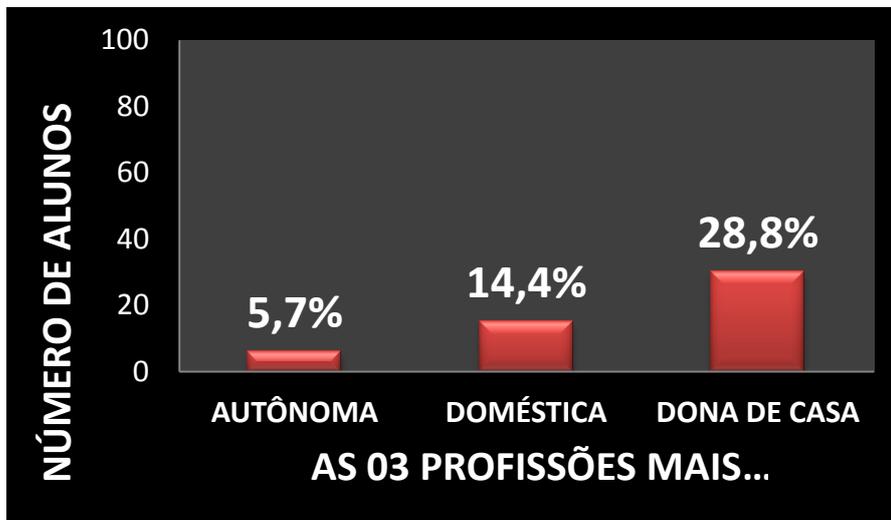


Figura 5.6: Profissão do responsável feminino.

Tabela 5.6: Profissão do responsável feminino.

PROFISSÃO DO RESPONSÁVEL FINANCEIRO FEMININO	NÚMERO DE ALUNOS
AUTÔNOMA	6
DOMÉSTICA	15
DONA DE CASA	30

Para esta pergunta, também utilizamos as três respostas mais frequentes dadas pelos alunos, pois nesse caso tivemos 24 profissões citadas, sendo que as demais foram citadas no máximo quatro vezes.

Neste caso, confesso que ficamos surpresos, ver que mais de um quarto das responsáveis femininas são donas de casa, perfazendo um total de 28,8%.

Com apenas essas três respostas dos alunos obtemos um total de 48,9%, quase a metade dos entrevistados, sendo que essas responsáveis trabalham por conta própria (5,7%), ou são domésticas (14,4%) ou são donas de casa (28,8%).

A partir de agora, as questões analisam como o aluno se vê diante da matemática e sua postura enquanto aluno.

## 7. Você gosta de matemática?

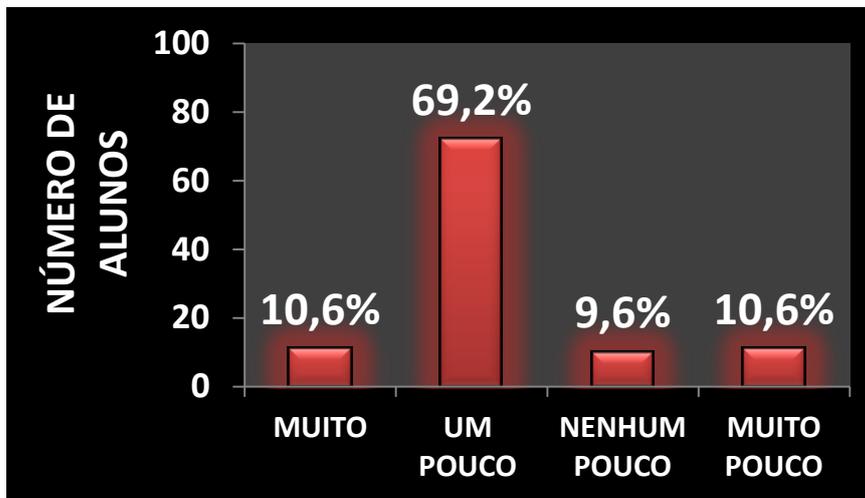


Figura 5.7: Você gosta de matemática.

Tabela 5.7: Você gosta de matemática.

<b>VOCÊ GOSTA DE MATEMÁTICA?</b>	<b>NÚMEROS DE ALUNOS</b>
MUITO	11
POUCO	72
NENHUM POUCO	10
MUITO POUCO	11

Ao fazer esta análise, não podemos negar que ficamos contentes e ao mesmo tempo surpresos, pois podemos perceber que quase 70% dos alunos (69,2% para ser mais exato) gostam UM POUCO de matemática e se somados aos 10,6% que alegaram gostar muito de matemática obtemos 79,8% dos alunos que não possuem rejeição à disciplina. Um fato muito importante que precisa em uma futura pesquisa ser analisado mais a fundo.

## 8. Você estuda matemática fora da escola?

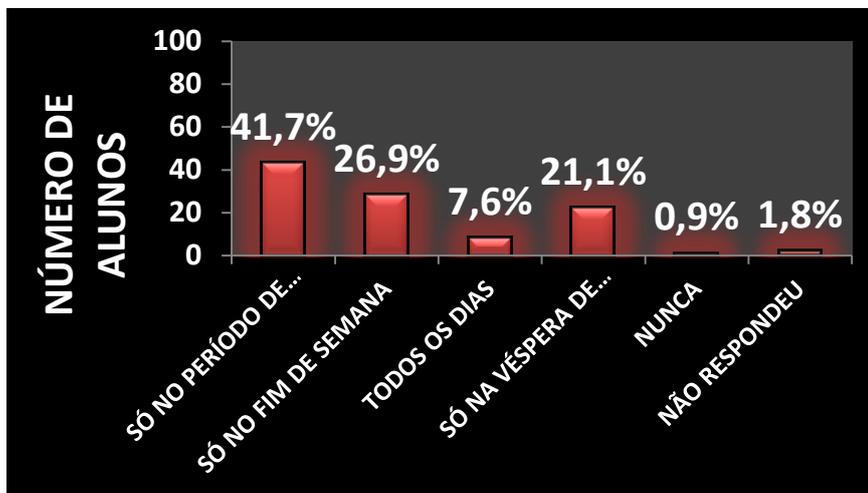


Figura 5.8: Estuda matemática fora da escola.

Tabela 5.8: Estuda matemática fora da escola

<b>ESTUDA MATEMÁTICA FORA DA ESCOLA?</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	43
SÓ NO FIM DE SEMANA	28
TODOS OS DIAS	08
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	22
NUNCA	01
NÃO RESPONDEU	02

Neste gráfico, verificamos que apenas um aluno (0,9%) respondeu nunca estudar Matemática, o que nos garante que quase todos (97,3%) estudam Matemática em algum momento. Neste gráfico o que, de certa forma, é surpreendente é o fato de termos cerca de um quarto dos alunos (26,9%) estudando Matemática no fim de semana. Em contrapartida, temos a maioria absoluta (62,8%) estudando Matemática quando as provas se aproximam, sendo que destes 41,7% estudam Matemática só no período de prova e 21,1% declararam estudar Matemática só na véspera de prova, o que já era esperado.

Infelizmente, apenas 8 alunos (7,6%) declararam estudar Matemática todos os dias.

## 9. Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?



Figura 5.9: Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática.

Tabela 5.9: Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática.

QUEM LHE AJUDA NAS TAREFAS DE MATEMÁTICA?	NÚMERO DE ALUNOS
NINGUÉM	56
PROFESSOR PARTICULAR	17
AMIGO (A)	16
IRMÃO (Ã)	04
PAI	03
MÃE	03
NAMORADO (A)	03
TIO (A)	01

Neste caso, ao perguntar ao aluno se ele recebia ajuda em matemática, mais da metade 54,6% responderam de não recebem ajuda de ninguém. Já os outros 45,4% recebem ajuda de alguém, sendo 16,7% de professor particular e 15,3% de algum amigo. O que é preocupante é que apenas 5,6% dos alunos recebem ajuda do pai ou da mãe, talvez isso se deva ao fato da baixa escolaridade dos pais. Análise essa que não cabe ao trabalho, por sua proposta ser outra.

## 10. Costuma fazer compras?

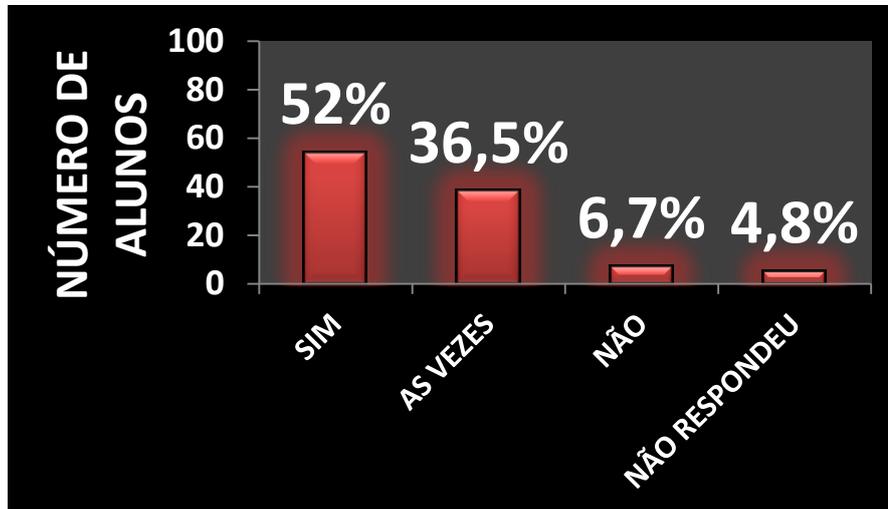


Figura 5.10: Costuma fazer compras.

Tabela 5.10: Costuma fazer compras.

<b>COSTUMA FAZER COMPRAS?</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
SIM	54
ÀS VEZES	38
NÃO	7
NÃO RESPONDEU	5

Com a possibilidade de a vida prática ajudar na compreensão de alguns contextos matemáticos, decidi verificar a porcentagem de alunos que fazem compras e o resultado obtido foi que a maioria absoluta, 88,8% dos alunos pesquisados vão as compras, seja constantemente (52%) ou às vezes (36,5%). Um bom sinal para quem acredita, de fato, que a prática no cotidiano pode contribuir para um bom rendimento em Matemática.

Neste momento, os gráficos abaixo nos mostram a postura do professor no processo de Ensino/Aprendizagem.

11. A maioria das aulas de matemática na sua escola acontece:

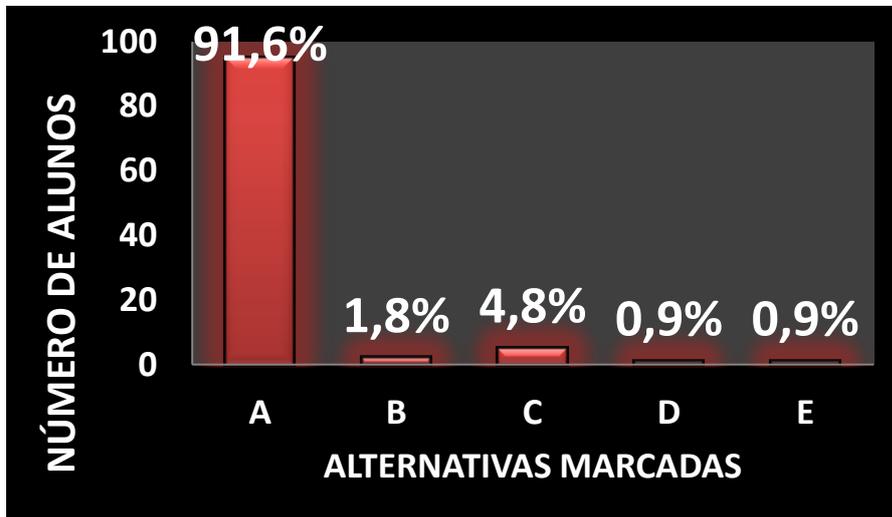


Figura 5.11: A maioria das aulas de matemática na sua escola acontece.

A=Começando pela definição seguida de exemplos e exercícios.  
 B=Começando com uma situação problema para depois introduzir o assunto.  
 C=Criando um modelo para a situação e em seguida analisando o modelo.  
 D=Iniciando com jogos para depois sistematizar os conceitos.  
 E= Não respondeu.

Tabela 5.11: A maioria das aulas de matemática na sua escola acontece.

<b>A MAIORIA DAS AULAS DE MATEMÁTICA NA SUA ESCOLA ACONTECE</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
A	95
B	02
C	05
D	01
E	01

De acordo com as respostas dadas pelos alunos, podemos verificar que muito professores ainda praticam o método tradicional de ensino, pois dos 104 alunos pesquisados, exatamente 95 dizem que o professor de Matemática ministra a maioria das suas aulas começando pela definição seguida de exemplos e exercícios, essa quantidade representa 91,6% dos alunos. Infelizmente, isso mostra que os professores não estão preocupados em se reciclar, ou simplesmente, rever o seu método de ensino.

## 12. Para você entender melhor a matemática, seu professor costuma:

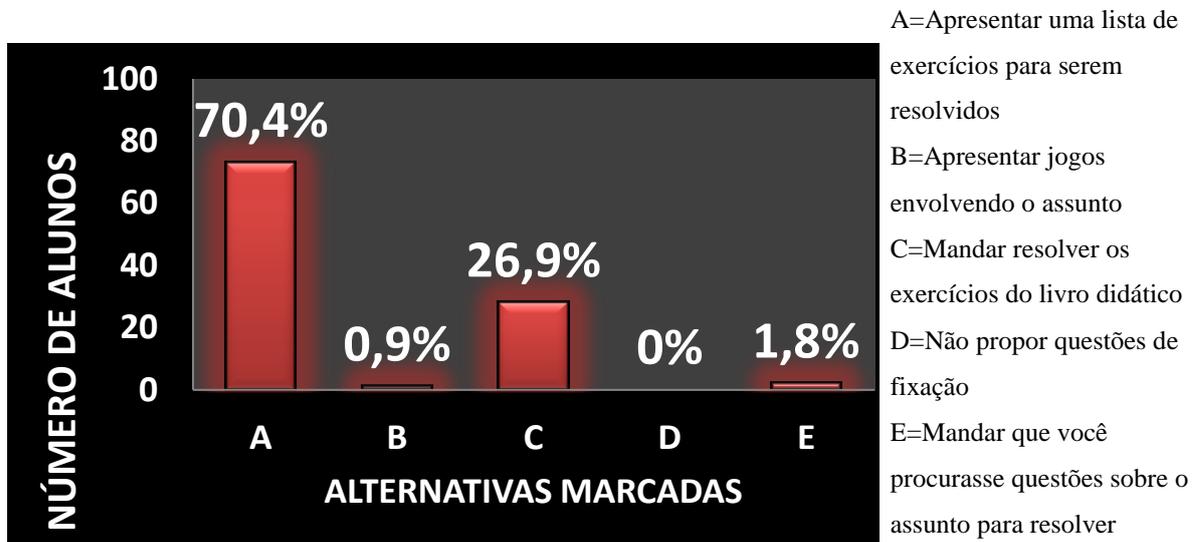


Figura 5.12: Para você entender melhor matemática, seu professor costuma.

Tabela 5.12: Para você entender melhor matemática, seu professor costuma.

<b>PARA VOCÊ ENTENDER MELHOR A MATEMÁTICA, SEU PROFESSOR COSTUMA:</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
A	73
B	01
C	28
D	00
E	02

Este item, só reforça o que foi dito no item anterior, podemos perceber que nesta pergunta continuamos com uma quantidade enorme de professores trabalhando de uma forma tradicionalista, visto que 101 dos 104 alunos entrevistados disseram que o professor, ou apresenta uma lista de exercícios para serem resolvidos ou manda resolver os exercícios do livro didático, sendo este número equivalente a 97,3% do universo pesquisado.

Não estamos aqui, de forma alguma, mencionando que o professor não deve resolver questões com os seus alunos, muito pelo contrário concordamos que sejam feitos o máximo possível, mas que o professor também utilize outros meios de ensino para atingir um nível, no mínimo, bom com o máximo do seu público, até mesmo para despertar um maior interesse dos alunos pela disciplina e, assim, alcançar uma educação de qualidade.

Agora vamos dar início às perguntas do questionário referentes ao assunto de Porcentagem.

### 13. Como você se sente em relação ao assunto de porcentagem?

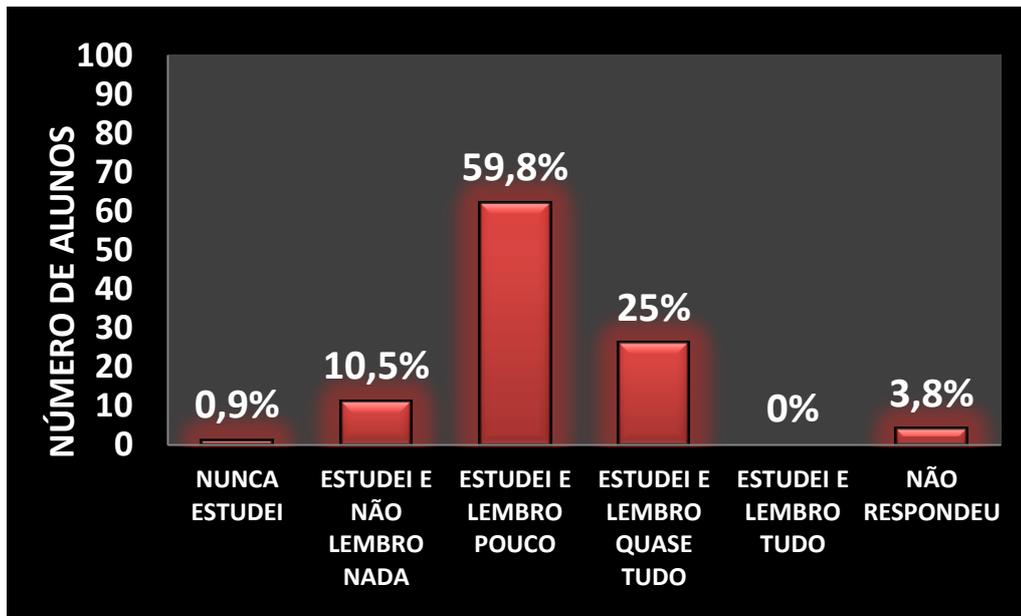


Figura 5.13: Como você se sente em relação ao assunto porcentagem.

