



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA DE TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

SILVANA DA COSTA BORBA

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: Analisando os erros dos
alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**

CAMPINA GRANDE

2017

SILVANA DA COSTA BORBA

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: Analisando os erros dos
alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Comissão Examinadora como requisito do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – Campus I, para obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Msc. Maria José Neves de Amorim Moura

CAMPINA GRANDE

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B726e Borba, Silvana da Costa.

Educação Estatística [manuscrito] : analisando os erros dos alunos do 9º ano do ensino fundamental / Silvana da Costa Borba. - 2017.

59 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação: Prof. Ma. Maria José Neves de Amorim Moura, Departamento de Matemática".

1. Ensino de Estatística. 2. Educação Estatística. 3. Educação Matemática. 4. Análise de erros. I. Título.

21. ed. CDD 519.5

SILVANA DA COSTA BORBA

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: Analisando os erros dos
alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Comissão Examinadora
como requisito do Curso de Licenciatura
Plena em Matemática, da Universidade
Estadual da Paraíba – Campus I, para
obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Aprovada em: 07/04/2017.

BANCA EXAMINADORA

Maria José Neves de Amorim Moura
Prof. Ms. Maria José Neves de Amorim Moura
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Orientadora

Maria da Conceição Vieira Fernandes
Prof. Ms. Maria da Conceição Vieira Fernandes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Pedro Lúcio Barbosa
Prof. Dr. Pedro Lúcio Barbosa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me dá coragem e guia todos os meus caminhos.

A meu esposo e amigo que me acompanha e ajuda a realizar nossos sonhos.

Aos meus irmãos que sempre me incentivaram e fizeram o possível para que chegasse a essa conquista.

A minha mãe pelos ensinamentos de vida e educação proporcionada.

Aos meus amigos pela amizade, carinho e apoio nessa jornada.

Em especial a minha orientadora professora Maria José Neves de Amorim Moura, por suas orientações, pelos conhecimentos compartilhados e pela confiança em mim depositada.

Enfim, a todos que de um jeito ou de outro contribuíram para essa conquista.

BORBA, Silvana da Costa. EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: Analisando os erros dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. 59 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2017.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar os erros dos alunos ao resolver problemas envolvendo Educação Estatística. A pesquisa foi realizada em uma turma do 9º ano de uma Escola Estadual na cidade de Solânea – PB. Os principais teóricos que nos orientaram foram: Bianchini (2015), Cury (2007), Guérios, Agranionih e Zimer (2014) e Walichinski (2012) entre outros. Para realizar a pesquisa foram utilizados dois questionários. O primeiro, aplicado à professora titular da turma, que tinha por objetivo traçar o perfil da educadora e conhecer o livro didático de Matemática utilizado pelos alunos sujeitos desse estudo e os conteúdos referente à Educação Estatística estudado por eles nesse ano letivo. O segundo, aplicado aos alunos, envolvendo os conteúdos citados pela professora. Os resultados encontrados foram: Os alunos tiveram dificuldades ao resolver problemas envolvendo educação estatística, no qual esses erros cometidos por eles foram classificados em duas categorias, os Erros de Natureza Linguística e de Natureza Matemática. Assim, concluiu-se que os conceitos referentes ao eixo da Educação Estatística não foram consolidados pelos alunos do 9º ano, sujeitos desse estudo.

Palavras-chave: Educação Estatística; Educação Matemática; Análise dos Erros.

ABSTRACT

This study aimed to analyze students' errors in solving problems involving Statistical Education. The research was carried out in a class of the 9th year of a State School in the city of Solânea - PB. The main theorists who guided us were: Bianchini (2015), Cury (2007), Guérios, Agranionih and Zimer (2014) and Walichinski (2012) among others. To perform the research, two questionnaires were used. The first was applied to the class teacher, whose objective was to trace the profile of the educator and to know the textbook of Mathematics used by the students subject of this study and the contents related to the Statistical Education studied by them in that school year. The second, applied to the students, involving the contents quoted by the teacher. The results were: Students had difficulties in solving problems involving statistical education, in which these errors were classified in two categories, Errors of Linguistic Nature and Mathematical Nature. Thus, it was concluded that the concepts related to the Statistical Education axis were not consolidated by the students of the 9th grade, subjects of this study.

Keywords: Statistical Education; Mathematical Education; Error Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Resposta do item 1a - ENL	37
Figura 2- Resposta do item 1c - ENL	37
Figura 3 - Resposta do item 1d - ENL	38
Figura 4 - Primeiro resultado do item 3a - ENL	38
Figura 5 - Segundo resultado do item 3a - ENL	38
Figura 6 - Primeiro resultado do item 8a - ENL	39
Figura 7 - Segundo resultado do item 8a - ENL	39
Figura 8 - Primeira resposta do item 4a - ENL	39
Figura 9 - Segunda resposta do item 4a - ENL	40
Figura 10 - Resposta apresentada pelo aluno do item 4b - ENL	40
Figura 11 - Resposta do item 1a - ENM	41
Figura 12 - Resposta do item 1c - ENM	41
Figura 13 - Resposta do item 2a - ENM	42
Figura 14 - Resposta do aluno no item 3b - ENM.....	42
Figura 15 - Primeira resposta do item 3c - ENM.....	43
Figura 16 - Segunda resposta do item 3c- ENM.....	43
Figura 17 - Primeira resposta do item 3d – ENM.....	43
Figura 18 - Segunda resposta do item 3d- ENM	43
Figura 19 - Resposta do item 4c - ENM	43
Figura 20 - Resposta do item 5b - ENM	44
Figura 21 - Resposta do item 5c - ENM	45
Figura 22 - Resposta do item 5d - ENM	45
Figura 23 - Respostas dos itens 6a, 6b e 6c – ENM.....	46
Figura 24 - Resposta do item 8a - ENM	46
Figura 25 - Resposta do item 8b - ENM	47
Figura 26 - Resposta do item 8c - ENM	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado geral das resoluções do questionário apresentado pelos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Geraldo da Silva Pinto em 2016	31
Tabela 2 - Resultado da questão 1 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	33
Tabela 3 - Resultado da questão 2 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	33
Tabela 4 - Resultado da questão 3 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	34
Tabela 5 - Resultado da questão 4 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	34
Tabela 6 - Resultado da questão 5 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	35
Tabela 7 - Resultado da questão 6 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	35
Tabela 8 - Resultado da questão 8 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAGED Cadastro de Empregados e Desempregados

ENEM Exame Nacional do Ensino Médio

LDB Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNAIC Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