Tabela 5.13: Como você se sente em relação ao assunto porcentagem.

COMO SE SENTE EM RELAÇÃO AO ASSUNTO PORCENTAGEM?	NÚMERO DE ALUNOS
NUNCA ESTUDEI	01
ESTUDEI E NÃO LEMBRO NADA	11
ESTUDEI E LEMBRO POUCO	62
ESTUDEI E LEMBRO QUASE TUDO	26
ESTUDEI E LEMBRO TUDO	0
NÃO RESPONDEU	04

Sobre este item, apenas 1aluno (0,9%) respondeu que nunca havia estudado o assunto de Porcentagem, todavia, nenhum aluno disse que estudou o assunto e lembrava tudo.

Desta análise podemos também conjecturar que 84,8% dos alunos já estudaram Porcentagem e lembram, e se analisado dessa forma temos um bom resultado, porém se

analisado por item de resposta o resultado não é bom, haja vista que a maioria afirmou lembrar pouco (59,8%) e apenas um quarto do total afirmaram lembrar quase tudo (25%).

Os próximos 12 gráficos e tabelas abaixo são referentes às perguntas que fiz aos alunos no questionário de como eles qualificam cada tópico do assunto Porcentagem. Para cada um dos itens, criamos qualificações que veremos abaixo, e como todas as qualificações são as mesmas para todos os itens, não faremos uma análise para cada gráfico, como estava fazendo nos gráficos anteriores para que sua leitura não fique cansativa, pois os gráficos por si só são claros o suficiente.

14. Preencha o quadro abaixo, se você já estudou Porcentagem.

14.1. Conceito de porcentagem.

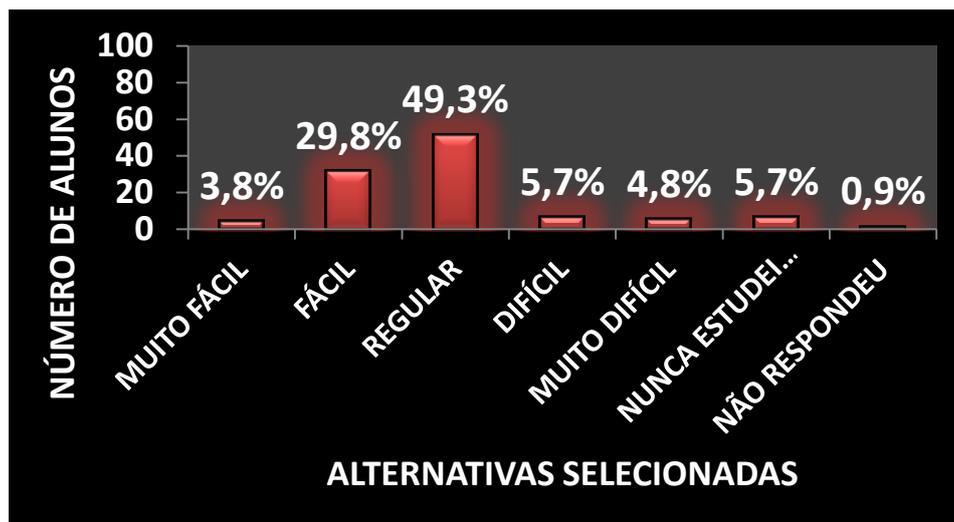


Figura 5.14: Conceito de porcentagem.

Tabela 5.14: Conceito de porcentagem.

CONCEITO DE PORCENTAGEM	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	04
FÁCIL	31
REGULAR	51
DIFÍCIL	06
MUITO DIFÍCIL	05
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	06
NÃO RESPONDEU	01

## 14.2. Representação de porcentagem em fração.

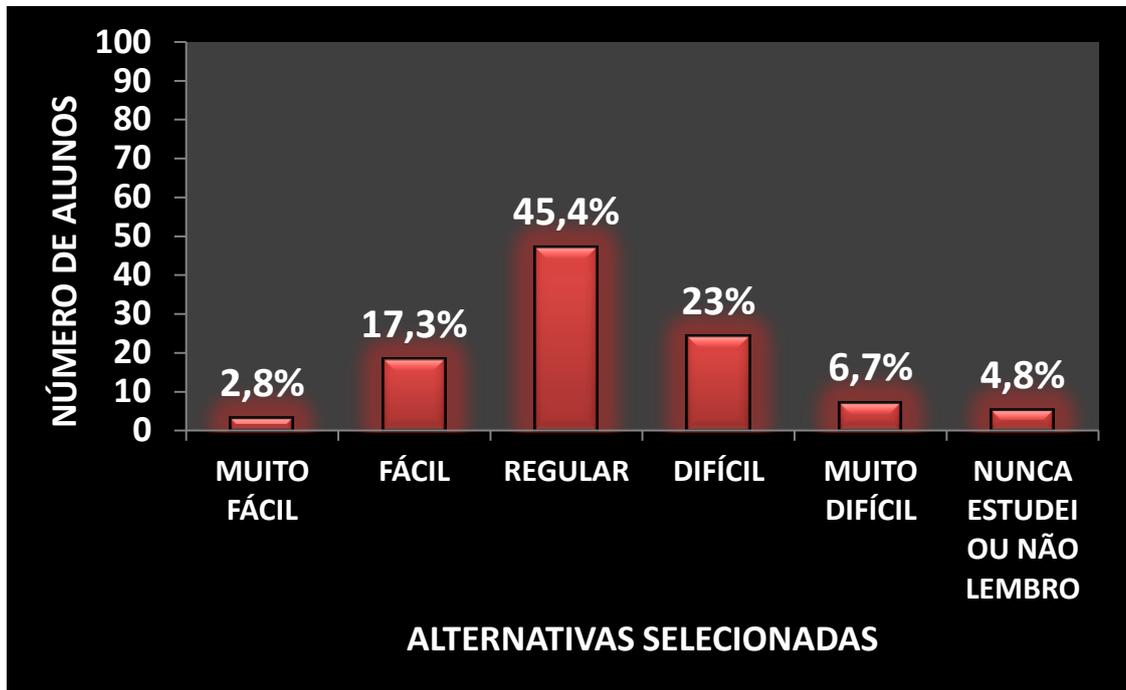


Figura 5.15: Representação de porcentagem em fração

Tabela 5.15: Representação de porcentagem em fração

REPRESENTAÇÃO DE PORCENTAGEM EM FRAÇÃO	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	03
FÁCIL	18
REGULAR	47
DIFÍCIL	24
MUITO DIFÍCIL	07
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	05

## 14.3. Comparação de porcentagem

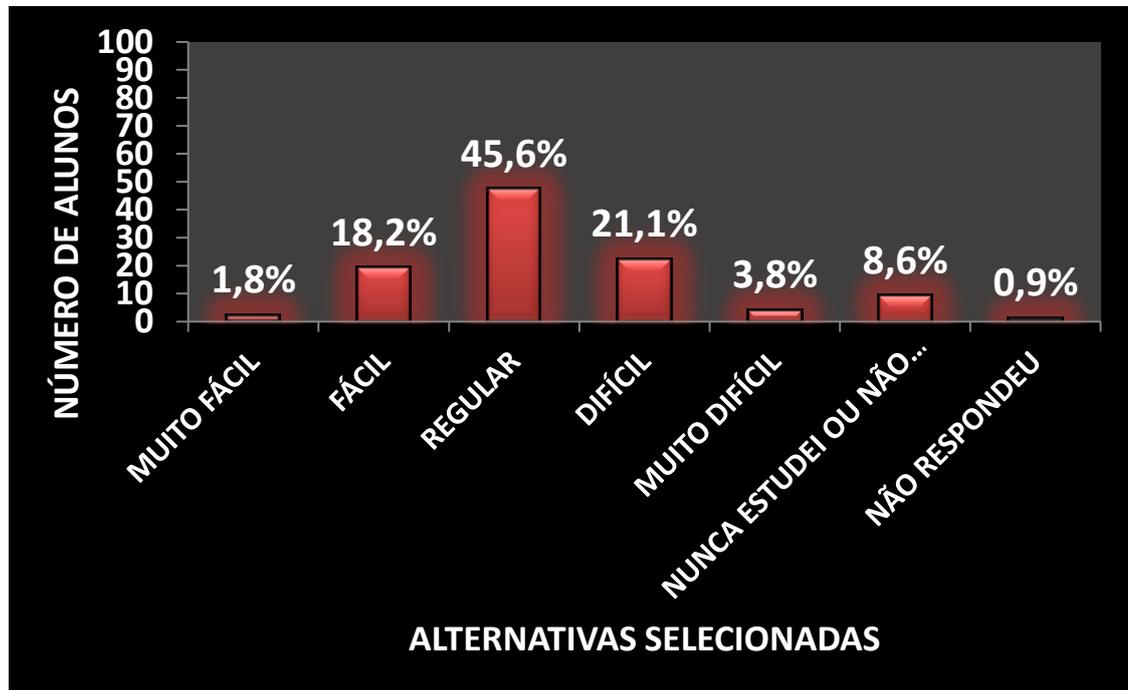


Figura 5.16: Comparação de porcentagem.

Tabela 5.16: Comparação de porcentagem.

COMPARAÇÃO DE PORCENTAGEM	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	02
FÁCIL	19
REGULAR	47
DIFÍCIL	22
MUITO DIFÍCIL	04
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	09
NÃO RESPONDEU	01

## 14.4. Porcentagem em forma de número decimal.

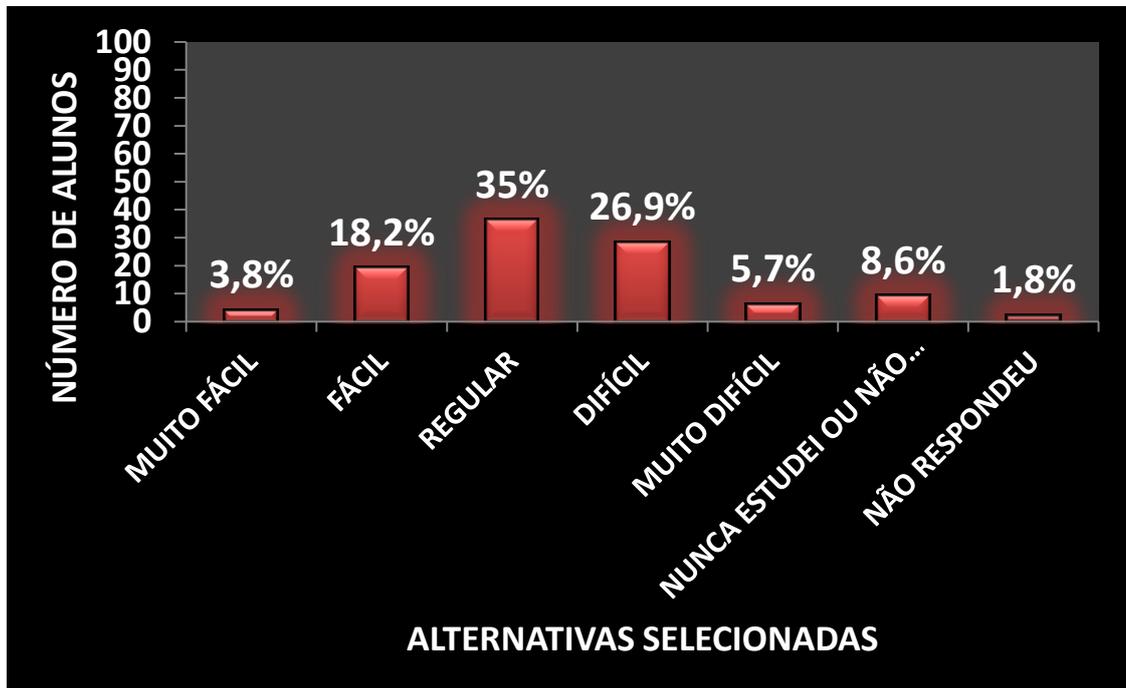


Figura 5.17: Porcentagem em forma de número decimal

Tabela 5.17: Porcentagem em forma de número decimal

PORCENTAGEM EM FORMA DE NUMERO DECIMAL	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	04
FÁCIL	19
REGULAR	36
DIFÍCIL	28
MUITO DIFÍCIL	06
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	09
NÃO RESPONDEU	02

14.5. Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma porcentagem.

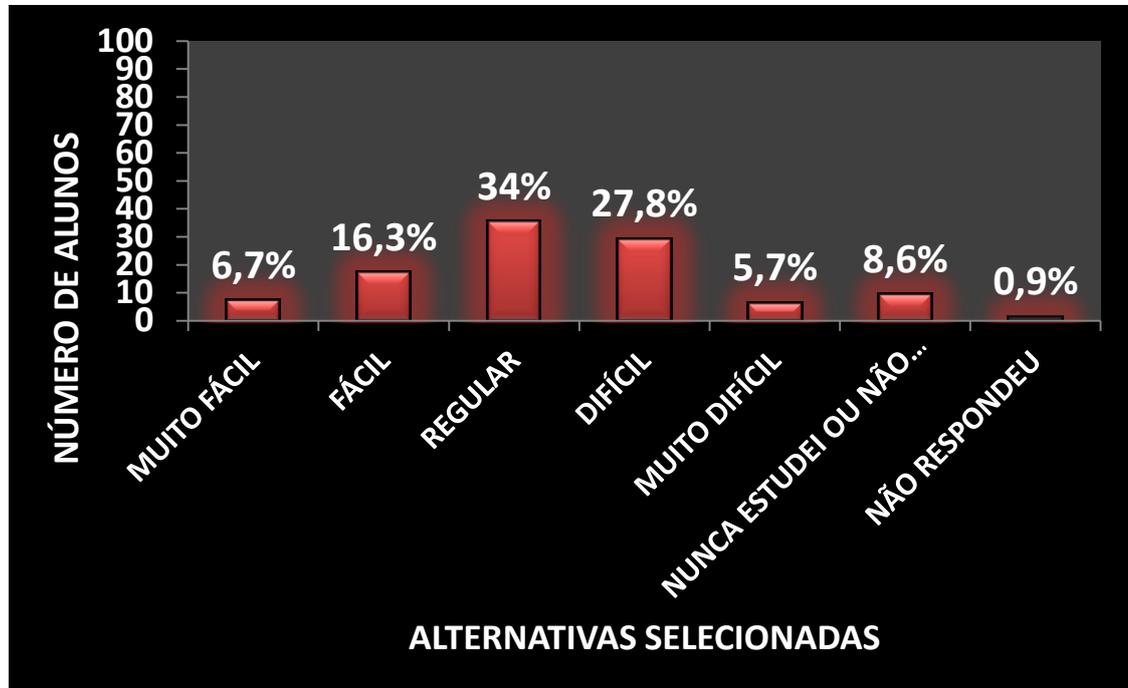


Figura 5.18: Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma porcentagem.

Tabela 5.18: Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma porcentagem.

<b>PROBLEMAS EM QUE SE CONHECE O TODO E DESEJA-SE CONHECER UMA PORCENTAGEM</b>	<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
MUITO FÁCIL	07
FÁCIL	17
REGULAR	35
DIFÍCIL	29
MUITO DIFÍCIL	06
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	09
NÃO RESPONDEU	01

14.6 Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer o todo.

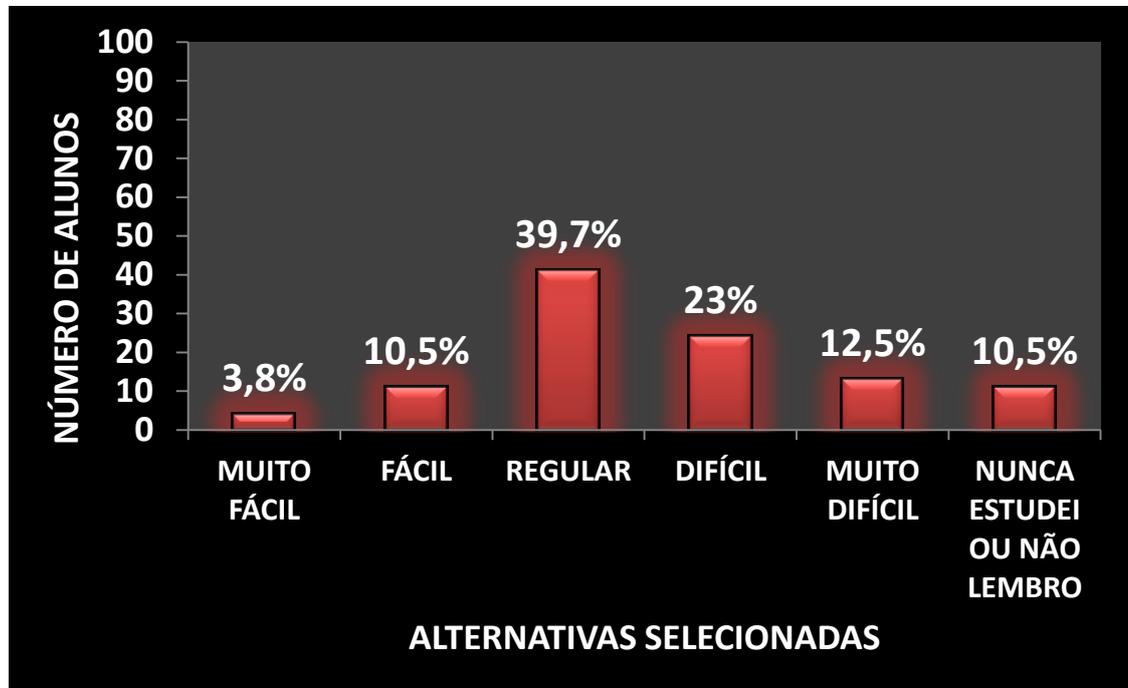


Figura 5.19: Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer o todo.

Tabela 5.19: Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer o todo.

NÚMERO DE ALUNOS	ALTERNATIVAS SELECIONADAS
MUITO FÁCIL	04
FÁCIL	11
REGULAR	41
DIFÍCIL	24
MUITO DIFÍCIL	13
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	11

14.7 Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer outra porcentagem.



Figura 5.20: Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer outra porcentagem

Tabela 5.20: Problemas em que se conhece uma porcentagem e deseja-se conhecer outra porcentagem

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	05
FÁCIL	11
REGULAR	44
DIFÍCIL	29
MUITO DIFÍCIL	06
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	09

## 14.8 Problemas de desconto.

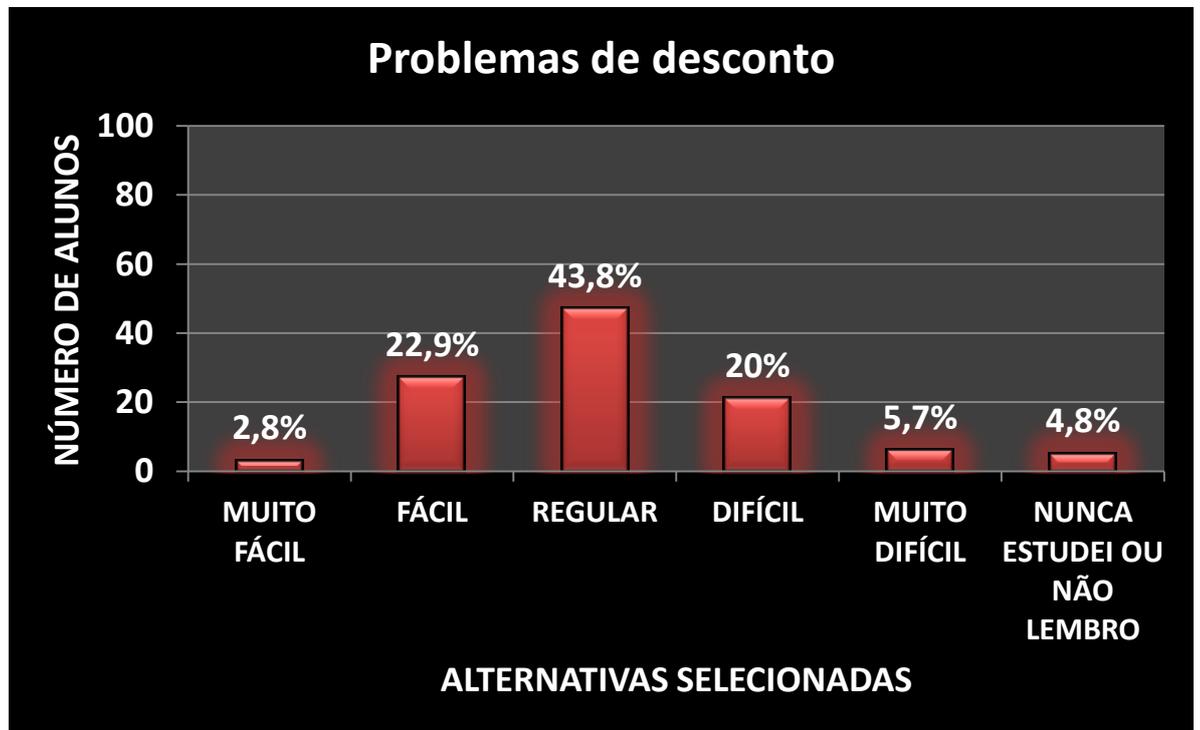


Figura 5.21: Problemas de desconto.

Tabela 5. 21: Problemas de desconto.

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	03
FÁCIL	27
REGULAR	47
DIFÍCIL	21
MUITO DIFÍCIL	06
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	05

## 14.9 Problemas de descontos sucessivos.

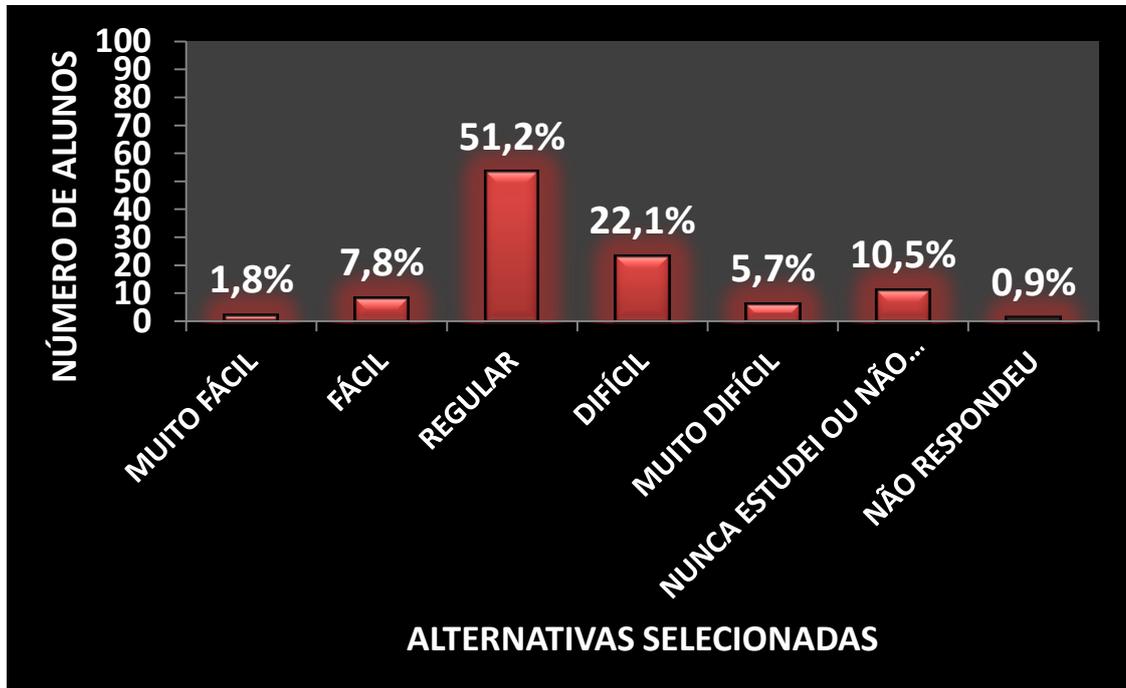


Figura 5. 22: Problemas de descontos sucessivos.

Tabela 5.22: Problemas de descontos sucessivos.

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	02
FÁCIL	08
REGULAR	53
DIFÍCIL	23
MUITO DIFÍCIL	06
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	11
NÃO RESPONDEU	01

## 14.10 Problemas de acréscimo.

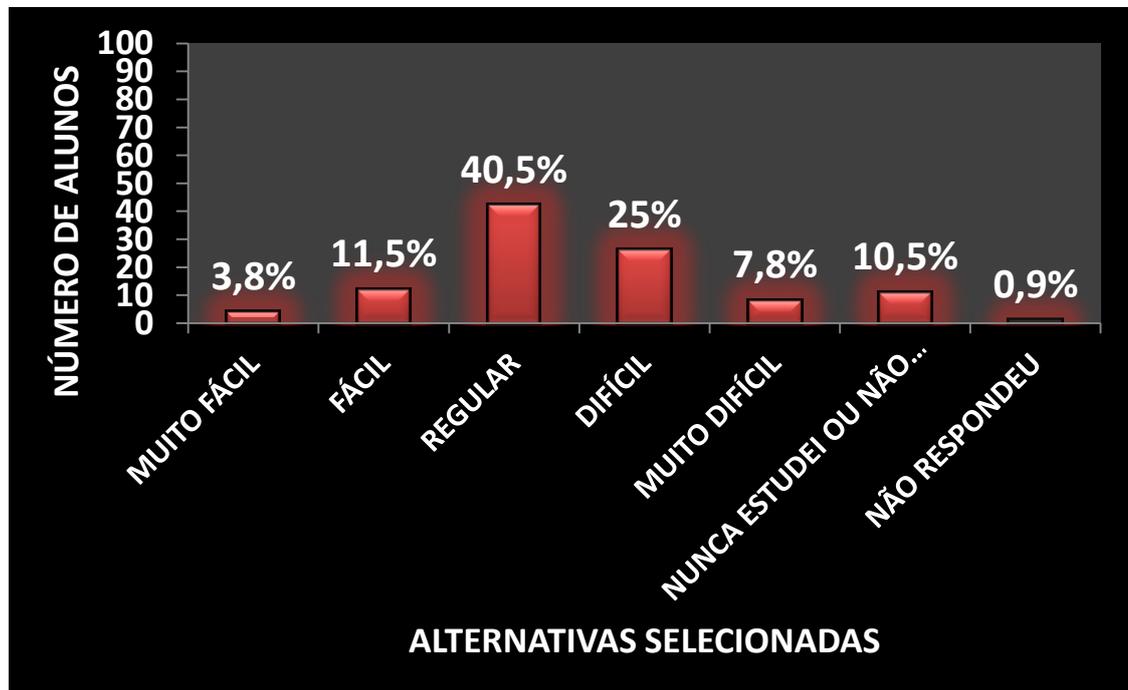


Figura 5.23: Problemas de acréscimo.

Tabela 5.23: Problemas de acréscimo.

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	04
FÁCIL	12
REGULAR	42
DIFÍCIL	26
MUITO DIFÍCIL	08
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	11
NÃO RESPONDEU	01

## 14.11 Problemas de acréscimos sucessivos.

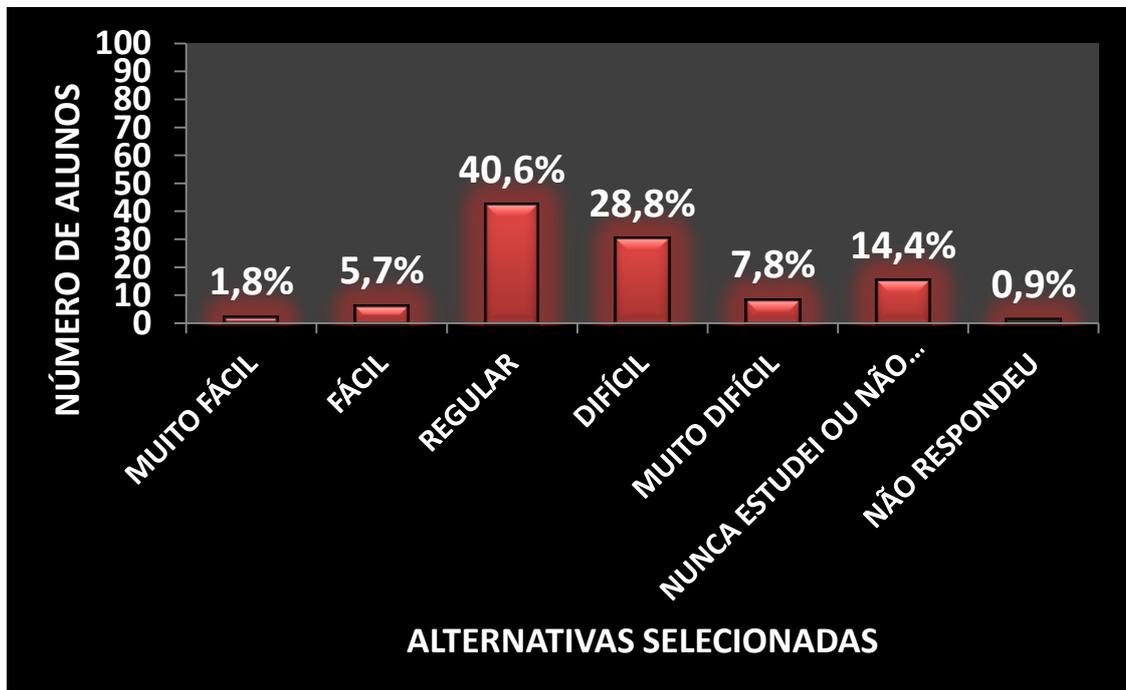


Figura 5.24: Problemas de acréscimos sucessivos.

Tabela 5.24: Problemas de acréscimos sucessivos.

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	02
FÁCIL	06
REGULAR	42
DIFÍCIL	30
MUITO DIFÍCIL	08
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	15
NÃO RESPONDEU	01

## 14.12 Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.

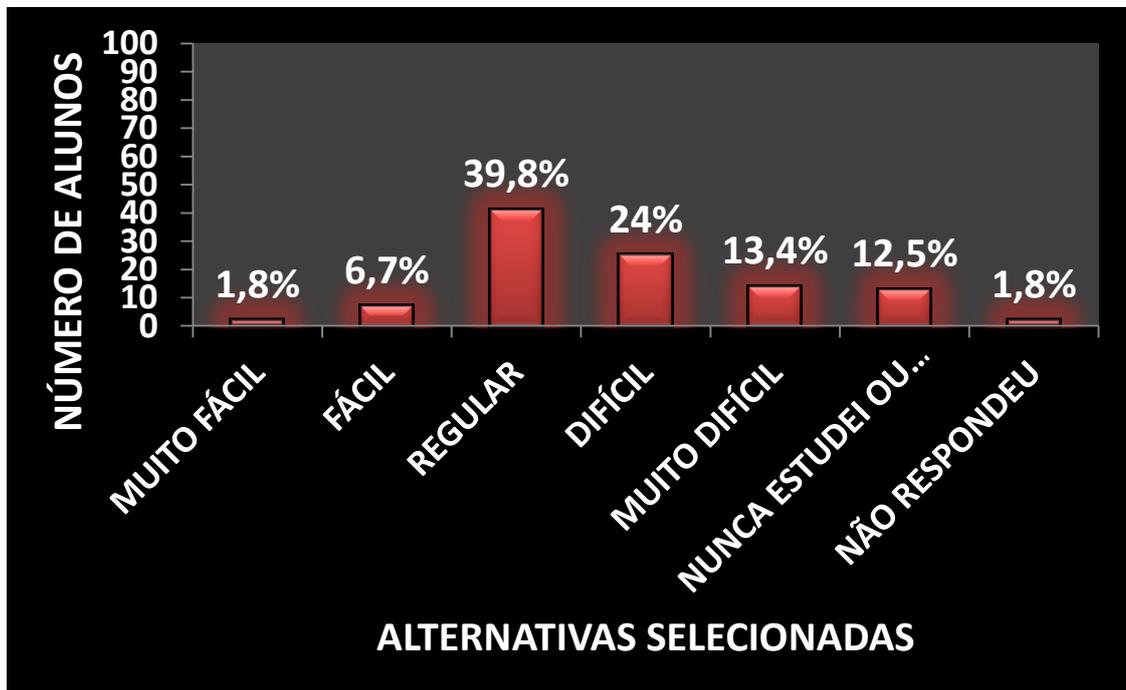


Figura 5.25: Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.

Tabela 5.25: Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.

ALTERNATIVAS SELECIONADAS	NÚMERO DE ALUNOS
MUITO FÁCIL	02
FÁCIL	07
REGULAR	41
DIFÍCIL	25
MUITO DIFÍCIL	14
NUNCA ESTUDEI OU NÃO LEMBRO	13
NÃO RESPONDEU	02

Apresentamos um quadro geral para a análise do leitor:

Assunto	O que você achou?					Nunca estudei ou não lembro
	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil	
Conceito de Porcentagem	3,8%	29,8%	49,3%	5,7%	4,8%	0,9%
Representação de Porcentagem em fração	2,8%	17,3%	45,4%	23%	6,7%	4,8%
Comparação de Porcentagens	1,8%	18,2%	45,6%	21,1%	3,8%	8,6%
Porcentagem em forma de número decimal	3,8%	18,2%	35%	26,9%	5,7%	8,6%
Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma Porcentagem	6,7%	16,3%	34%	27,8%	5,7%	8,6%
Problemas em que se conhece uma Porcentagem e deseja-se conhecer o todo	3,8%	10,5%	39,7%	23%	12,5%	10,5%
Problemas em que se conhece uma Porcentagem e deseja-se conhecer outra Porcentagem	4,8%	10,5%	42,6%	27,8%	5,7%	8,6%
Problemas de desconto	2,8%	22,9%	43,8%	20%	5,7%	4,8%
Problemas de descontos sucessivos	1,8%	7,8%	51,2%	22,1%	5,7%	10,5%
Problemas de acréscimo	3,8%	11,5%	40,5%	25%	7,8%	10,5%
Problemas de acréscimos sucessivos	1,8%	5,7%	40,6%	28,8%	7,8%	14,4%
Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos	1,8%	6,7%	39,8%	24%	13,4%	12,5%

### **SOBRE AS QUESTÕES APLICADAS**

Para darmos início à fase final deste trabalho, vamos começar a análise do desempenho nas questões de Porcentagem que foram aplicadas, lembrando que as quatro primeiras questões são analítico discursivas e as seis últimas são de múltipla escolha.

Colocarei, para sua melhor compreensão, a questão e logo abaixo o gráfico e tabela referente ao desempenho dos alunos, fazendo posteriormente um breve comentário.

Para que fique claro, vamos adotar uma escala para os comentários:

**INSUFICIENTE** = Quando o índice de acertos for menor do que 50%.

**REGULAR** = Quando o índice de acertos for maior do que ou igual a 50% e menor do que 70%.

**BOM** = Quando o índice de acertos for maior do que ou igual a 70% e menor do que 90%.

**EXCELENTE** = Quando o índice de acertos for maior do que ou igual a 90%.

15.1 Calcule 20% de R\$ 32,00.

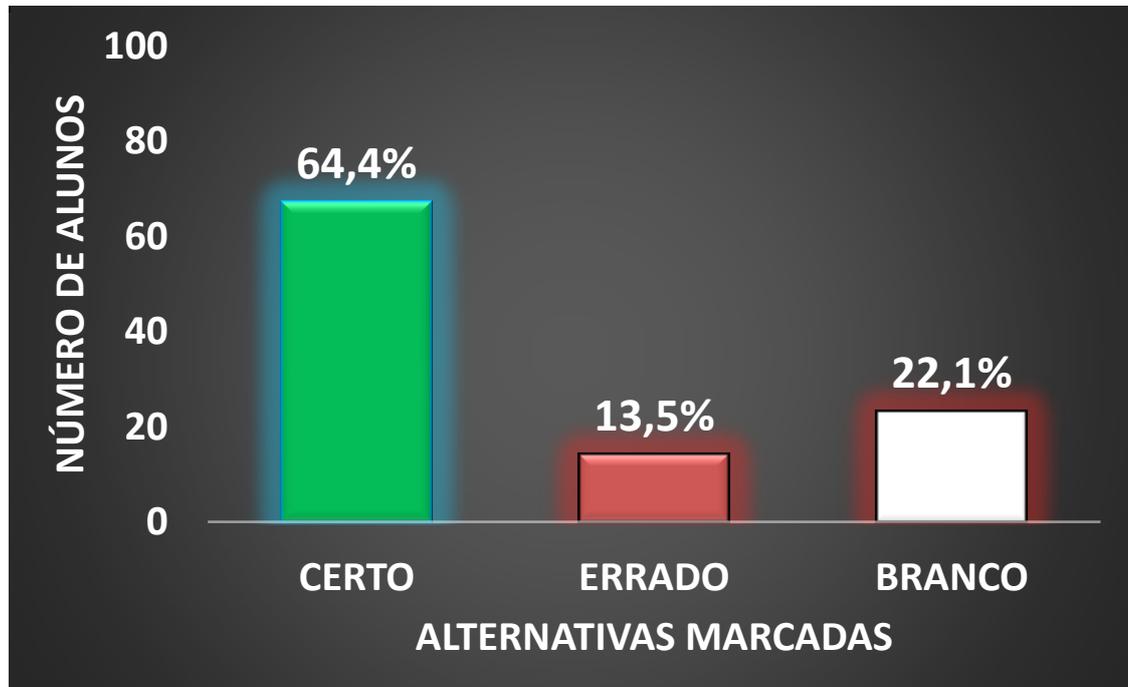


Figura 5.26: Resposta referente ao item 17.1 do questionário.