SAEB Sistema de Avaliação da Educação Básica

SARESP Sistema de Avaliação da Aprendizagem Escolar do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO I - EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.....	14
1.1 Ensino e Aprendizagem de Estatística.....	14
1.2 O ensino de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental.....	15
1.3 Tabelas e Gráficos.....	16
1.3.1 Conceitos de tabelas.....	16
1.3.2 Construção de tabelas.....	17
1.3.3 Conceitos de gráficos.....	17
1.3.4 Tipos de gráficos.....	18
1.3.5 Interpretação e análise de tabelas e gráficos.....	19
1.3.6 Frequência absoluta e frequência relativa.....	20
1.3.7 Medidas de tendência central.....	20
1.4 Análises de erros.....	21
1.4.1 Conceitos e considerações sobre Análise de Erros.....	21
1.4.2 Erros de Natureza Linguística ou Matemática.....	24
1.4.3 Pesquisas Realizadas sobre Análise de Erros.....	25
CAPÍTULO II - CAMINHO METODOLÓGICO E DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS.....	27
2.1 Natureza da pesquisa.....	27
2.2 Universo, participantes, métodos e instrumentos utilizados na pesquisa.....	27
2.3 Procedimentos da Pesquisa.....	28
CAPÍTULO III - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	30

3.1 Questão 1: Tabela de Frequência Absoluta	32
3.2 Questão 2: Tabela de Frequência Relativa	33
3.3 Questão 3: Gráfico de Colunas	33
3.4 Questão 4: Gráfico de setores ou de pizza	34
3.5 Questão 5: Gráfico de barra.....	34
3.6 Questão 6: Tabela	35
3.7 Questão 7: Gráfico de linha	35
3.8 Questão 8: Gráfico de coluna	36
3.9 Erros de Natureza Linguística	36
3.10 Erros de Natureza Matemática.....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO I	53
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO II	55

INTRODUÇÃO

A educação é um direito de todos os indivíduos, é imprescindível que seja de qualidade para poder transformá-los em pessoas com capacidade de pensar, analisar e tomar decisões. Ela traz um impacto em todas as áreas e na vida das pessoas, no qual os processos de formações são desenvolvidos em todas as etapas da vida do ser humano, como exemplos podem ser citados: no âmbito familiar, no trabalho, nos movimentos sociais, nas instituições de ensino, na sociedade civil, como mostra a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-1996). Esta mesma Lei estabelece os níveis de escolaridade, os quais são divididos em: educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e médio e a educação superior.

Saber ler, escrever e entender corretamente é de suma importância. Por isso é preciso que tenhamos um ensino de qualidade em todas as suas etapas, pois só é possível através deste tornar-se uma pessoa crítica.

Na escola aprendemos sobre diferentes disciplinas e a Matemática está incluída entre elas. O estudo desta matéria, a qual está presente desde os anos iniciais, vem nos auxiliar nas demais áreas do conhecimento e nas tomadas de decisões.

De acordo com Sá (2014) num artigo titulado “Educação Matemática”, diz que atualmente a Matemática está vinculada tanto com a vida real, na qual envolve situações do cotidiano, como também relacionada às muitas áreas do conhecimento humano. Em diferentes situações que nos deparamos todos os dias se pararmos para analisar, a matemática está envolvida; seja em receber um troco ou ao comprar pão, repartir bombons com amigos, analisar a média dos alunos de uma determinada matéria. Para resolver esses problemas é necessário ter conhecimento de cálculos, e estes estão inseridos na matemática. São apenas alguns dos exemplos simples que estão ao nosso redor, mas vai bem além destes, como por exemplo, conhecer a realidade escolar de um Município, Estado ou do País através da leitura e interpretação de dados apresentados em gráficos, quadros ou tabelas. Para tanto, é imprescindível o conhecimento da Matemática, particularmente, referente à educação estatística.

Um conteúdo de relevância é o conhecimento estatístico para formação de qualquer indivíduo, porém esse só veio a ter um reconhecimento da sua importância

apenas nas últimas décadas e foram inseridos nos currículos oficiais para a disciplina de Matemática. Neste sentido, Lopes (1998 apud WALICHINSKI e SANTOS JUNIOR 2013) citam alguns países que se destacaram, dentre eles: a Itália e a França no ano de 1985, Estados Unidos da América em 1988, Japão em 1989, Espanha e Portugal em 1991 e a Inglaterra no ano de 1995. Já no caso do Brasil a Estatística foi inserida nos PCN (1998), Parâmetros Curriculares Nacionais, um pouco mais tarde, no final da década de noventa do século XX, num bloco de conteúdo denominado tratamento de informação e que tem como finalidade a evidência da sua importância para a sociedade na vida atual. Recentemente foi publicada as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (2013), que contempla os mesmos blocos de conteúdo para o ensino de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, fazendo alterações apenas no bloco tratamento da informação, nesse documento foi nomeado como Educação Estatística, não é apenas uma mudança na nomenclatura, mas amplia os conteúdos contemplando além das tabelas e gráficos o estudo de probabilidade e combinatória.

É sobre este tema, acima citado, que este Trabalho Final de Curso - TCC versará. O qual realizamos uma pesquisa numa escola estadual na cidade de Solânea-PB, em uma turma do 9º ano.

Ao estudar a Educação Estatística na disciplina “Tópicos Especiais em Educação Matemática” no Curso de Licenciatura de Matemática, motivou-me a realizar esse estudo, pois não tive oportunidade de estudar esse assunto quando era aluna da Educação Básica. Percebo que estes conhecimentos são de fundamental importância para todo o Ensino Básico como também para o Ensino Superior. Além de auxiliar nas diversas áreas, seja acadêmica ou profissional.

Além dessas importâncias citadas, podemos destacar a estatística vista diariamente nos meios de comunicação e pela população. A todo instante novas informações são transmitidas, esses meios de comunicação utilizam tabelas e gráficos para divulgar tais informações, no qual é possível perceber a linguagem estatística nas diversas situações; como ao ler jornal ou revista, assistir a um programa de televisão, internet, entre outros. Neste sentido, Ribeiro (2007) em sua dissertação, diz:

Em nossa sociedade, tudo o que se relaciona ao tratamento da informação tem ganhado especial importância. A necessidade de compreender

argumentos estatísticos em textos jornalísticos, notícias e informações de diferentes naturezas é cada vez mais frequente (p.15).

Saber interpretar e analisar tais informações é importante para todo cidadão para que o mesmo possa compreender o que se passa em sua volta e assim comunicar-se de maneira mais crítica na sociedade, pois se o indivíduo não for alfabetizado estatisticamente, geralmente encontra muitas dificuldades para interpretar essa linguagem.

Diante do apresentado, temos como pergunta norteadora: Será que os erros cometidos pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental ao resolver problemas envolvendo a educação estatística são de natureza matemática?

Para tanto, temos por objetivo analisar os erros dos alunos ao resolver problemas envolvendo educação estatística. Sendo assim, este trabalho TCC está estruturado do seguinte modo: introdução e três capítulos.

No primeiro capítulo é apresentada a fundamentação teórica, com foco em Bianchini (2015), Cury (2007), Guérios, Agranionih e Zimer (2014) e Walichinski (2012) entre outros.

No segundo capítulo é descrito a metodologia utilizada na realização deste trabalho, a natureza da pesquisa, o público alvo deste estudo, os instrumentos utilizados, a coleta dos dados e a descrição das atividades desenvolvidas.

No terceiro capítulo é apresentada a análise e interpretação dos dados relacionados aos erros dos alunos ao resolver problemas envolvendo educação estatística. E finalizamos com as considerações finais.