Tabela 5.26: Resposta referente ao item 17.1 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
CERTO	67
ERRADO	14
BRANCO	23

Uma questão muito simples que explora apenas a idéia de se calcular uma porcentagem conhecendo-se o todo.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi **REGULAR**, pois o índice de acertos foi de apenas 64,4%.

15.2 Em uma escola, as 1.120 alunas representam 56% do total de alunos. Qual é esse total?

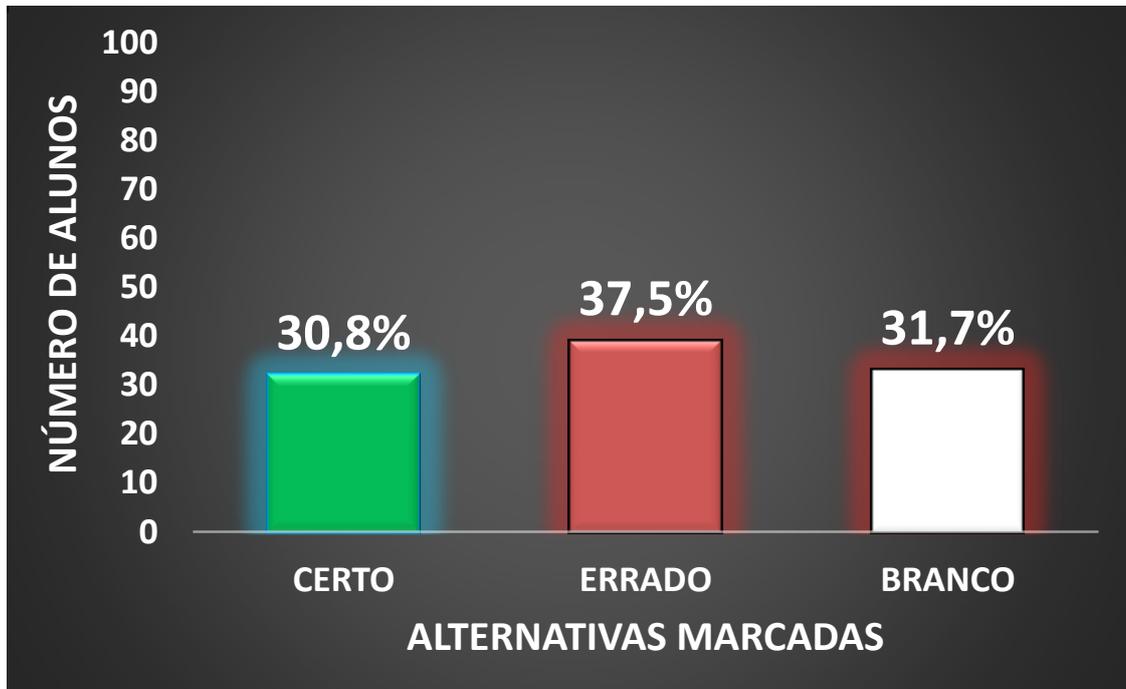


Figura 5.27: Resposta referente ao item 17.2 do questionário

Tabela 5.27: Resposta referente ao item 17.2 do questionário

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
CERTO	32
ERRADO	39
BRANCO	33

Outra questão muito simples que explora apenas a idéia de se calcular o todo conhecendo-se uma porcentagem.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 30,8%.

**Comentário adicional:** Alguns alunos calcularam 56% de 1120, evidenciando a dificuldade na interpretação que gera, conseqüentemente, uma dificuldade algébrica.

14.3 Um comerciante comprou um automóvel de R\$ 84.000,00 com desconto de 2%. Em seguida, vendeu o automóvel por um valor 3% acima desse preço (valor inicial do automóvel). Qual foi a taxa de lucro total, desde a compra até a venda, usada pelo comerciante?

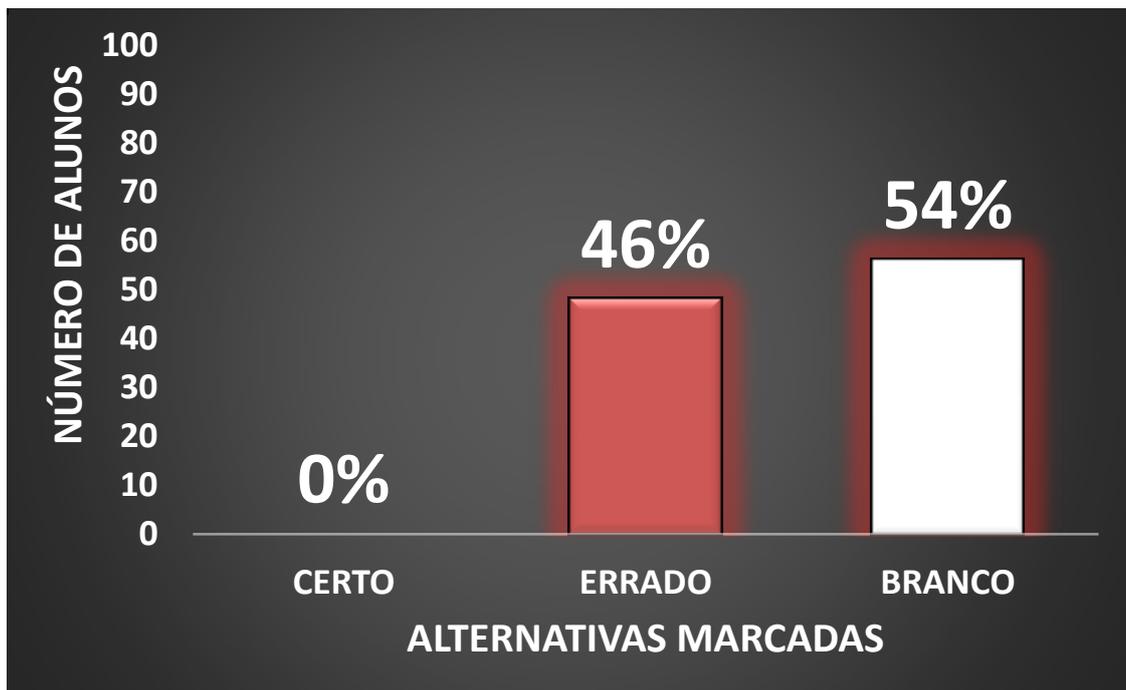


Figura 5. 28: Resposta referente ao item 17.3 do questionário

Tabela 5.28: Resposta referente ao item 17.3 do questionário

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
CERTO	0
ERRADO	48
BRANCO	56

Agora uma questão que não era tão simples, pois o aluno precisava calcular um desconto, depois um acréscimo (não sucessivo) e por fim calcular uma porcentagem.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de 0%. Ninguém acertou o problema.

**Comentário adicional:** Alguns alunos acharam o lucro total em dinheiro, mas não converteram para porcentagem.

14.4 Uma turma tem 40 alunos. Destes, 60% são moças e 40% são rapazes. Em um determinado dia, compareceram às aulas 75% das moças e 50% dos rapazes. Quantos alunos foram às aulas nesse dia?

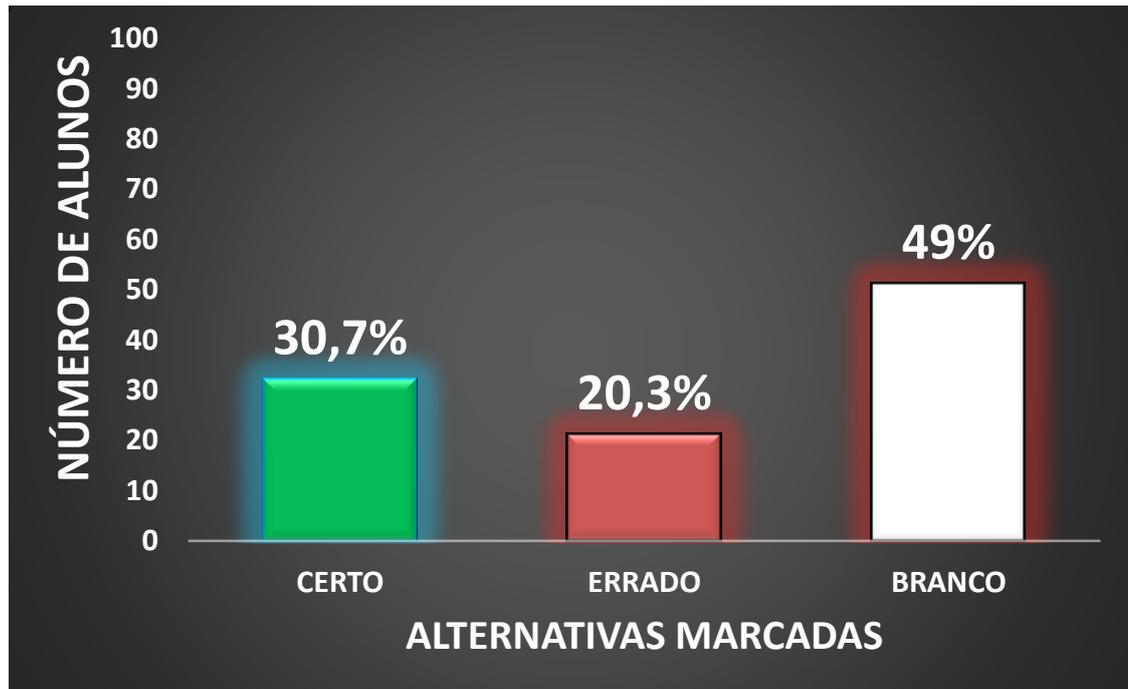


Figura 5. 29: Resposta referente ao item 17.4 do questionário

Tabela 5.29: Resposta referente ao item 17.4 do questionário

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
CERTO	32
ERRADO	21
BRANCO	51

Uma questão simples, um pouco trabalhosa, onde o aluno precisava calcular porcentagens sucessivas.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 30,7%.

14.5 (Enem 2010) Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa, vez, utilizando 40% do espaço dela.

Uma representação possível para essa segunda situação é:

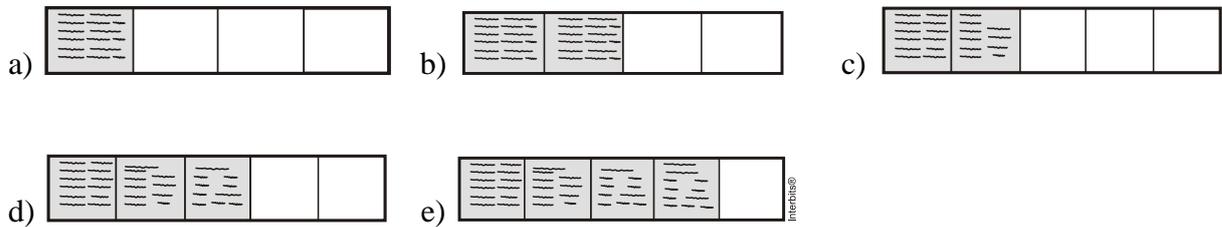


Figura 5.30: Resposta referente ao item 17.5 do questionário.

Tabela 5.30: Resposta referente ao item 17.5 do questionário.

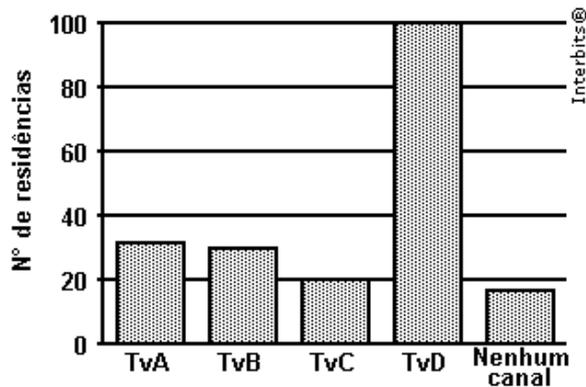
ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	05
B	09
C	79
D	08
E	02
BRANCO	01

Esta questão era muito simples. Nesta questão o desempenho dos alunos foi BOM, pois o índice de acertos foi de 76%.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Uma pesquisa de opinião foi realizada para avaliar os níveis de audiência de alguns canais de televisão, entre 20h e 21h, durante uma determinada noite.

Os resultados obtidos estão representados no gráfico de barras a seguir:



14.6 (Enem 1998) A percentagem de entrevistados que declararam estar assistindo à TvB é APROXIMADAMENTE igual a:

- a) 15%
- b) 20%
- c) 22%
- d) 27%
- e) 30%

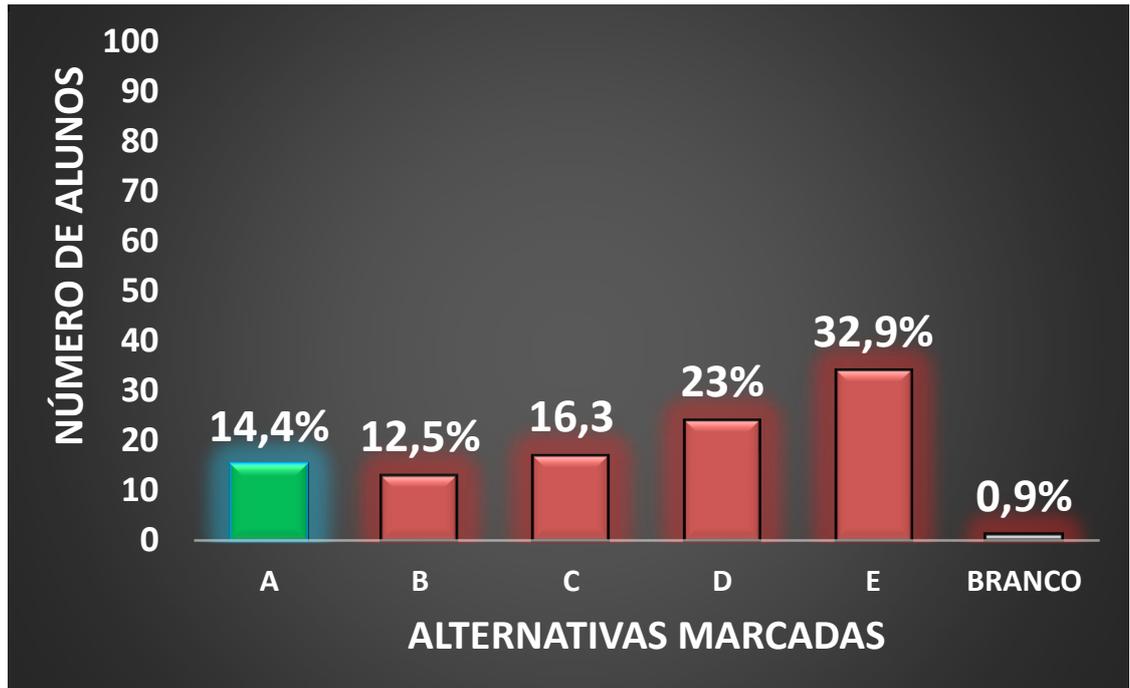


Figura 5.31: Resposta referente ao item 17.6 do questionário.

Tabela 5.31: Resposta referente ao item 17.6 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	15
B	13
C	17
D	24
E	34
BRANCO	01

Esta questão era simples, pois o aluno precisava fazer uma contagem do total de residências por TV e a partir daí calcular a porcentagem da TV B.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 14,4%.

**Comentário adicional:** A alternativa com maior frequência de respostas (32,9%) foi a letra E. Sob um ponto de vista crítico, a questão induz o aluno ao erro, pois a coluna vertical do gráfico vai de uma escala de 0 a 100, o que leva o aluno a pensar que o total de residências é 100. Ao olhar para a coluna da TV B o aluno percebe que ela está em um valor próximo de 30, o que o levar a marcar a alternativa E.

14.7 (Enem 2013) Para aumentar as vendas no início do ano, uma loja de departamentos remarcou os preços de seus produtos 20% abaixo do preço original. Quando chegam ao caixa, os clientes que possuem o cartão fidelidade da loja têm direito a um desconto adicional de 10% sobre o valor total de suas compras.

Um cliente deseja comprar um produto que custava R\$50,00 antes da remarcação de preços. Ele não possui o cartão fidelidade da loja.

Caso esse cliente possuísse o cartão fidelidade da loja, a economia adicional que obteria ao efetuar a compra, em reais, seria de:

- a) 15,00.    b) 14,00.    c) 10,00.    d) 5,00.    e) 4,00.

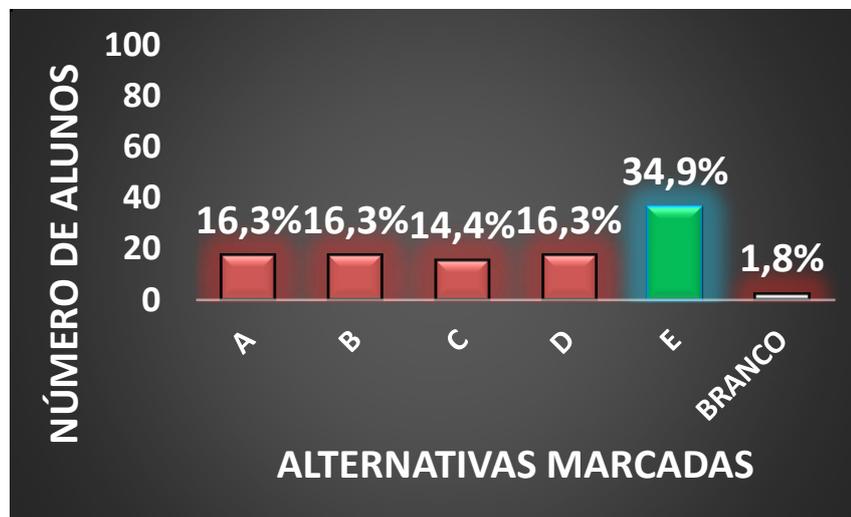


Figura 5.32: Resposta referente ao item 17.7 do questionário.

Tabela 5.32: Resposta referente ao item 17.7 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	17
B	17
C	15
D	17
E	36
BRANCO	02

Esta questão não é tão simples, por exigir do aluno um bom nível de interpretação. Para resolver o aluno precisa realizar cálculos de descontos sucessivos. Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 34,9%.

14.8 (Enem 2001) Nas últimas eleições presidenciais de um determinado país, onde 9% dos eleitores votaram em branco e 11% anularam o voto, o vencedor obteve 51% dos votos válidos. Não são considerados válidos os votos em branco e nulo.

Pode-se afirmar que o vencedor, de fato, obteve de todos os eleitores um percentual de votos da ordem de:

- a) 38%.      b) 41%.      c) 44%.      d) 47%.      e) 50%.



Figura 5.33: Resposta referente ao item 17.8 do questionário.

Tabela 5.33: Resposta referente ao item 17.8 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	19
B	28
C	16
D	26
E	11
BRANCO	04

Uma questão simples, um pouco trabalhosa e um bom nível de interpretação, onde o aluno precisava calcular porcentagens sucessivas.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 26,9%.

14.9 (Enem 2013) O contribuinte que vende mais de R\$ 20 mil de ações em Bolsa de Valores em um mês deverá pagar Imposto de Renda. O pagamento para a Receita Federal consistirá em 15% do lucro obtido com a venda das ações.

Disponível em: [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br). Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Um contribuinte que vende por R\$ 34 mil um lote de ações que custou R\$ 26 mil terá de pagar de Imposto de Renda à Receita Federal o valor de:

- a) R\$ 900,00. b) R\$ 1200,00. c) R\$ 2100,00. d) R\$ 3900,00. e) R\$ 5100,00.



Figura 5.34: Resposta referente ao item 17.9 do questionário.

Tabela 5.34: Resposta referente ao item 17.9 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	8
B	63
C	13
D	13
E	6
BRANCO	1

Uma questão simples, que exige um bom nível de interpretação, onde o aluno precisava calcular apenas uma porcentagem do lucro.

Nesta questão o desempenho dos alunos foi REGULAR, pois o índice de acertos foi de apenas 60,5%.

17.10 (Enem 2003) O tabagismo (vício do fumo) é responsável por uma grande quantidade de doenças e mortes prematuras na atualidade. O Instituto Nacional do Câncer divulgou que 90% dos casos diagnosticados de câncer de pulmão e 80% dos casos diagnosticados de enfisema pulmonar estão associados ao consumo de tabaco. Paralelamente, foram mostrados os resultados de uma pesquisa realizada em um grupo de 2000 pessoas com doenças de pulmão, das quais 1500 são casos diagnosticados de câncer, e 500 são casos diagnosticados de enfisema.

Com base nessas informações, pode-se estimar que o número de fumantes desse grupo de 2000 pessoas é, aproximadamente:

- a) 740      b) 1100      c) 1310      d) 1620      e) 1750

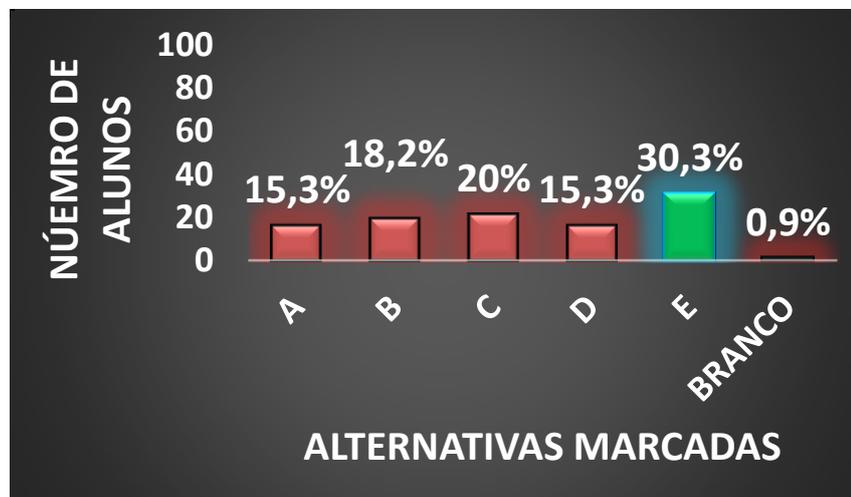


Figura 5.35: Resposta referente ao item 17.10 do questionário.

Tabela 5.35: Resposta referente ao item 17.10 do questionário.

ALTERNATIVAS MARCADAS	NÚMERO DE ALUNOS
A	16
B	19
C	21
D	16
E	31
BRANCO	1

Uma questão simples, onde o aluno precisava calcular apenas uma porcentagem para cada valor e depois somar. Nesta questão o desempenho dos alunos foi INSUFICIENTE, pois o índice de acertos foi de apenas 30,3%.

Os resultados nos mostraram que o desempenho geral dos alunos nas questões de Porcentagem foi INSUFICIENTE. Este cálculo foi feito se tirando uma média dos conceitos recebidos em cada questão. Este resultado é o reflexo de práticas adotadas pelos professores e alunos que devem ser revistas pelos mesmos, pois, caso contrário, continuaremos com o mesmo nível de ensino, uns dos piores do Brasil, como foi mencionado no trabalho.

Nesta última seção de gráficos, fizemos alguns cruzamentos para tentar entender melhor algumas informações relevantes.

### 1) Quem faz mais compras?

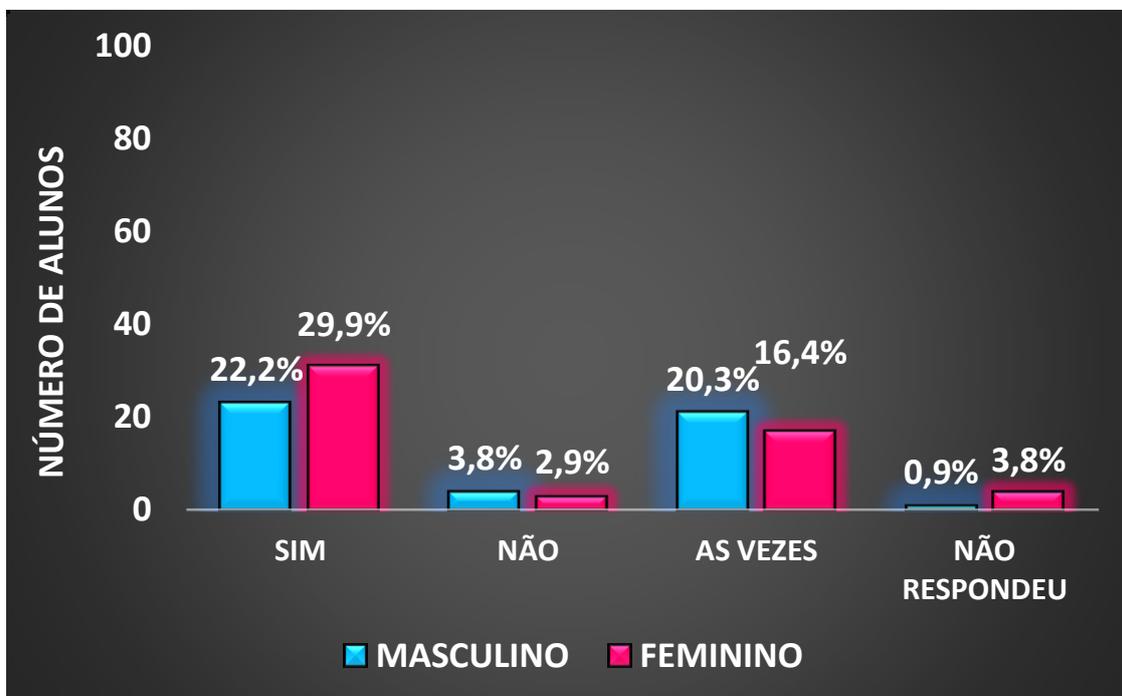


Figura 5.36: Quem faz mais compras.

Tabela 5.36: Quem faz mais compras.

ALTERNATIVAS	MASCULINO	FEMININO
SIM	23	31
NÃO	4	3
AS VEZES	21	17
NÃO RESPONDEU	1	4

Com vimos em algumas análises anteriores, a maioria dos alunos (88,8%) faz compras, sendo que a maioria desses alunos é do sexo feminino (46,3%) se comparado com os alunos do sexo masculino (42,5%), uma diferença de 3,8%.

O objetivo desta análise é verificar se, a vida prática do cotidiano ajuda no aprendizado em Matemática, como veremos no gráfico a seguir.

## 2) Quem gosta mais de matemática?

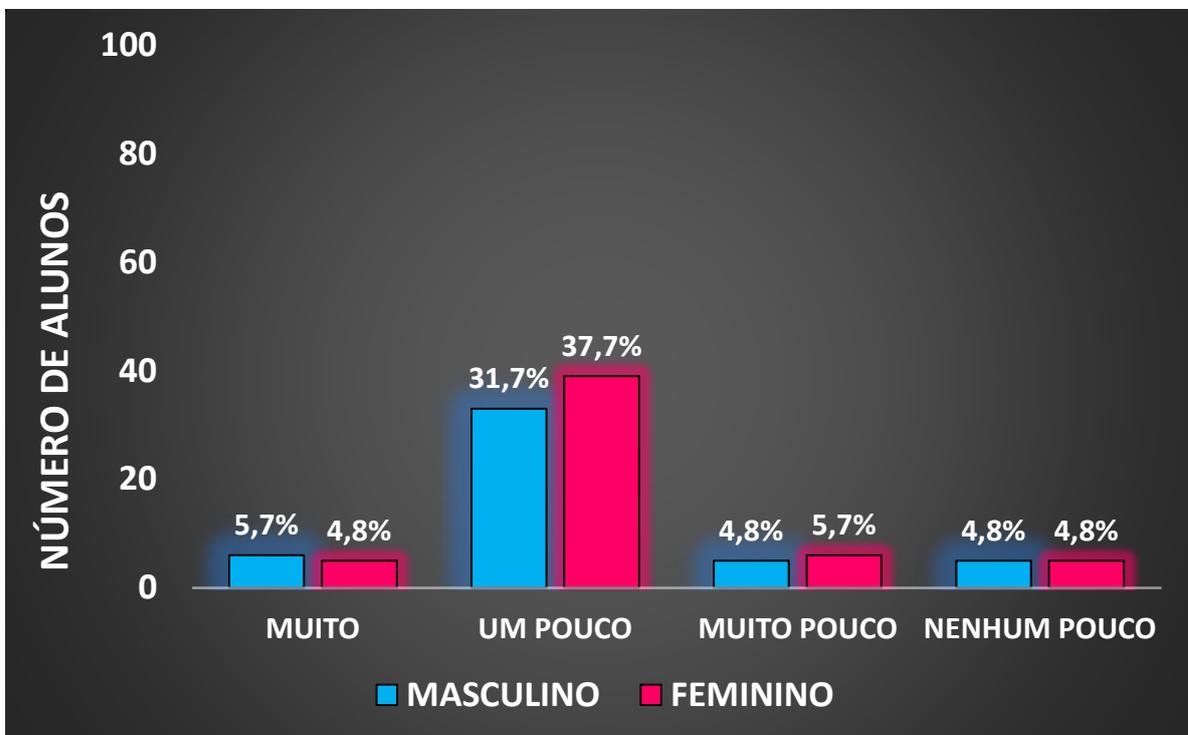


Figura 5.37: Quem gosta mais de matemática.

Tabela 5.37: Quem gosta mais de matemática.

ALTERNATIVAS	MASCULINO	FEMININO
MUITO	6	5
UM POUCO	33	39
MUITO POUCO	5	6
NENHUM POUCO	5	5

Nesta pesquisa, notamos que os alunos do sexo feminino (42,5%) possuem uma estreita diferença em relação ao sexo masculino (37,4%), no quesito afinidade com a disciplina. Consideramos como afinidade os alunos que gostam UM POUCO ou que gostam MUITO de Matemática. Esta diferença de 5,1% pode nos mostrar que, de fato, a vida prática no dia-a-dia ajuda no rendimento em Matemática dos alunos.

### 3) Quem estuda mais fora da escola?

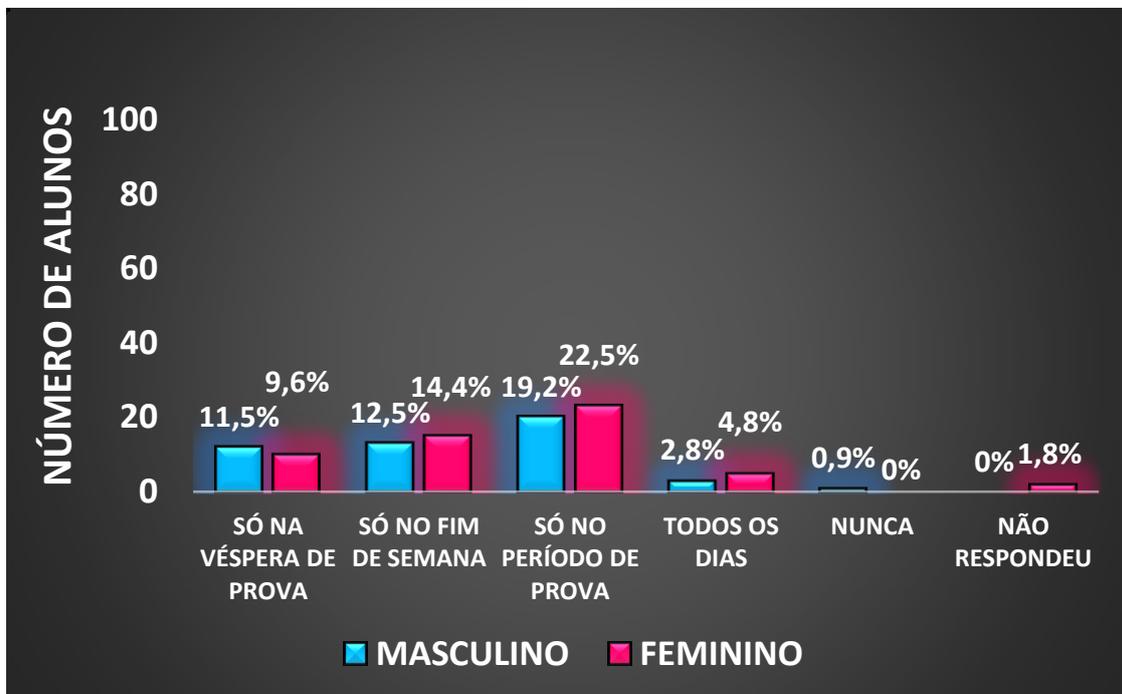


Figura 5.38: Quem estuda mais fora da escola.

Tabela 5.38: Quem estuda mais fora da escola.

ALTERNATIVAS	MASCULINO	FEMININO
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	12	10
SÓ NO FIM DE SEMANA	13	15
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	20	23
TODOS OS DIAS	3	5
NUNCA	1	0
NÃO RESPONDEU	0	2

Neste cruzamento, podemos observar diversas informações, porém a mais relevante é que as mulheres são mais zelosas com os estudos. Primeiro que não tivemos aluna dizendo que NUNCA estuda Matemática, segundo que elas são a maioria que estudam TODOS OS DIAS, SÓ NO FIM DE SEMANA e SÓ NO PERÍODO DE PROVA. Já os rapazes, são a maioria quando responderam SÓ NA VÉSPERA DA PROVA.

#### 4) Estudar fora da escola influencia no gosto do aluno pela matemática?

Para fazermos esta análise, primeiramente observaremos os próximos 4 gráficos:

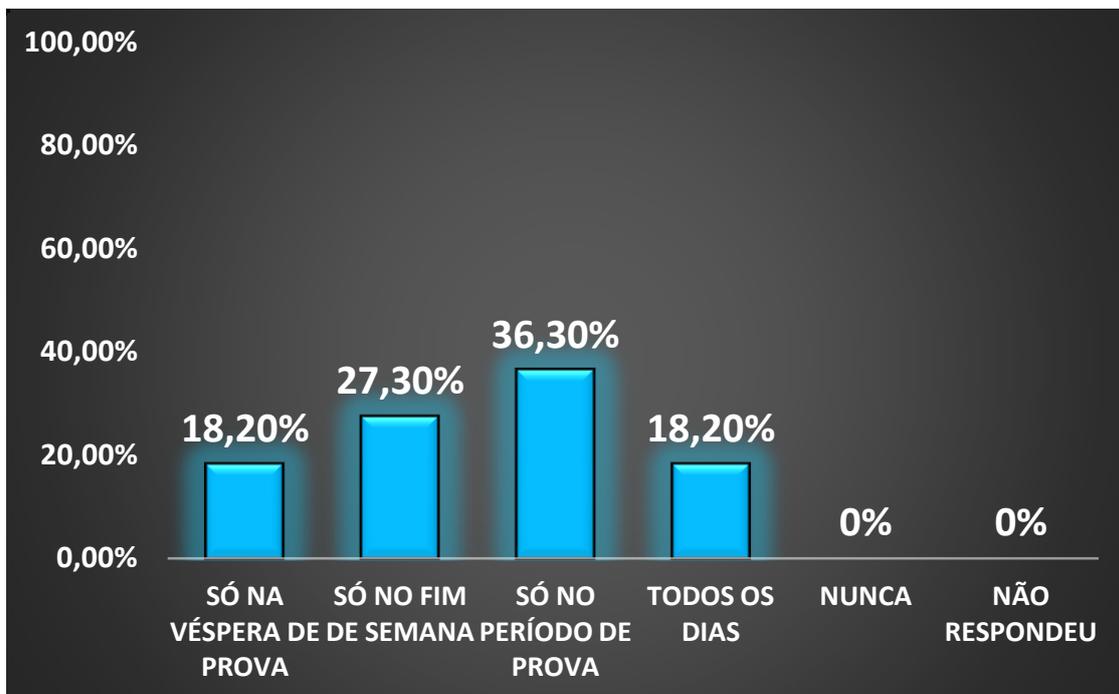


Figura 5.39: Alunos que gostam muito.