CAPÍTULO I

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

1.1 Ensino e Aprendizagem de Estatística

A Educação Estatística é uma área de atuação da Educação Matemática, no qual são utilizadas pesquisas com o intuito de identificar possíveis dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à aprendizagem da Estatística e com isso buscar meios para que eles possam compreendê-la melhor. Pereira (2013, p. 29) afirma que “quando a Estatística busca apresentar estratégias de ensino e aprendizagem, através de seus conceitos, nos meios escolares, é denominada de Educação Estatística”.

Para Estevam (2010) a Educação Estatística é definida como:

[...] área que estuda os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos estatísticos e probabilísticos, apresentando uma interseção com a Educação Matemática, à medida que utiliza alguns conceitos matemáticos, ainda que se diferencie substancialmente dessa ciência, principalmente, no que concerne ao determinismo matemático, que se contrapõe ao caráter variável das questões estatísticas. Trata-se da área em que representações como tabelas, gráficos e percentuais tornam possíveis a escrita, leitura e interpretação de dados (p. 31).

De acordo com o autor existem algumas diferenças fundamentais entre a Educação Estatística e a Educação Matemática, apesar de terem características comuns entre elas.

Lopes (2006 apud WALICHINSKI, SANTOS JUNIOR E ISHIKAWA 2014) afirmam que na Educação Estatística há linhas de pesquisas e nestas são realizadas investigações sobre o currículo, desde a Educação Básica ao Ensino Superior, além da formação inicial e contínua de professores, os erros e dificuldades que os alunos podem apresentar como também a inclusão de novas tecnologias.

Lopes (2010a, p.52 apud WALICHINSKI, SANTOS JUNIOR E ISHIKAWA 2014, p. 46) relatam a importância da Educação Estatística:

A Educação Estatística não apenas auxilia a leitura e a interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando sua veracidade.

Diante disto, saber interpretar e analisar criticamente os dados apresentados é importante para qualquer cidadão porque só assim o indivíduo compreende melhor o que se passa ao seu redor e pode interagir com outras pessoas de maneira crítica. Por isso é importante que no ambiente escolar seja trabalhada a estatística em diferentes contextos, tais como: crescimento populacional, pesquisas eleitorais, índice de desemprego, de mortalidade, dentre outros.

Na sociedade moderna muitas informações são transmitidas constantemente à população através da Estatística. Em muitos casos os meios de comunicação utilizam tabelas e gráficos para publicar tais informações como ler uma revista, um jornal, assistir um programa de televisão. Além disso, ela é utilizada em todas as ciências. Neste sentido Bianchini (2015), retrata que o uso da Estatística é fundamental para qualquer ciência e estão presente em diversas situações fazendo parte do dia-a-dia das pessoas por meios de índices, tabelas e gráficos.

1.2 O ensino de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental

Segundo os PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), o quarto ciclo do Ensino Fundamental compreende as séries do 8º e 9º ano. Nele foi inserido um bloco denominado de Tratamento de Informação devido à importância que traz para a atual sociedade. Neste bloco são retratadas noções de estatística e de probabilidade, como também problemas de contagem envolvendo o princípio multiplicativo.

O PCN (1998, p.52) descreve que a Estatística tem como finalidade:

Fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos.

Isso quer dizer que é através da Estatística que o aluno aprende a interpretar gráficos e tabelas, os quais estão presentes no cotidiano e a calcular algumas medidas estatísticas como a média mediana e moda, os mesmos fornecem novos instrumentos para analisar e interpretar dados estatísticos.

Segundo o PCN (1998), são apresentadas situações propostas e expectativas de aprendizagem para os alunos do (8º e 9º) ano. As situações propostas de

aprendizagem são: construir tabelas de frequência, representar graficamente dados estatísticos, elaborar conclusões a partir da leitura, análise e interpretação de informações apresentadas em gráficos e tabelas. Estas situações proporciona ao alunado o desenvolvimento do aprendizado estatístico. As expectativas de aprendizagem para estes alunos nesta fase são as seguintes: Ler e interpretar gráficos e tabelas, coletar informações e representá-las, fazer algumas previsões com base no cálculo das medidas de tendência central.

1.3 Tabelas e Gráficos

Analisar dados é um dos problemas e preocupações da estatística, para saber analisar é preciso compreender os comportamentos desses dados, assim a estatística usa tabelas e gráficos, na qual são apresentados os valores das variáveis em estudo, os quais tem o poder de fornecer informações seguras sobre estas variáveis MEDEIROS (2009). Por isso é de fundamental importância que se tenha um estudo aprofundado sobre este tema através de conceitos básicos, apresentação de diferentes tabelas e gráficos, para que possa proporcionar as pessoas análises, interpretações e conclusões corretamente.

1.3.1 Conceitos de tabelas

O caderno sete do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) é um manual que traz assunto acerca da Educação Estatística enfatizando o estudo da mesma no ciclo de alfabetização.

Na atualidade a expressão tabela é usada para dar nomes a uma infinidade de coisas e podemos citar como exemplos: um rol de dados, uma lista de compras, um banco de dados, um quadro, dentre outras. E todas são apresentadas dentro de uma moldura, pois essa é uma característica comum entre elas. Em Estatística a tabela é definida como um arranjo matricial, onde os dados sejam números, palavras, frases ou outros, se encontram dentro de uma célula sendo esta, formada pela intersecção de linhas e colunas. As variáveis se apresentam na tabela da

seguinte maneira: nas linhas é apresentada uma variável e nas colunas podem ser mais de uma (CADERNO 7¹, 2014, p. 31).

1.3.2 Construção de tabelas

Para construir uma tabela é preciso saber quais são os elementos que as compõem, que de acordo com (GUIMARÃES & OLIVEIRA, 2014, p. 31) são os seguintes: título, cabeçalho, corpo onde são apresentadas as informações e a fonte, local onde é indicada a pessoa ou a entidade que fez o levantamento dos dados. Neste mesmo sentido o MEDEIROS (2009) cita título, cabeçalho, linhas, casas ou células, coluna indicadora e coluna numérica além de conceituar. O título é um conjunto de informações onde as mesmas têm que apresentar de maneira completa, com o objetivo de responder as seguintes perguntas: O quê? Quando? Onde? O cabeçalho se apresenta na parte superior da tabela que descreve o conteúdo contido nas linhas. As linhas são retas imaginárias no sentido horizontal que faz o cruzamento com as colunas onde os dados são inscritos. A casa ou célula é o espaço onde descreve um só número. Coluna indicadora é o lugar onde apresenta os conteúdos das linhas. E por último, coluna numérica, é onde partes dos dados da tabela são apresentadas.

1.3.3 Conceitos de gráficos

Os gráficos são representações de dados apresentados em forma de figuras geométricas.

O gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo, já que os gráficos falam mais rápido à compreensão que as séries. (CRESPO, 1995, p. 38 e MEDEIROS, 2009, p. 54).

Isso quer dizer que os gráficos são apresentados ao público com maior rapidez para que a população compreenda melhor os dados.

¹Este caderno tem como objetivo apresentar a Educação Estatística, fornecendo ao professor elementos que permitam o planejamento de práticas pedagógicas que auxiliem a criança a reconhecer e produzir informações, em diversas situações e diferentes configurações.