Tabela 5.39: Alunos que gostam muito.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	2
SÓ NO FIM DE SEMANA	3
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	4
TODOS OS DIAS	2
NUNCA	0

NÃO RESPONDEU	0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

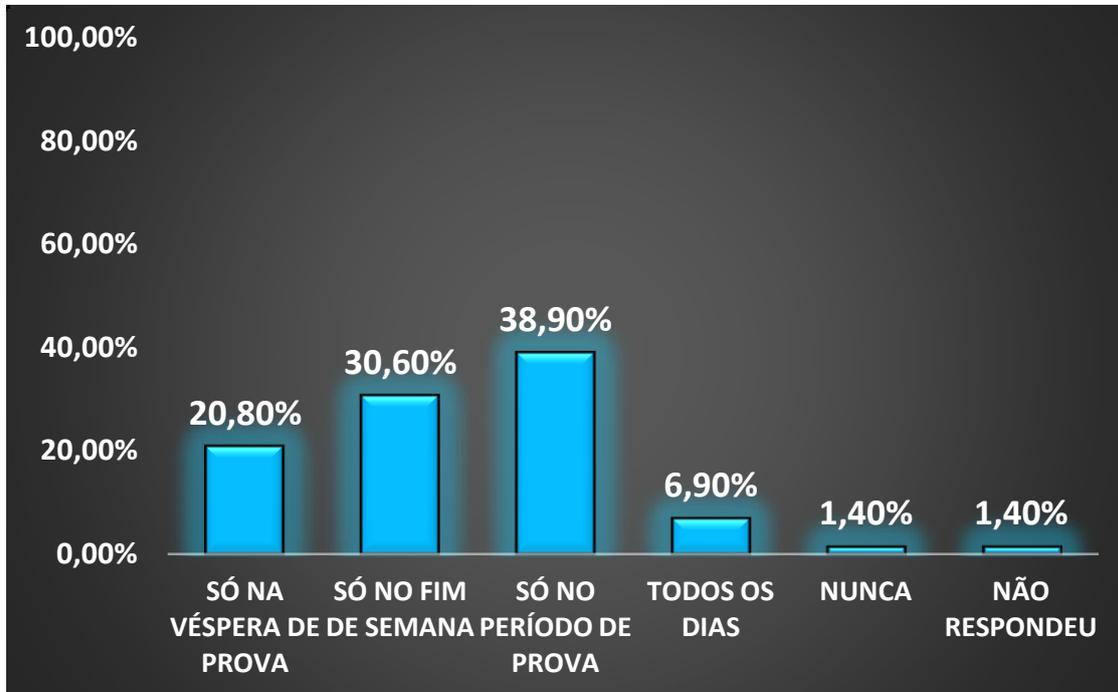


Figura 5.40: Alunos que gostam um pouco.

Tabela 5.40: Alunos que gostam um pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	15
SÓ NO FIM DE SEMANA	22
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	28
TODOS OS DIAS	5
NUNCA	1
NÃO RESPONDEU	1
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>

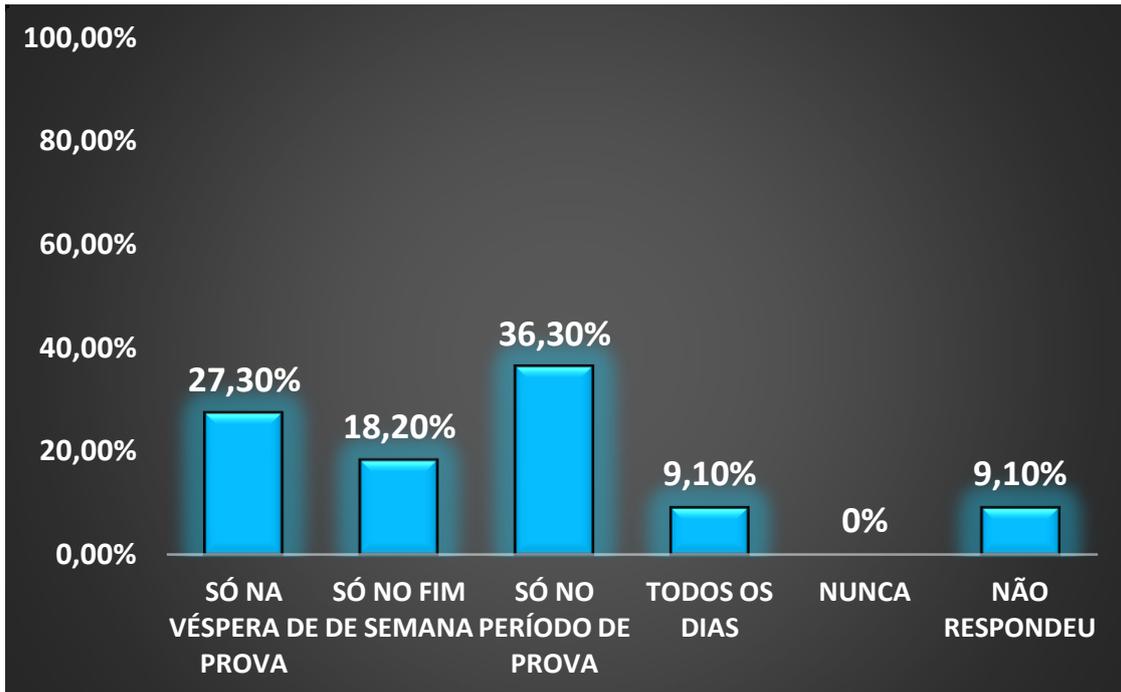


Figura 5.41: Alunos que gostam muito pouco.

Tabela 5.41: Alunos que gostam muito pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	3
SÓ NO FIM DE SEMANA	2
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	4
TODOS OS DIAS	1
NUNCA	0
NÃO RESPONDEU	1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

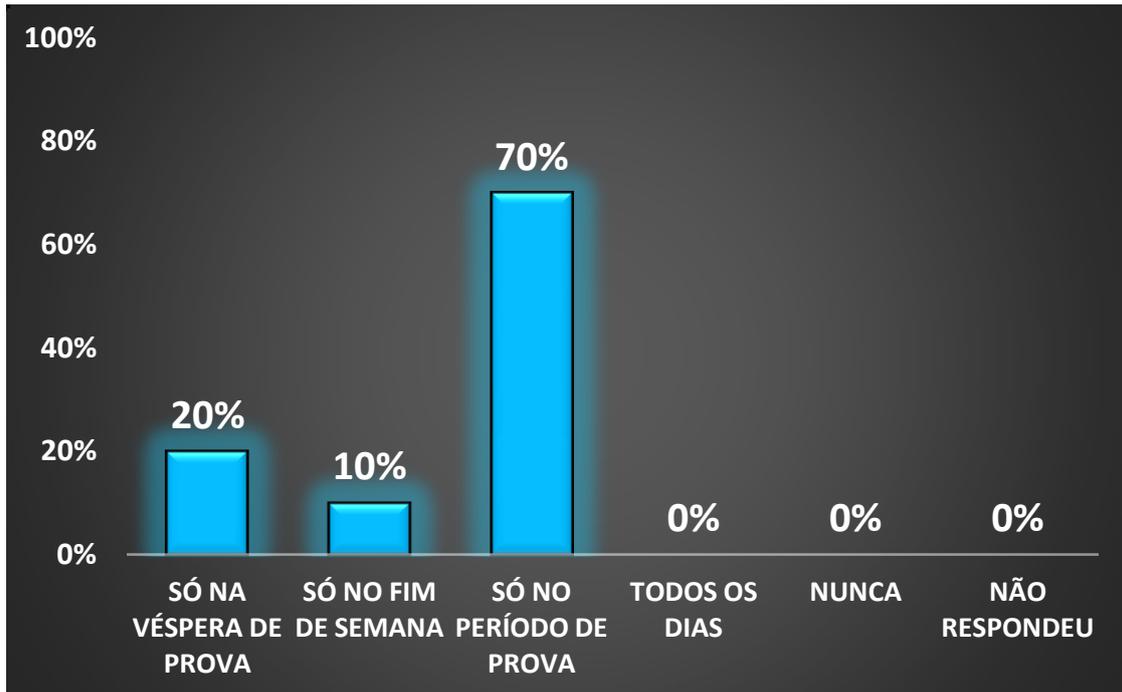


Figura 5.42: Alunos que não gostam nenhum pouco.

Tabela 5.42: Alunos que não gostam nenhum pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	2
SÓ NO FIM DE SEMANA	1
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	7
TODOS OS DIAS	0
NUNCA	0
NÃO RESPONDEU	0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Nesta análise podemos percebermos que:

- o percentual de alunos que estudam Matemática TODOS OS DIAS cai conforme a sua afinidade pela disciplina diminui;
- o percentual de alunos que estudam Matemática SÓ NO FIM DE SEMANA cai conforme a sua afinidade pela disciplina diminui;

Esses dois aspectos nos permite inferir que gostar de Matemática, pode estar diretamente relacionado à pratica estudantil do aluno, pois quanto mais ele estuda Matemática, a sua afinidade com a disciplina melhora, uma informação muito relevante para a conscientização dos mesmos.

Continuando a análise, verificamos que:

- O percentual de alunos que estudam Matemática SÓ NO PERÍODO DE PROVA aumenta conforme a sua afinidade pela disciplina diminui;

Este aspecto nos permite inferir que os alunos que estudam apenas SÓ NO PERÍODO DE PROVA, possuem maiores dificuldade em Matemática, outra informação muito importante para ser levada para sala de aula.

E por fim, nesta análise notamos que o percentual de alunos que estudam apenas SÓ NA VÉSPERA DA PROVA mantém-se praticamente constante, com poucas variações, o que nos leva a crer que cada um tem os seus motivos, ou por se sentir seguro demais por ter afinidade com a disciplina, ou por displicência dos alunos que não possuem afinidade com a Matemática.

5) O aluno que recebe ajuda, gosta mais de matemática?

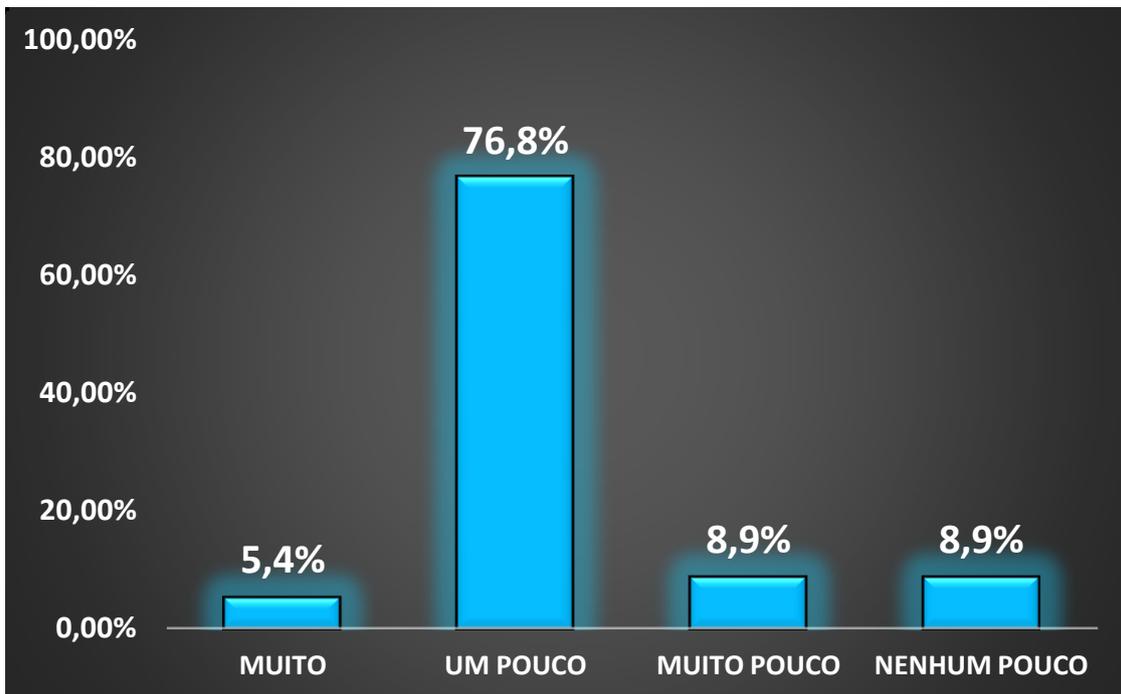


Figura 5.43: Alunos que não recebem ajuda.

Tabela 5.43: Alunos que não recebem ajuda.

ALTERNATIVAS	MUITO	UM POUCO	MUITO POUCO	NENHUM POUCO
NÚMERO DE ALUNOS	3	43	5	5

Observamos neste gráfico que, dos alunos que NÃO RECEBEM AJUDA, a maioria absoluta (82,2%) gosta MUITO ou UM POUCO de Matemática e 17,8% não possui afinidade com a disciplina, o que nos permite concluir que os alunos que não recebem ajudas, a maioria é porque não sentem necessidade.

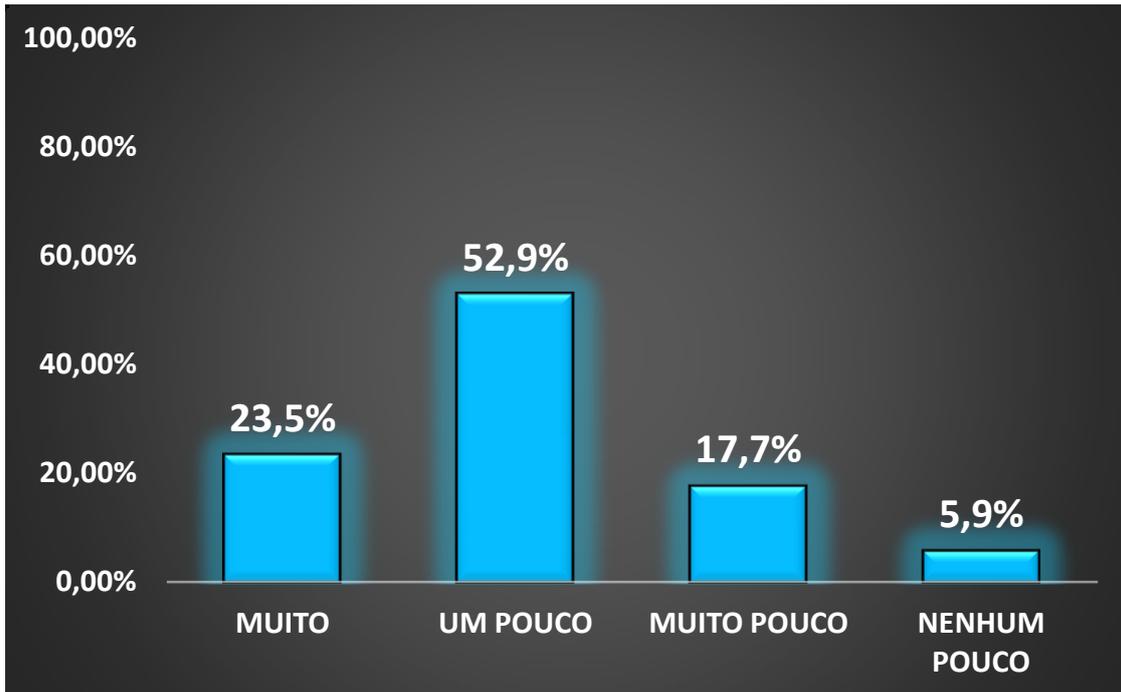


Figura 5.44: Alunos que recebem ajudas de professor particular.

Tabela 5.44: Alunos que recebem ajudas de professor particular.

ALTERNATIVAS	MUITO	UM POUCO	MUITO POUCO	NENHUM POUCO
NÚMERO DE ALUNOS	4	9	3	1

Porém, neste gráfico, dos alunos que recebem ajuda de PROFESSOR PARTICULAR, a maioria (76,4%) afirmou ter afinidade com a disciplina. Note que esta porcentagem cai, se comparado ao gráfico anterior. E a porcentagem de alunos que afirmaram não ter afinidade com a Matemática, ou seja, gostam MUITO POUCO ou NENHUM POUCO sobe para 23,6%, por isso a necessidade de um professor particular como ajuda.

Um detalhe interessante é que a porcentagem de alunos que passam a GOSTAR MUITO da disciplina aumenta, isso se deve a ajuda do professor particular.

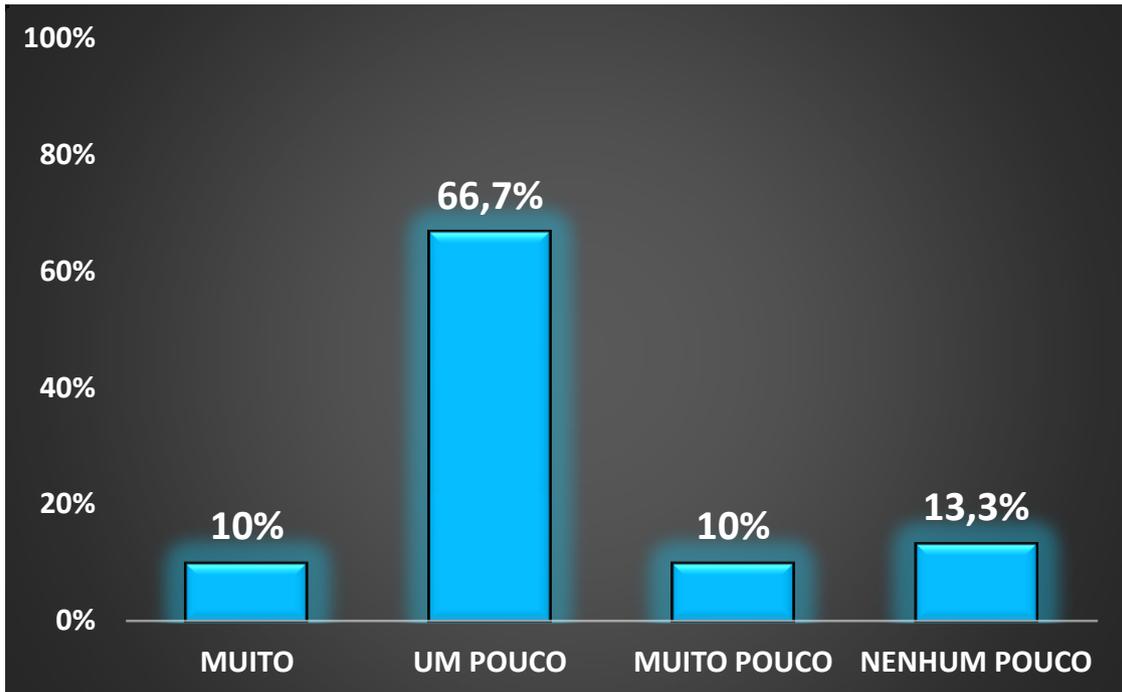


Figura 5.45: Alunos que recebem ajudas de outras pessoas.