De acordo com Guimarães & Oliveira (2014) a respeito deste assunto:

Os gráficos evidenciam uma visão geral dos dados e favorecem compreensão visual das informações. Entretanto, essa facilidade aparente na interpretação de um gráfico pode gerar alguns equívocos. Escalas incorretas geram análises erradas. Portanto, é fundamental que os alunos analisem um gráfico apoiando-se sobre os fatores que o motivaram e não sobre a sua aparência. Tais habilidades podem ser construídas desde o ciclo de alfabetização (p. 21).

Assim, o autor afirma que apesar de os gráficos favorecerem uma boa visão a respeito das informações contidas é preciso ter cuidado na interpretação do mesmo, pois “escalas incorretas pode gerar análises erradas”. Então, não se deve analisar um gráfico apenas pela aparência, mas sim pelos fatores.

Para que o leitor não se confunda na hora de analisar um gráfico existem três critérios fundamentais que se deve seguir. São eles: simples, clareza e veracidade (MEDEIROS, 2009), ou seja, o gráfico tem que se apresentar de forma simples, que seja claro e que os fatos apresentados sejam verdadeiros.

1.3.4 Tipos de gráficos

Existe uma variedade de gráficos para representar diversos tipos de fenômenos, dentre os principais, podemos citar: gráfico de linhas, gráficos de barras, gráficos de setores, gráficos de múltiplas entradas e pictogramas. Bianchini (2015) descreve sobre cada um destes gráficos.

Gráficos de linhas são aqueles utilizados especialmente para o estudo de um fenômeno no decorrer do tempo. Ele é constituído por dois eixos: O primeiro, horizontal, onde são anotados os intervalos de tempo e; o segundo, vertical, em que são assinaladas as frequências em determinada escala. Gráfico de colunas é constituído de retângulos de larguras iguais, no qual sua base está no eixo horizontal e no eixo vertical estão às alturas, os mesmos correspondem aos valores. Gráficos de barras são um pouco parecidos com o de colunas, o que diferencia é que no eixo vertical é apresentada a base e no eixo horizontal, os valores. Gráficos de setores, neles a soma das porcentagens das fatias devem ser 100%. É um tipo de gráfico em que nos permitem comparar as partes de um todo. Cada fatia apresentada representa uma fração do todo. Gráficos de múltiplas entradas: É um

tipo de gráfico que pode ser de linhas, de colunas, de barras, etc. Pictogramas: É um gráfico formado por desenhos, figuras dentre outros relacionada ao tema.

1.3.5 Interpretação e análise de tabelas e gráficos

Todos os dias nos deparamos com uma infinidade de notícias através dos diversos meios de comunicação, as quais utilizam as tabelas e gráficos para representá-las, pois desta maneira a informação é mais claramente veiculada, como por exemplo, pesquisa eleitoral. As tabelas e gráficos são utilizados para apresentar e organizar os dados e informações de maneira gráfica e resumida. Através deles podemos, por exemplo, fazer uma comparação dos dados apresentados. Vale salientar que o gráfico é como uma fotografia da tabela porque os dados contidos nesta pode ser transformado num gráfico.

Diante deste fato se faz necessário que aprendamos a ler e interpretá-los para nos tornarmos mais bem preparados para compreender e avaliar as notícias. Por isso é importante que os professores trabalhem este assunto com os alunos, pois quando eles conseguem interpretar corretamente gráfico e tabelas, se tornam mais críticos.

Para que uma pessoa consiga compreender melhor situações que envolva gráficos é preciso, segundo Friel et al. (2001, apud VASCONCELOS 2007), conhecer três aspectos importante contido em um gráfico, os quais são: ter conhecimentos prévios do tema que se refere o gráfico, de conteúdo matemático do gráfico e, do tipo de gráfico empregado. Também neste mesmo sentido, Curcio (1987, apud VASCONCELOS 2007) destacam três níveis de compreensão de gráficos estatísticos: o primeiro nível, ler os dados, no qual o aluno terá que realizar uma leitura literal do gráfico. No segundo, ler entre os dados, o aluno irá além da interpretação dos dados do gráfico, compará-los e identificar relações matemáticas, tendo algum conhecimento anterior do conteúdo tratado no gráfico. O terceiro, ler além dos dados, requer do aluno habilidades para realizar previsões e conclusões das informações que estejam implícitas no gráfico.

Às vezes o indivíduo apesar de conhecer o tema abordado, ao efetuar a leitura e interpretação de gráficos ele pode desconsiderá-lo, fazendo uma interpretação individual sem prestar atenção para a verdadeira interpretação das

informações contidas nos gráficos, Santos e Magina (2004, Apud VASCONCELOS 2007).

1.3.6 Frequência absoluta e frequência relativa

Quando se vai elaborar uma tabela de distribuição de frequência é importante seguir alguns passos, que para Bianchini (2015) são os seguintes: primeiramente os dados, podem ser coletados de diversas formas. Quando eles estão desorganizados são chamados de dados brutos, sendo preciso primeiro organizá-los em um rol, que pode ser em ordem crescente ou decrescente, para poder fazer a análise dos dados apresentados. Com os dados organizados, facilmente verifica-se a frequência absoluta que é a quantidade de vezes que uma determinada variável se repete. Tendo a frequência absoluta pode-se calcular a frequência relativa que é a razão entre a frequência absoluta e o total de elementos, feita através de dados percentuais. Estando os dados organizados na frequência, pode-se elaborar uma tabela denominada de tabela de distribuição de frequência.

1.3.7 Medidas de tendência central

São medidas que tentam descrever um conjunto de dados a um só valor, que pode ser numérico ou variável. Existem vários tipos de medidas, dentre elas as mais utilizadas são: a média, moda e mediana. Segundo Bianchini (2015), a média é a soma de todos os valores dos elementos de uma amostra dividida pelo número de elementos. Em um conjunto de dados a moda é o valor que aparece com maior frequência. Por último, a mediana que é o número que fica exatamente no meio dos dados ordenados, seja em ordem crescente ou decrescente. Para encontrar seu valor, devemos fazer duas observações: primeiramente, se a quantidade de número de dados for par, temos que somar os dois valores que se encontra no centro e dividirmos por dois. Segundo, se o valor for ímpar, o resultado é imediato, pois ele ocupa a posição central.

Walichinski (2012) em sua pesquisa de mestrado “Contextualização no Ensino de Estatística: Uma Proposta para os Anos Finais do Ensino Fundamental”, tendo como objetivo analisar as contribuições que uma sequência de ensino pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem

de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada com alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental que abordava conhecimentos básicos de estatística (representação gráfica, representação tabular, moda e média). A pesquisa foi aplicada em três momentos: O primeiro o pré-teste, o segundo aplicação de uma sequência de ensino contextualizada e o terceiro pós-teste.

Ao ministrar os conteúdos de Educação Estatística o professor precisa criar diferentes estratégias para o aluno poder construir esses conceitos de forma prazerosa, para tanto é necessário o professor analisar os erros cometidos pelos alunos se são de natureza linguística ou matemática para poder fazer a mediação adequada.

1.4 Análises de erros

1.4.1 Conceitos e considerações sobre Análise de Erros

Antes de adentrarmos diretamente no assunto, vamos ver os significados destes dois termos. Segundo o DICIO, dicionário on-line da língua portuguesa. O erro² é definido como:

s.m. Opinião, julgamento contrário à verdade: cometer erro. / Falsa doutrina; opinião falsa: o erro dos heresiarcas. / Engano, equívoco: erro de cálculo. / Imperícia: foi um erro essa intervenção. / Metrologia Diferença entre o valor exato de uma grandeza e o valor dado por uma medição. / ¶; s.m.pl. Desregramentos, desvarios no proceder: erros da juventude.

No dicionário MICHELIS on-line analisar³ é definido como:

vtd: Fazer análise de; decompor um todo em suas partes constituintes ou fundamentais, Investigar ou examinar minuciosamente; esquadrinhar, dissecar, Discutir o valor de (alguém ou algo), verificando qualidades e defeitos; comentar, criticar, ponderar, Decompor uma unidade linguística (palavra, frase, oração, período, texto etc.) em seus elementos mínimos para descrição e classificação vtd e vpr: Examinar(-se) ou submeter(-se) a análise; apreciar(-se), estudar(-se).

² Disponível em: www.dicio.com.br/erro/. Acesso em 10 Out. 2016.

³ Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=analisar>. Acesso em 10 Out. 2016.

No dicionário Aurélio (2001) é definido: O erro é *sm.* Ato ou efeito de errar, juízo falso, incorreção, desvio do bom caminho. Analisar: Fazer análise de, observar com minúcia.

Com essas definições juntas é possível entender o que o presente trabalho quer mostrar, porque quando em sala de aula o professor ao passar a fazer uma análise dos erros cometidos pelos alunos, ele irá perceber o que de fato eles erraram e com isso, buscar meios para ajudá-los e assim dando oportunidades para acertarem, como também que os mesmos tenham oportunidades de melhorar a aprendizagem. Reforçando, Souza (2009) diz que: “A Análise de erros leva o profissional da Educação Matemática a investigar erros, observar como os alunos resolvem um determinado problema e a partir daí encontrar metodologias de ensino que vão favorecer o conhecimento do aluno”. Neste mesmo sentido Cury (2007) descreve que:

A análise de erros é uma abordagem de pesquisa – com fundamentações teóricas variadas, objetivos distintos e participação de estudante de todo os níveis de ensino nas amostras -, mas também é uma metodologia de ensino, podendo ser empregada quando se detecta dificuldades na aprendizagem dos alunos e se quer explorá-las em sala de aula (p. 91).

Assim, a análise de erros pode ser tanto uma abordagem de pesquisa, a qual a cada dia que passa vem evoluindo nos estudos relacionados à Educação Matemática quanto uma metodologia de ensino, que busca novas maneiras para proporcionar ao estudante uma aprendizagem melhor e desenvolvimento na área de matemática.

É importante que as pesquisas relacionadas a erros cometidos pelos alunos na área de Matemática sejam inseridas já para os licenciados em Matemática, como afirma Cury (2007):

As pesquisas sobre erros na aprendizagem de Matemática devem fazer parte do processo de formação dos futuros professores, pois, ao investigar erros, ao observar como os alunos resolvem um determinado problema, ao discutir as soluções com os estudantes, os licenciandos em Matemática estão refletindo sobre o processo de aprendizagem nessa disciplina e sobre as possíveis metodologias de ensino que vão implementar no início de suas práticas, podendo ajudar seus alunos logo que detectarem alguma dificuldade (p. 93).

Desta maneira quando os educandos em Matemática, durante sua vida acadêmica estiverem investigando os erros, terão possibilidades de buscar novas metodologias para ajudar os alunos a diminuir suas dificuldades envolvendo a Matemática, quando estiverem ministrando suas aulas.

Desta maneira o aluno de Licenciatura em Matemática, quando investiga os erros, terá a possibilidade de buscar novas metodologias para ajudar os alunos a diminuir suas dificuldades envolvendo a Matemática, quando estiverem ministrando suas aulas.

Para Martins (2014) análise de erros é um caminho que os professores utilizam para identificar os motivos dos erros cometidos pelos alunos em Matemática e através disto, buscar formas para trabalhar, com o intuito de solucionar os problemas que impedem a aprendizagem desses estudantes.

Ao ministrar a disciplina de Matemática o professor tem que conhecer bem o assunto que vai ministrar aulas, para então repassar de maneira clara para os alunos. Além disto, Lima (2011 apud RAMOS E CURI 2014) acrescentam que é preciso também que o educador tenha a habilidade para perceber o que dificultam a aprendizagem do aluno, identificar quais são os conhecimentos dos mesmos sobre determinado conteúdo matemático, como também observar de onde vem os erros cometidos por eles. Mais ainda, está preparado para buscar novas metodologias que favoreçam aos alunos tanto a superação dos erros como a possibilidade de aprender novos conhecimentos.

Outro ponto importante a destacar é em relação à instituição. O que ela espera dos alunos ou professores em qualquer um dos níveis de ensino ao realizar seus trabalhos em Matemática, Cury (2010). Esta autora ainda fala sobre as pesquisas na área de Ensino de Ciências e Matemática voltadas ao desempenho de estudantes nos exames oficiais, e destaca:

Se há pesquisas na área de Ensino de Ciências e Matemática que buscam explicar o desempenho de estudantes nos exames oficiais, tais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), por que não aproveitar a metodologia da análise de erros e as possibilidades de uso de tais erros, sugeridas por Borasi (1996), para proporcionar discussões sobre novas formas de ensinar um determinado conteúdo (p.2).

Desta maneira se faz importante incluir o estudo da análise de erros nesses exames oficiais para discutir novas maneiras de como determinados assuntos sejam ensinados ou trabalhados em sala de aula.

1.4.2 Erros de Natureza Linguística ou Matemática

Nas resoluções de problemas para que haja aprendizado de maneira satisfatória é necessária uma interligação entre a Língua Portuguesa e a Matemática, ou seja, o aluno terá que ter conhecimentos não só dos conteúdos matemáticos como também saber ler, interpretar e analisar cada problema proposto. Neste sentido, Ligeski (2013), em sua dissertação “Compreensão de enunciados na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental” afirma que:

A Matemática e a Língua Portuguesa têm intersecção na construção do conhecimento matemático. Podemos observar que a intersecção ocorre quando há um enunciado que nos possibilite deduzir, analisar, através da leitura e conseqüentemente da compreensão – para o que a linguagem o instrumento pelo qual será realizada a estratégia de resolução do problema (p.31).

Este autor investigou as relações entre a compreensão de enunciados na resolução de problemas e aprendizagem conceitual em Matemática com alunos do nono ano e o mesmo obteve como conclusão em sua pesquisa, que os alunos apresentaram dificuldades tanto nas definições e procedimentos de natureza matemática quanto nos conhecimentos de natureza linguística no momento dos enunciados nas resoluções de problemas matemáticos propostos.