Tabela 5.45: Alunos que recebem ajudas de outras pessoas.

ALTERNATIVAS	MUITO	UM POUCO	MUITO POUCO	NENHUM POUCO
NÚMERO DE ALUNOS	3	20	3	4

Verificamos agora no gráfico acima, que a porcentagem de quem tem afinidade ou não com a Matemática permanece praticamente a mesma, se comparada à da análise anterior, pois temos 76,7% dos alunos que possuem afinidade e 23,3% que afirmaram não ter. Mas vale apenas destacar que os extremos foram alterados para pior, ou seja, a porcentagem de alunos que gostam MUITO diminuiu para 10% e a porcentagem de quem não gosta NENHUM POUCO aumentou para 13,3%. O que comprova, de fato, que a melhor ajuda é de um professor particular.

6) A dinâmica do professor leva o aluno a estudar mais fora da escola?

Para obtermos uma resposta para esta pergunta, precisamos lembrar que apenas 1 aluno respondeu a opção B, nenhum aluno respondeu a opção D e apenas 2 alunos responderam a opção E. Por entendermos que esta quantidade é insignificante para o universo do nosso trabalho, pois nada poderíamos concluir com essa amostragem, trabalhamos apenas com dois gráficos como veremos a seguir:

Faremos uma análise conjunta no final do segundo gráfico.

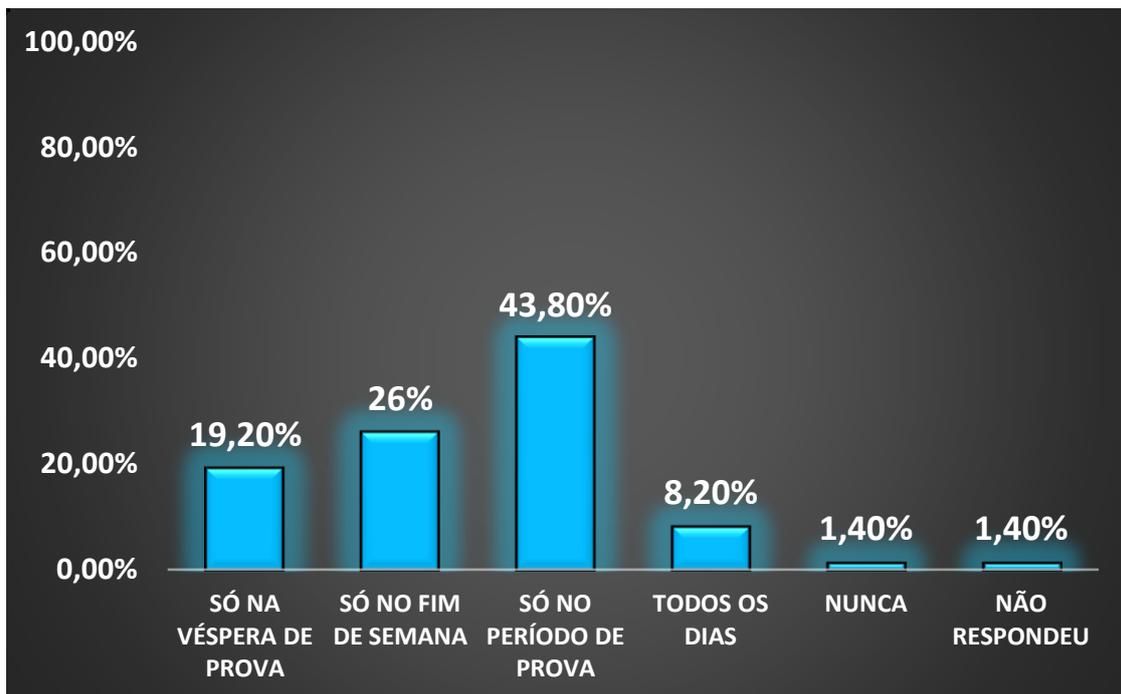


Figura 5.46: Alunos que marcaram a OPÇÃO A = O professor apresenta uma lista de exercícios para serem resolvidos.

Tabela 5.46: Alunos que marcaram a OPÇÃO A = O professor apresenta uma lista de exercícios para serem resolvidos.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	14
SÓ NO FIM DE SEMANA	19
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	32
TODOS OS DIAS	6
NUNCA	1
NÃO RESPONDEU	1

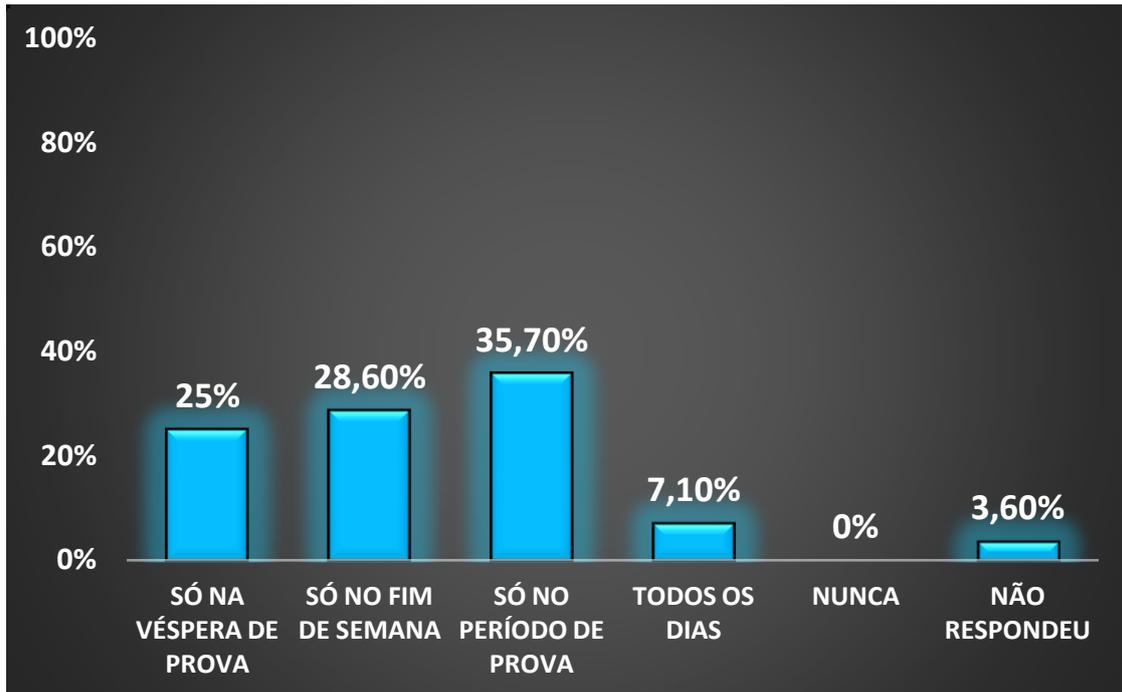


Figura 5.47: Alunos que escolheram a opção C = Mandar resolver os exercícios do livro didático.

Tabela 5.47: Alunos que escolheram a opção C = Mandar resolver os exercícios do livro didático.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
SÓ NA VÉSPERA DE PROVA	7
SÓ NO FIM DE SEMANA	8
SÓ NO PERÍODO DE PROVA	10
TODOS OS DIAS	2
NUNCA	0
NÃO RESPONDEU	1

Pela análise dos dois gráficos, percebemos que a postura do aluno não é influenciada, no que diz respeito ao aluno estudar Matemática fora da escola, pois os resultados obtidos são muito semelhantes. Talvez isso se deva ao fato de as duas posturas apresentadas pelos professores nas opções A e C serem muito parecidas. Por este motivo, a nossa pesquisa ficou prejudicada, pois não temos como avaliar se a postura do professor influencia na postura do aluno fora da escola.

7) A dificuldade em porcentagem deve-se a falta de gosto pela matemática?

Para respondermos a esta pergunta, é preciso que analisemos os 4 gráficos seguintes. A resposta estará no final do último gráfico. Vejamos:

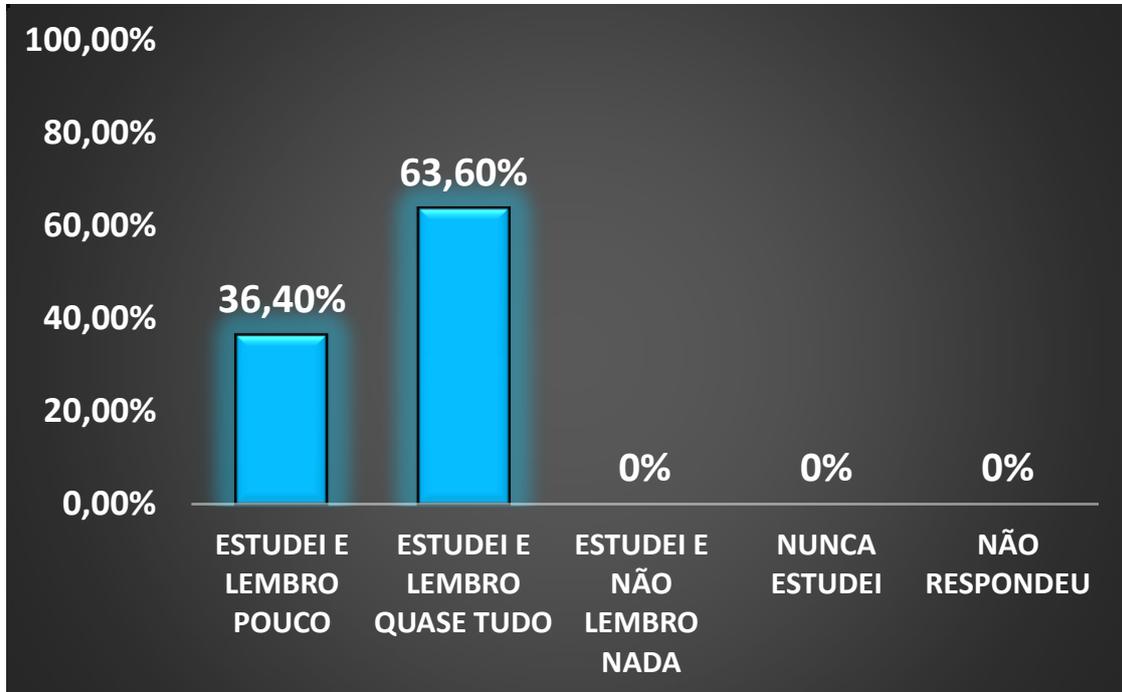


Figura 5.48: Alunos que gostam muito.

Tabela 5.48: Alunos que gostam muito.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
ESTUDEI E LEMBRO POUCO	4
ESTUDEI E LEMBRO QUASE TUDO	7
ESTUDEI E NÃO LEMBRO NADA	0
NUNCA ESTUDEI	0
NÃO RESPONDEU	0

Notamos neste gráfico, que **TODOS** os alunos que declararam **GOSTAR MUITO** de Matemática, lembram do assunto de Porcentagem.

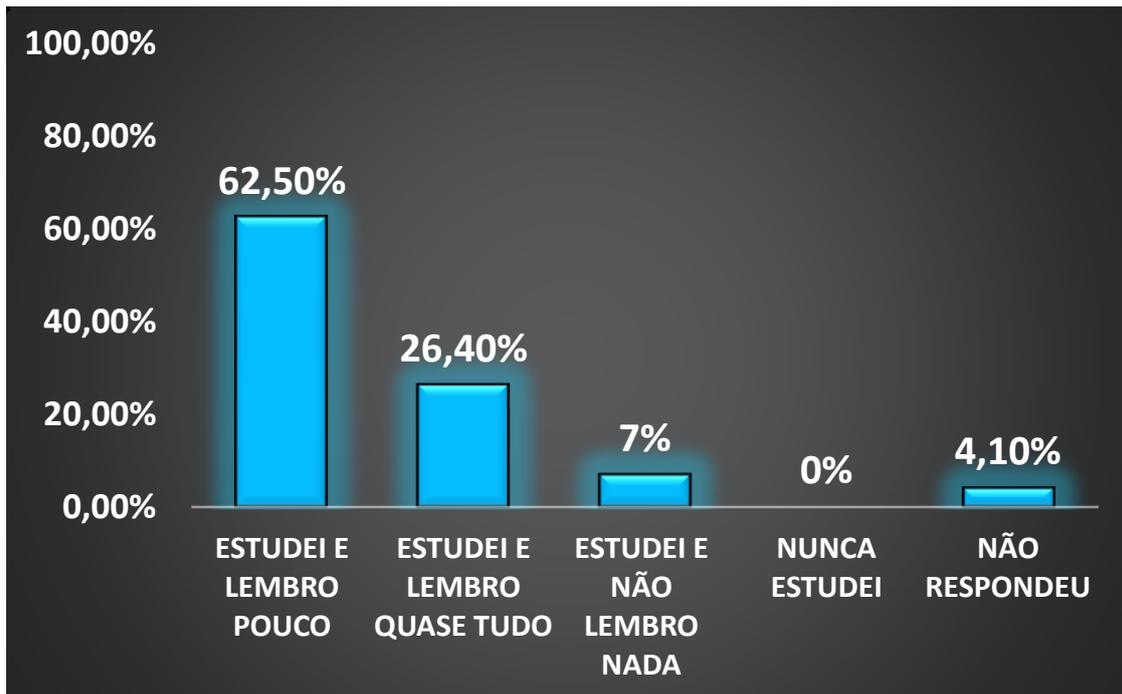


Figura 5.49: Alunos que gostam um pouco.

Tabela 5.49: Alunos que gostam um pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
ESTUDEI E LEMBRO POUCO	45
ESTUDEI E LEMBRO QUASE TUDO	19
ESTUDEI E NÃO LEMBRO NADA	5
NUNCA ESTUDEI	0
NÃO RESPONDEU	3

Neste gráfico, 88,9% dos alunos que declararam gostar UM POUCO de Matemática, lembram do assunto de Porcentagem. E 7% estudou, porém não lembra nada.

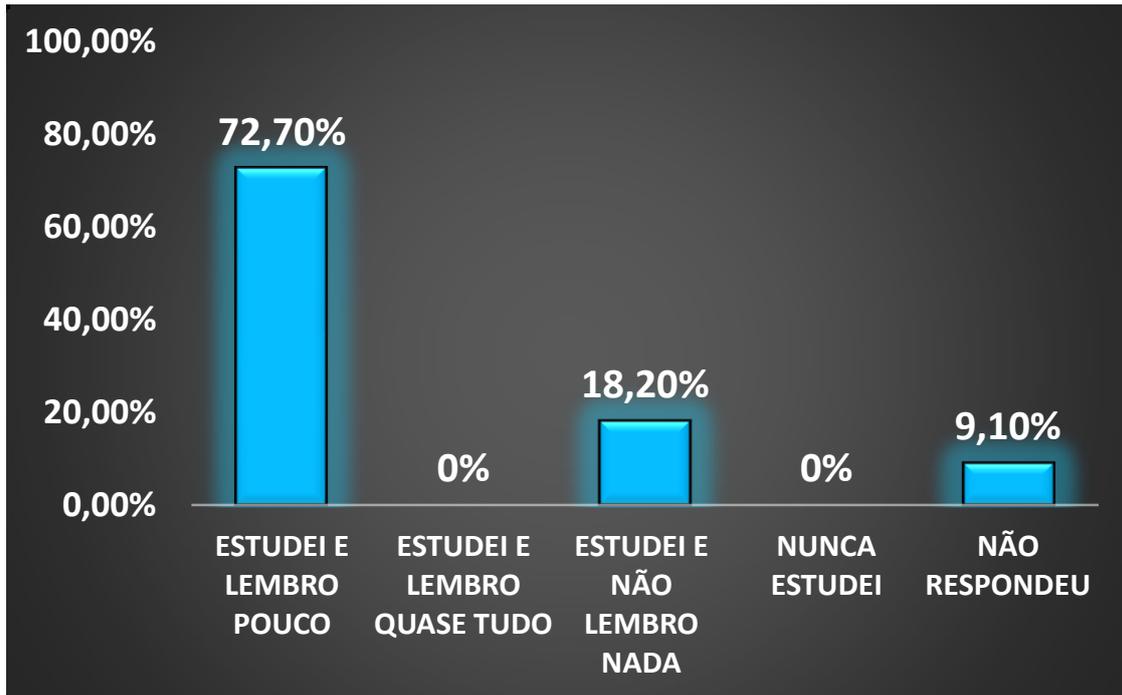


Figura 5.50: Alunos que gostam muito pouco.

Tabela 5.50: Alunos que gostam muito pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
ESTUDEI E LEMBRO POUCO	8
ESTUDEI E LEMBRO QUASE TUDO	0
ESTUDEI E NÃO LEMBRO NADA	2
NUNCA ESTUDEI	0
NÃO RESPONDEU	1

Agora, vejamos que 72% dos alunos que declararam gostar MUITO POUCO de Matemática, lembram um pouco do assunto de porcentagem. E a porcentagem de alunos que declarou ter estudado, mas não lembra nada, aumentou para 18,2%.