Assim os autores Guérios, Agranionih e Zimer (2014) citam os erros, que os alunos podem cometer nas resoluções de problemas matemáticos, como sendo de duas naturezas, que são eles: os erros decorrentes de dificuldades linguísticas e os erros decorrentes de compreensão de natureza matemática e, definem como:

Os Erros de natureza linguística são decorrentes das dificuldades de compreensão de textos, considerando que o enunciado dos problemas é um texto, seja ele apresentado de modo oral ou escrito. Os de natureza matemática são os decorrentes de limitações na compreensão de conceitos envolvidos impedindo o estabelecimento das relações necessárias para a solução do problema (p.15).

Diante do apresentado, a inclusão da análise dos erros nos procedimentos metodológicos do professor requer uma mudança de postura desse profissional, na qual está arraigado o erro como a não aprendizagem do conteúdo e não como uma possibilidade de aprendizagem através dos mesmos.

1.4.3 Pesquisas Realizadas sobre Análise de Erros

O estudo sobre análise de erros vem se tornando cada vez mais importante para o Ensino da Matemática. A cada dia, uma infinidade de trabalhos vem sendo apresentados em artigos, comunicações em eventos, livros, dissertações e teses. A seguir destacaremos alguns trabalhos realizados sobre este tema.

Souza (2009) em seu artigo de Graduação intitulado por “Análise de erros em funções matemáticas com alunos do 1º Ano do Ensino Médio de Escola Pública”, buscou analisar através da metodologia de análise de erros, as dificuldades exposto pelos alunos em relação às funções matemáticas, procurando identificar o que eles sabem, suas dificuldades como também o que não conseguiram aprender. A pesquisa foi realizada com 75 alunos de duas escolas públicas. Como conclusão, o autor destaca que os alunos além de apresentar dificuldades sobre os conhecimentos matemáticos, o desinteresse e a falta de visão, também não conseguem dominar sua língua materna, ou seja, não conseguem fazer a interpretação correta do que na questão está sendo pedido.

Martins (2014) em sua monografia “Análise de erros nas quatro operações fundamentais”, teve o objetivo de compreender como se encontrava a aprendizagem dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental relacionado às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. A pesquisa foi realizada numa escola particular situada no município de Belém no estado do Pará e revelou que os estudantes ainda têm dificuldades para resolver questões simples relacionadas a estas operações, porém a dificuldade maior está na língua materna, ou seja, o português, pois eles não conseguem realizar a interpretação do que a questão está pedindo.

Guérios e Ligeski (2013) em seu artigo “resolução de Problema em Matemática na Educação Básica: Problema em Matemática ou em Linguagem?”. Seu objetivo é a análise da compreensão da leitura que alunos do 9º ano do Ensino Fundamental têm de enunciados de problemas matemáticos em suas atividades de

Resolução de Problemas. Investigou-se o desempenho de alunos durante a Resolução de Problemas e identificaram-se dois fatores nesse processo:

Ausência de compreensão textual e/ou de conhecimento matemático. No primeiro caso, a dificuldade na leitura comprometeu a compreensão textual dos enunciados, o que impossibilitou ao aluno vislumbrar uma estratégia de resolução para a situação configurada, por ele não compreendida. No segundo caso, a dificuldade esteve na ausência de compreensão conceitual de conhecimentos curriculares, o que impossibilitou ao aluno a identificação do conhecimento matemático que resolvesse a situação configurada, nesse caso por ele compreendida (p.32).

Diante do apresentado, se faz necessário que o professor conheça as dificuldades vivenciadas pelos alunos para realizar a mediação, caso o aluno tenha dificuldade na leitura, ler juntamente com ele e problematize a questão apresentada, sendo assim possibilitará ao aluno fazer a leitura e interpretação da situação a resolver, permitindo ao docente diagnosticar a natureza do erro cometido pelo aluno.

No capítulo a seguir será apresentado o caminhar metodológico desse estudo.

CAPÍTULO II

CAMINHO METODOLÓGICO E DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Neste capítulo será descrito a metodologia utilizada na realização deste trabalho, a natureza da pesquisa, o público alvo deste estudo, os instrumentos utilizados, a coleta dos dados e a descrição das atividades desenvolvidas.

2.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa desenvolvida neste trabalho tem cunho qualitativo, possibilitando o estudo de processos e fenômenos que não podem ser quantificados, sendo assim, sua análise é feita através dos dados obtidos por meio da observação de comportamento e reação dos indivíduos envolvidos na pesquisa.

Denzin e Lincoln, 2006, p. 17, classificam uma pesquisa qualitativa quando se realiza:

Uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos de significados que as pessoas a eles conferem.

2.2 Universo, participantes, métodos e instrumentos utilizados na pesquisa.

A presente pesquisa intitulada como **“EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: Analisando os Erros dos Alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental”** foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Geraldo da Silva Pinto, localizada no centro na cidade de Solânea, Paraíba. Foi desenvolvida com os alunos da turma do 9º ano do ensino fundamental do turno da tarde, totalizando o número de 9 alunos. A atividade deu-se em um encontro, ocorrido no dia 06 de Outubro de 2016. O instrumento utilizado foi o questionário com 8 questões subjetivas abordando os seguintes conteúdos: tabela de frequências, tipos de gráficos e medida de tendência central.

2.3 Procedimentos da Pesquisa

O primeiro momento foi o contato com a professora, onde conversei com a mesma sobre a intenção de realizar uma pesquisa abordando os conteúdos de educação estatística, que tem como objetivo: analisar os erros dos alunos ao resolver problemas envolvendo educação estatística. Perguntei-lhe se ela estava ou já tinha lecionando estes conteúdos até aquele momento e, se era possível realizar a pesquisa na turma citada acima. Também falei do tempo que precisaria para realizá-la. Tendo aceitado, falei que a pesquisa seria desenvolvida em dois momentos: No primeiro momento, iríamos aplicar um questionário a docente e no segundo momento seria aplicado um questionário aos alunos.

O questionário I (Apêndice A) aplicado a professora, composto de 9 questões (abertas e fechadas), sendo divididas da seguinte maneira: As três primeiras perguntas, tinha por objetivo traçar o perfil da professora. Assim a mesma tem especialização em Educação Matemática; leciona há quatro anos no Ensino Fundamental e não participou de nenhuma formação continuada com relação ao bloco tratamento da informação. As duas perguntas seguintes tinha como objetivo conhecer o livro didático de Matemática utilizado pelos alunos sujeitos desse estudo, os quais utilizam o livro didático “Matemática” do 9º ano que tem por autor Bianchini e a professora para o planejamento das aulas utiliza além do livro citado, acrescenta o livro “Matemática Compreensão e Prática”.

A sexta pergunta tinha por objetivo conhecer aos conteúdos abordados em sala de aula, que obtivemos como resposta: tabelas de frequências absoluta e relativa; gráficos de colunas, de barras, de setores e de linha; medida de tendência central (moda, média e mediana). A sétima pergunta objetivou saber da quantidade de aulas que a professora destinou para trabalhar esses conteúdos, a qual foi respondida em média de 24 horas aulas. A oitava pergunta, sobre o resultado da avaliação, elaborada e aplicada pela professora, com esses conteúdos, obtendo como resposta: resultado razoável. A última pergunta teve por objetivo conhecer a opinião da docente se os alunos se sentiram desafiados estudando esses conteúdos, tivemos como resposta sim.