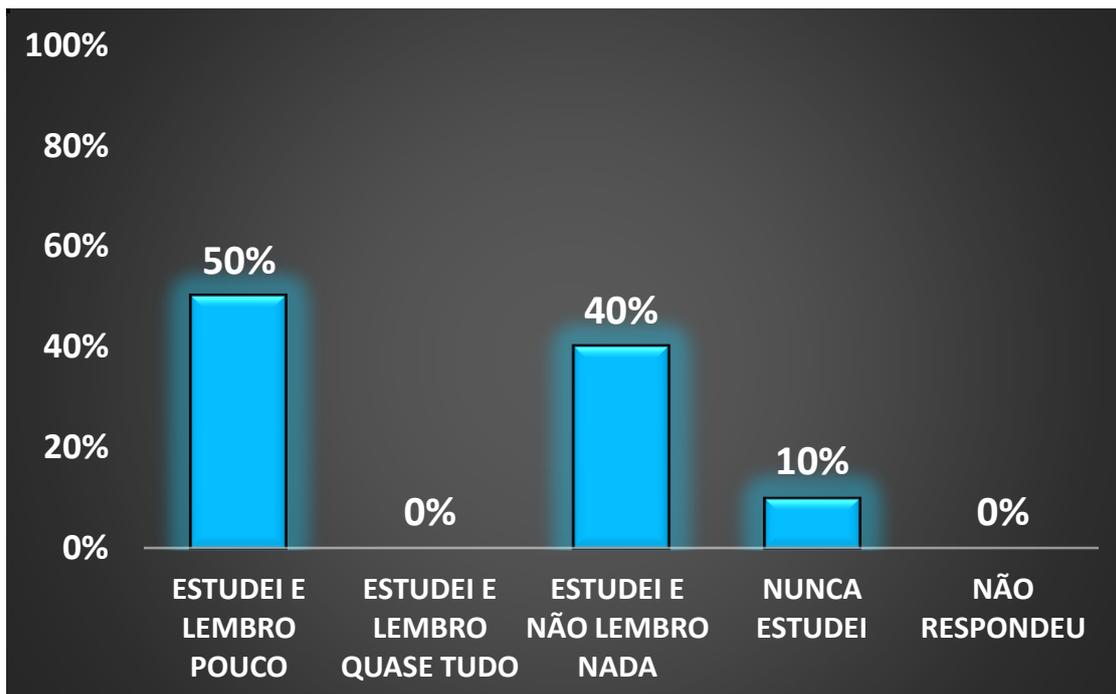


Figura 5.51: Alunos que não gostam nenhum pouco.

Tabela 5.51: Alunos que não gostam nenhum pouco.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE ALUNOS
ESTUDEI E LEMBRO POUCO	5
ESTUDEI E LEMBRO QUASE TUDO	0
ESTUDEI E NÃO LEMBRO NADA	4
NUNCA ESTUDEI	1
NÃO RESPONDEU	0

E por fim, apenas 50% dos alunos que declararam gostar NENHUM POUCO de Matemática, lembram um pouco do assunto de Porcentagem. E a porcentagem dos alunos que declarou ter estudado, mas não lembra nada, aumentou para 40% e temos, agora, 10% dos alunos declarando nunca ter estudado o assunto de Porcentagem.

De fato, o aluno que sente dificuldade em matemática, provavelmente, também, terá dificuldades com o assunto de Porcentagem, o que nos leva a se preocupar ainda mais em criar estratégias de ensino motivadoras, para que consigamos atingir o nível de qualidade de ensino tanto almejado por todos nós.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sinto-me seguro, porque não há razão para me envergonhar por desconhecer algo.(FREIRE, 1996, p. 135)

As dificuldades que encontramos diariamente nas escolas em que trabalhamos, foram os fatores que nos motivaram a fazer um trabalho que pudesse abrir novos caminhos para respondermos diversas perguntas feitas por nós mesmos professores quando estamos em sala de aula. Algumas dessas perguntas foram respondidas aqui nesta obra, ou então, abrimos um ambiente de discussão para trabalhos futuros.

De frente a realidade do nosso ensino, procuramos de alguma forma ajudar, para que os profissionais da educação alcançassem os objetivos estabelecidos nos PCN:

Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos de seu cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2009, p. 89).

Este trabalho abordou um pouco da História de Porcentagem, falou sobre as diretrizes para o nosso ensino básico, considerou alguns trabalhos feitos na nossa área de pesquisa muito importantes para você, leitor, que queira se aprofundar mais ainda no assunto e fez uma análise do desempenho em questões de Porcentagem, de alunos de escolas públicas que estão na 3ª série do Ensino Médio.

Nesta análise, diante do cenário de ensino que nós vemos e das respostas dadas pelos alunos nos questionários aplicados, podemos concluir que o Ensino de Porcentagem deve ser trabalhado com mais cuidado e carinho pelos professores, pois se trata de um assunto que se faz necessário na vida de qualquer aluno, para um mundo tão informatizado quanto o nosso. Devemos antes de tudo conscientizar os alunos da necessidade de se aprender porcentagem, pois sabemos que a mesma é utilizada em muitas áreas do nosso cotidiano, inclusive para a manipulação das pessoas.

Contudo, para que sejamos capazes de motivar os nossos alunos, é fundamental que nós nos motivemos primeiro, se conscientizando de que é possível fazermos uma educação de qualidade e que não haverá recompensa maior e melhor do que ver o resultado de muito esforço mudando vidas. Pois acredito que o interesse do nosso aluno é diretamente proporcional ao nosso interesse por uma educação de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: Ensino Fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; INEP, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz de referência para o ENEM 2009**. Brasília: MEC/INEP, 2009.
- BAIA, E. L. **Uso de software winplot no ensino de frações e porcentagem**. 2014. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, UFPA, Abaetetuba.
- BARBOSA, I. G. **Modelagem matemática no ensino das porcentagens**. 2011. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB, Araruna.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
- CARDOSO, M. O. B. **Frações e porcentagem com o uso do Geogebra**. 2013. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, UFPA, Abaetetuba.
- COSTA, C. **Tópicos de matemática e atualidade**. Rio de Janeiro: UFF/CEP-EB, 2006.
- DEUTERONÔMIO. Português. In: **Bíblia Sagrada**. Tradução de João Ferreira de Almeida. Barueri, SP: Sociedade Bíblica do Brasil, 2010. 1152p.
- DIAS, R. V. **O uso de porcentagem no cotidiano dos alunos**. 2008. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. 5ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- FIGUEIREDO, F. F. **Resolução de problemas no ensino de porcentagem: Em busca de uma compreensão pedagógica a partir dos processos reguladores gerais da teoria de Robbie Case**. 2008. 187f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – UNIFRA, Santa Maria.

GONÇALVES, J. P. A história da matemática comercial e financeira. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira4.php>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

HYMANN, H. **Planejamento e análise da pesquisa: princípios, casos e processos**. Rio de Janeiro: Lidador, 1967.

LEVÍTICO. Português. In: **Bíblia Sagrada**. Tradução de João Ferreira de Almeida. Barueri, SP: Sociedade Bíblica do Brasil, 2010. 1152p.

LOPES, K. T. **Uma investigação sobre o ensino de porcentagem no 6º ano do Ensino Fundamental**. 2013. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, UFJF, Juiz de Fora.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

RODRIGUES, K. S. T. **A importância e metodologias do ensino de matemática financeira no Ensino Médio**. 2013. 138 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFV, Viçosa.

SILVA, M. M. da. O uso de estratégias de metacognição no ensino de porcentagem numa turma de Educação de Jovens e Adultos. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-9.

SUZART, R. R. da S. **Ensinar via resolução de problemas: Como é isso? Por que isso?**. 2013. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Centro de Formação de Professores, UFRB, Cruz das Almas.

TAVARES, M. de Q. **Matemática Financeira – Uma nova abordagem para porcentagem e juros**. 2011. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática: Tripé) – Instituto de Matemática, UFRGS, Porto Alegre.

TRIPOLDI, T. et al. **Análise da pesquisa social**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.

**APÊNDICE A**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**PESQUISA: O ensino de PORCENTAGEM**

Aluno da Rede Pública \_\_\_\_\_(Federal/Estadual/Municipal) na escola

Idade: \_\_\_\_\_ anos. R. G. \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Pesquisadores: Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz (UFPA) (Orientador)

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (UEPA) (Co-Orientador)

Prof. Orlando D'antona Albuquerque (Orientando)

Convidamos o/a aluno/a para participar na qualidade de informante do projeto de pesquisa supracitado que se desenvolve como trabalho de conclusão do curso de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional – PROFMAT, realizado na Universidade Federal do Pará no período de 2012 a 2014, sob a responsabilidade dos professores-pesquisadores Prof. Dr. Marcos Diniz (Orientador) e Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (Co-orientador).

Esta pesquisa tem como objetivos descrever, analisar e interpretar o nível de aprendizado no ensino básico sobre o ensino de PORCENTAGEM. A ideia é compreender o nível de conhecimento do aluno/a, para, posteriormente, propor a melhoria das aprendizagens dos alunos nesse nível de ensino. A investigação está direcionada ao contexto das escolas públicas do Estado do Pará.

A metodologia envolve a abordagem quantitativa e inclui a aplicação de um questionário para os alunos e posterior análise estatística do mesmo com o objetivo de detectar as principais dificuldades de aprendizado do assunto abordado.

Neste documento solicitamos autorização de V. S<sup>a</sup> para divulgar a pesquisa dentro de padrões éticos em eventos científicos; incluir a pesquisa, quando necessário em *sites* da internet e outros afins à linha da pesquisa de Matemática Profissional, obedecendo ao que está previsto na Lei dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N° 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Ressaltamos que a sua participação é *voluntária* e que este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos à continuidade da pesquisa. Esclarecemos ainda a garantia da confidencialidade das informações geradas, bem como a privacidade do seu nome na pesquisa.

Caso V. S<sup>a</sup> queira obter maiores informações sobre a pesquisa, recomendamos contato com o Prof. Orlando Albuquerque, pelo e-mail **mat\_dantona@yahoo.com.br** e telefone **(91) 8124 7999**.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário/a, do projeto de pesquisa acima descrito.

Belém, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Assinatura do/a aluno/a concedente

**APÊNDICE B**

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

**Prezado (a) aluno (a),**

**Neste momento estamos realizando um estudo que busca a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, para tanto necessitamos de sua colaboração respondendo as questões abaixo para o êxito deste trabalho. Desde já agradecemos sua colaboração e garantimos que as informações prestadas serão mantidas em total anonimato.**

1. Idade: 2. Sexo: 3. Ano ou Série:

4. Qual a Escolaridade(até que ano/série estudou) de seu responsável masculino?

- ( ) não estudou  
( ) Ensino Fundamental incompleto  
( ) Ensino Fundamental completo  
( ) Ensino Médio incompleto  
( ) Ensino Médio completo  
( ) Ensino Superior incompleto  
( ) Ensino Superior completo

5. Qual a Escolaridade(até que ano/série estudou) de seu responsável feminino?

- ( ) não estudou  
( ) Ensino Fundamental incompleto  
( ) Ensino Fundamental completo  
( ) Ensino Médio incompleto  
( ) Ensino Médio completo  
( ) Ensino Superior incompleto  
( ) Ensino Superior completo

6. Qual a profissão ou em que trabalha o seu responsável masculino? \_\_\_\_\_

7. Qual a profissão ou em que trabalha o seu responsável feminino? \_\_\_\_\_

8. Você gosta de matemática? ( ) Nenhum pouco ( ) Muito pouco ( ) Um pouco ( ) Muito

9. Você costuma estudar matemática fora da escola? ( ) Só no período de prova ( ) Só no fim de semana ( ) Todos os dias ( ) Só na véspera de prova ( ) Nunca

10. Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática? ( ) Ninguém ( ) Professor particular ( ) Pai ( ) Mãe ( ) Irmão(ã) ( ) Amigo(a) ( ) Tio(a) ( ) Namorado(a) ( ) Outro: \_\_\_\_\_

11. Você costuma fazer compras? ( ) Sim ( ) Não ( ) As vezes

12. A maioria das aulas de matemática de sua escola acontecem:

- ( ) Começando pela definição seguida de exemplos e exercícios  
 ( ) Começando com uma situação problema para depois introduzir o assunto  
 ( ) Criando um modelo para a situação e em seguida analisando o modelo  
 ( ) Iniciando com jogos para depois sistematizar os conceitos

13. Para você entender melhor o assunto ensinado, seu professor(a) de matemática costuma:

- ( ) Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos  
 ( ) Apresentar jogos envolvendo o assunto  
 ( ) Mandar resolver os exercícios do livro didático  
 ( ) Não propor questões de fixação  
 ( ) Mandar que você procurasse questões sobre o assunto para resolver

14. A sua escola é: ( ) Pública federal ( ) Pública Estadual ( ) Pública Municipal ( ) Outros.

15. Como você se sente em relação ao assunto Porcentagem?

- ( ) Nunca estudei  
 ( ) Estudei e não lembro nada  
 ( ) Estudei e lembro pouco  
 ( ) Estudei e lembro quase tudo  
 ( ) estudei e lembro tudo

16. Preencha o quadro abaixo, se você já estudou Porcentagem.

Assunto	O que você achou?					
	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil	Nunca estudei ou não lembro
Conceito de Porcentagem						

Representação de Porcentagem em fração						
Comparação de Porcentagens						
Porcentagem em forma de número decimal						
Problemas em que se conhece o todo e deseja-se conhecer uma Porcentagem						
Problemas em que se conhece uma Porcentagem e deseja-se conhecer o todo						
Problemas em que se conhece uma Porcentagem e deseja-se conhecer outra Porcentagem						
Problemas de desconto						
Problemas de descontos sucessivos						
Problemas de acréscimo						
Problemas de acréscimos sucessivos						
Problemas envolvendo acréscimos e descontos sucessivos						

17. Resolva as questões abaixo.

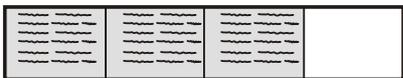
17.1. Calcule 20% de R\$ 32,00.

17.2. Em um escola, as 1120 alunas representam 56% do total de alunos. Qual é esse total?

17.3. Um comerciante comprou um automóvel de R\$ 84 000,00 com desconto de 2%. Em seguida, vendeu o automóvel por um valor 3% acima desse preço(valor inicial do automóvel). Qual foi a taxa de lucro total, desde a compra até a venda, usada pelo comerciante?

17.4. Uma turma tem 40 alunos. Destes, 60% são moças e 40% são rapazes. Em um determinado dia, compareceram às aulas 75% das moças e 50% dos rapazes. Quantos alunos foram às aulas nesse dia?

17.5. (Enem 2010) Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa, vez, utilizando 40% do espaço dela.

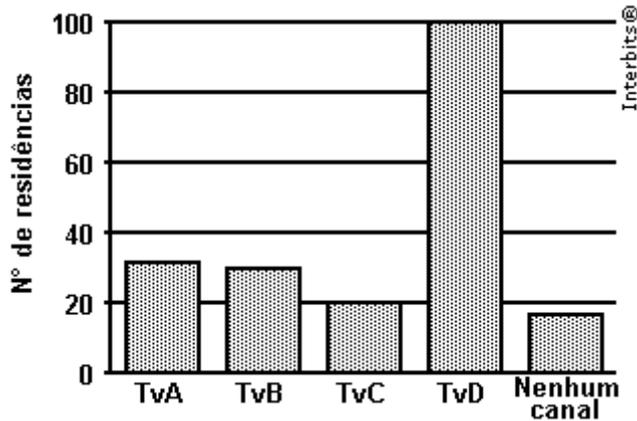
Uma representação possível para essa segunda situação é

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Uma pesquisa de opinião foi realizada para avaliar os níveis de audiência de alguns canais de televisão, entre 20h e 21h, durante uma determinada noite.

Os resultados obtidos estão representados no gráfico de barras a seguir:



17.6. (Enem 1998) A percentagem de entrevistados que declararam estar assistindo à TvB é APROXIMADAMENTE igual a:

- a) 15%
- b) 20%
- c) 22%
- d) 27%
- e) 30%

17.7. (Enem 2013) Para aumentar as vendas no início do ano, uma loja de departamentos remarcou os preços de seus produtos 20% abaixo do preço original. Quando chegam ao caixa, os clientes que possuem o cartão fidelidade da loja têm direito a um desconto adicional de 10% sobre o valor total de suas compras.

Um cliente deseja comprar um produto que custava R\$50,00 antes da remarcação de preços. Ele não possui o cartão fidelidade da loja.

Caso esse cliente possuísse o cartão fidelidade da loja, a economia adicional que obteria ao efetuar a compra, em reais, seria de

- a) 15,00.
- b) 14,00.
- c) 10,00.
- d) 5,00.
- e) 4,00.

17.8. (Enem 2001) Nas últimas eleições presidenciais de um determinado país, onde 9% dos eleitores votaram em branco e 11% anularam o voto, o vencedor obteve 51% dos votos válidos. Não são considerados válidos os

votos em branco e nulos.

Pode-se afirmar que o vencedor, de fato, obteve de todos os eleitores um percentual de votos da ordem de

- a) 38%.
- b) 41%.
- c) 44%.
- d) 47%.
- e) 50%.

17.9. (Enem 2013) O contribuinte que vende mais de R\$ 20 mil de ações em Bolsa de Valores em um mês deverá pagar Imposto de Renda. O pagamento para a Receita Federal consistirá em 15% do lucro obtido com a venda das ações.

Disponível em: [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br). Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Um contribuinte que vende por R\$ 34 mil um lote de ações que custou R\$ 26 mil terá de pagar de Imposto de Renda à Receita Federal o valor de

- a) R\$ 900,00.
- b) R\$ 1200,00.
- c) R\$ 2100,00.
- d) R\$ 3900,00.
- e) R\$ 5100,00.

17.10. (Enem 2003) O tabagismo (vício do fumo) é responsável por uma grande quantidade de doenças e mortes prematuras na atualidade. O Instituto Nacional do Câncer divulgou que 90% dos casos diagnosticados de câncer de pulmão e 80% dos casos diagnosticados de enfisema pulmonar estão associados ao consumo de tabaco. Paralelamente, foram mostrados os resultados de uma pesquisa realizada em um grupo de 2000 pessoas com doenças de pulmão, das quais 1500 são casos diagnosticados de câncer, e 500 são casos diagnosticados de enfisema.

Com base nessas informações, pode-se estimar que o número de fumantes desse grupo de 2000 pessoas é, aproximadamente:

- a) 740
- b) 1100
- c) 1310
- d) 1620
- e) 1750