Em seguida o questionário II (Apêndice B) aplicado aos alunos envolvendo os assuntos citados acima, tendo duração de duas horas aulas. Ao chegar na sala de

aula, li as questões juntamente com os alunos e deixei em aberto para alguma dúvida, sugerindo que colocassem nomes fictícios.

CAPITULO III

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A técnica empregada para analisar os questionários é através da análise de conteúdo, que de acordo com Bardin (1979 apud CURY, 2007) é definida da seguinte maneira:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, p. 42, CURY, p. 62).

Ela será realizada em três fases que segundo Bardin (1979 apud CURY, 2007) são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na primeira fase, pré-análise, se faz uma “leitura flutuante” de todo o material empregado para que se possa realizar uma avaliação das respostas dos alunos, podendo ser eliminadas as questões em branco ou sem resolução. Na segunda fase, exploração do material, é feito a unitarização e categorização do material obtido. Na última fase, tratamento dos resultados, é realizada a descrição das categorias, apresentando estatisticamente os dados obtidos, sendo necessário que se faça uma inferência e interpretação de maneira a proporcionar uma compreensão ampla.

Após a aplicação do questionário foi seguido às fases já citadas. Na primeira fase, pré-análise, todos os questionários dos alunos foram corrigidos. Na tabela 1 apresenta o resultado geral das resoluções deste questionário, apresentando tanto as respostas corretas e erradas quanto as em branco com suas respectivas porcentagens.

Tabela 1⁴ - Resultado geral das resoluções do questionário apresentado pelos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Geraldo da Silva Pinto em 2016

Questões	Acertos		Erros		Branco	
	nº	%	nº	%	nº	%
1a	2	22	6	67	1	11
1b	9	100	0	0	0	0
1c	0	0	7	78	2	22
1d	1	11	2	22	6	67
2a	1	11	5	56	3	33
2b	1	11	0	0	8	89
2c	0	0	0	0	9	100
3a	0	0	6	67	3	33
3b ⁵	4	44	1	11	4	44
3c	1	11	3	33	5	56
3d	0	0	3	33	6	67
4a	0	0	7	78	2	22
4b	8	89	1	11	0	0
4c	3	33	1	11	5	56
5a	6	67	0	0	3	33
5b	5	56	1	11	3	33
5c	0	0	5	56	4	44
5d	0	0	1	11	8	89
6a	0	0	6	67	3	33
6b	0	0	6	67	3	33
6c	0	0	1	11	8	89
7a	4	44	0	0	5	56
7b	0	0	0	0	9	100
8a	4	44	5	56	0	0
8b	1	11	2	22	6	67
8c	3	33	2	22	4	44
8d	0	0	0	0	9	100

Fonte: Pesquisa direta, 2016

A partir destes dados, foram descartadas as questões em branco, pois o nosso objetivo é analisar as respostas erradas que os alunos apresentaram. Na segunda fase, exploração do material, foi feita uma segunda leitura e a unitarização e categorização das respostas obtidas para então definir as categorias de erro. A partir destes dados foi feita a análise qualitativamente das respostas daqueles que erraram em cada item de todas as questões, criando categorias. Dividimos essas categorias em duas: Erros de Natureza Linguística e Erros de Natureza Matemática e subdividas da seguinte maneira: Os erros encontrados de Natureza Linguística foram classificados em três classes de acordo com cada questão: **Classe A** (erros

⁴ Os enunciados das questões referente a esta tabela encontram-se no questionário II (Apêndice B).

⁵ Ao somar os percentuais deste item verificamos que o mesmo é 99%. Isso ocorreu porque arredondamos os números decimais para números inteiros em toda a tabela. O mesmo aconteceu no item 3b.

provenientes de compreensão do enunciado envolvendo tabela de frequência absoluta, questão 1); **Classe B**, (erros provenientes de compreensão do enunciado envolvendo gráfico de coluna, questões 3 e 8); **Classe C** (erros provenientes de compreensão do enunciado envolvendo gráficos de setores ou pizza, questão 4). Já os de Erros de Natureza Matemática foram subdivididas em 7 classes, da seguinte forma: **Classe D** (Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabela de frequência absoluta, questão 1); **Classe E** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabela de frequência relativa, questão 2); **Classe F** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico de colunas, questão 3); **Classe G** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico de setores ou de pizza, questão 4); **Classe H** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico barras, questão 5); **Classe I** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabelas envolvendo a média, questão 6); **Classe J** (erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico envolvendo moda e mediana, questão 8).

Foram consideradas neste trabalho as siglas ENL e ENM representando as categorias, para diferenciar as figuras apresentadas com os erros dos alunos, já que teve itens com erros de Natureza Linguística e Erros de Natureza Matemática, apresentado nos questionários dos diferentes alunos. A seguir serão apresentadas as análises.

3.1 Questão 1: Tabela de Frequência Absoluta

Esta questão apresentou uma tabela de distribuição de frequência absoluta, que requeria dos alunos os conhecimentos sobre este tipo de tabela: O item 1a exigia dos alunos conhecimentos sobre frequência absoluta em que os mesmos teriam que fazer o somatório do número de vezes em que o batimento cardíaco apresentava, e assim, corresponderia ao total de alunos que participaram da pesquisa. No item 1b, requeria apenas que os alunos observassem a variável que apresentava o menor valor da frequência absoluta e fazer a relação com o batimento cardíaco correspondente. No item 1c, os estudantes teria que fazer o somatório do número de vezes em que o batimento cardíaco superior a 79, apresentava. Já na letra 1d, os alunos teriam que fazer uma relação entre as variáveis, batimento cardíaco, e o número de vezes que a mesma aparecia e verificar qual desta teria a

maior frequência e em seguida, encontrar a variável correspondente a esta frequência. O item 1b não houve erros.

Tabela 2 - Resultado da questão 1 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questão	Erros	
	nº	%
1^a	7	78
1b	0	0
1c	7	78
1d	5	56

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.2 Questão 2: Tabela de Frequência Relativa

A questão 2 também apresentava uma tabela de distribuição de frequência, mas além da frequência absoluta também englobava a frequência relativa. No item 2a, os alunos teriam apenas que observar a frequência relativa que apresentava o maior valor. No item 2b, eles teriam que fazer uma correspondência entre a frequência relativa e a massa dos recém-nascidos dizendo o que aquela porcentagem significava. Já no item 2c, tinham que fazer uma correspondência entre as massas maiores que 2.900 e suas respectivas frequências relativas nesse período e descrever o que poderia concluir com base nos dados dessa maternidade. Nesta questão o item 2c não houve erros.

Tabela 3 - Resultado da questão 2 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questão	Erros	
	nº	%
2a	6	67
2b	0	0
2c	0	0

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.3 Questão 3: Gráfico de Colunas

Tratava-se do desmatamento da Mata Atlântica ocorrido entre 2012 e 2013 nos estados do Paraná, Bahia Piauí e Minas Gerais. No eixo horizontal apresentava os Estados e eixo vertical apresentava os valores em hectares correspondentes a cada um dos Estados. No item 3a, primeiramente, o aluno teria que transformar a área (hectares) correspondente ao estado da Bahia em m² e depois fazer uma

correspondência entre a área do campo de futebol (m^2) e a área desmatada do estado da Bahia já encontrada, por meio da regra de três simples. Nos itens 3b, 3c e 3d pedia o título do gráfico, a fonte e o tipo, respectivamente.

Tabela 4 - Resultado da questão 3 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questão	Erros	
	nº	%
3^a	6	67
3b	1	11
3c	3	33
3d	3	33

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.4 Questão 4: Gráfico de setores ou de pizza

A questão apresentava um problema envolvendo árvores frutíferas. No item 4a, o aluno teria que fazer uma correspondência entre o total de árvores e o percentual da árvore específica, usando regra de três simples e, desta maneira iria encontrar a quantidade de mangueiras, que era o que se pedia no item. No item 4b, o aluno precisava apenas observar qual das árvores frutíferas teria a maior porcentagem, que já saberia qual seria a resposta. No item 4c, o aluno teria que dizer qual o tipo de gráfico.

Tabela 5 - Resultado da questão 4 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questão	Erros	
	nº	%
4a	7	78
4b	1	11
4c	1	11

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.5 Questão 5: Gráfico de barra

Na questão são mostradas as principais causas de conserto de telefone celular. Os alunos teriam que resolver os seguintes itens: O item 5a, que os alunos observariam no gráfico as causas de consertos que mais apresentaram problemas. O item 5b, no qual os alunos iriam fazer uma operação de soma de todas as causas de consertos de telefone celular. No item 5c eles deveriam fazer uma correspondência entre o número de consertos de tela quebrada e o total de todos os

consertos, realizado por meio dos conceitos de porcentagem. O item 5d, requeriam apenas que eles soubessem o tipo de gráfico. Nesta questão, o item 5a não foi encontrado erros.

Tabela 6 - Resultado da questão 5 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questões	Erros	
	nº	%
5a	0	0
5b	1	11
5c	5	56
5d	1	11

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.6 Questão 6: Tabela

O problema mostrava duas tabelas, envolvendo a altura de alguns atletas que participaram da Copa do Mundo de futebol em 2014. A primeira, com os atletas mais baixos e a segunda com os atletas mais altos, na qual o assunto trabalhado nelas é a média, que é uma das Medidas de Tendência Central, em que requeria dos alunos conhecimento sobre este conteúdo. Nos itens 6a e 6b os alunos teriam que encontrar a média dos atletas separadamente. Já no item 6c seria a média de todos os atletas, ou seja, juntava-se tanto os atletas da primeira quanto da segunda e aí calculava a média entre eles.

Tabela 7 - Resultado da questão 6 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questões	Erros	
	nº	%
6a	6	67
6b	6	67
6c	1	11

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.7 Questão 7: Gráfico de linha

Nesta questão apresentava o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010 e foi trabalhado a mediana, que é outra Medida de Tendência Central. No item 7a, era pedido o nome do gráfico e no item 7b, os alunos teriam que aplicar os conceitos de

mediana. Nesta questão não ocorreram erros, por isso, não foi possível apresentar a tabela.

3.8 Questão 8: Gráfico de coluna

Nesta questão mostrava-se a idade dos jovens residentes no Edifício Novo Horizonte e nela foi trabalhada a moda e a média. No item 8a, os alunos teriam que realizar uma operação de soma de todos os jovens residentes no edifício. No item 8b, eles teriam que observar no gráfico a maior quantidade de jovens que teriam a mesma idade. No item 8c, teriam que calcular a idade mediana dos jovens. No item 8d, exigiria conhecimento além do que estava no gráfico, ou seja, conhecimento implícito.

Tabela 8 - Resultado da questão 8 apresentada pelos alunos da escola pesquisada em 2016

Questões	Erros	
	nº	%
8a	5	56
8b	2	22
8c	2	22
8d	0	0

Fonte: Pesquisa direta, 2016

3.9 Erros de Natureza Linguística

Classe A: Erros provenientes de compreensão do enunciado envolvendo tabela de frequência absoluta, questão 1.

No item 1a, o aluno não conseguiu entender o problema, vindo a mencionar que a quantidade dos alunos que participaram da pesquisa era apenas um circulando o trecho “um aluno do curso de medicina” que estava no enunciado da questão, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Resposta do item 1a - ENL⁶

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

a) Quantos alunos participaram da pesquisa?

1 ALUNO DO CURSO DE MEDICINA

Fonte: imagem do trecho do questionário, 2016

De acordo com a resposta no item acima, se pode verificar que o aluno não conseguiu compreender o enunciado da questão, vindo a mencionar erroneamente a resposta.

No item 1c, o aluno não entendeu a pergunta e em vez de somar as frequências superiores a 79, colocou o número 2 que era a frequência absoluta referente ao batimento cardíaco do enunciado como é mostrado na figura 2.

Figura 2- Resposta do item 1c - ENL

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

c) Quantos alunos apresentaram batimento superior a 79 por minuto?

2

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Neste item é apresentada a resposta do aluno, no qual o mesmo colocou um valor que não tinha nada relacionado com o que o item pedido. No item 1 d, era pedido o valor do batimento por minuto que aparecia com maior frequência e o aluno colocou a maior frequência e não o valor do batimento, figura 3.

⁶ ENL - Erros de Natureza Linguística

Figura 3 - Resposta do item 1d - ENL

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

d) Qual o valor de batimento por minuto aparece com maior frequência?

9

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

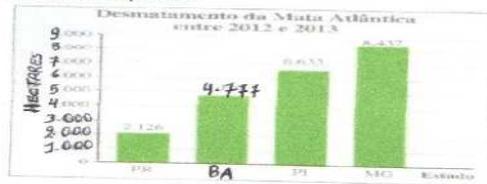
Percebe-se também, na figura acima que o aluno não conseguiu entender e ao invés de colocar o valor do batimento, colocou o valor da frequência.

Classe B, Erros provenientes de compreensão do enunciado envolvendo gráfico de coluna, questões 3 e 8.

No Item 3a por se tratar do estado da Bahia, teve aluno que colocou o valor da área em hectare correspondente a este estado, mas o que estava sendo pedido eram quantos campos de futebol caberia naquela área aproximadamente. Outro aluno fez uma subtração da área do campo de futebol com o valor correspondente a um hectare. As figuras 4 e 5 representam os resultados.

Figura 4 - Primeiro resultado do item 3a - ENL

3ª) Observe o gráfico a seguir e responda:



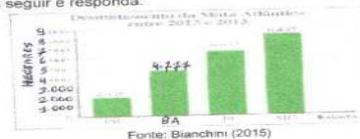
Fonte: Bianchini (2015)

a) Considere: 1 hectare = 10.000 m²; área de um campo de futebol = 10.800 m². O equivalente a quantos campos de futebol foi desmatado no estado da Bahia, aproximadamente? 4.777

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Figura 5 - Segundo resultado do item 3a - ENL

3ª) Observe o gráfico a seguir e responda:



Fonte: Bianchini (2015)

a) Considere: 1 hectare = 10.000 m²; área de um campo de futebol = 10.800 m². O equivalente a quantos campos de futebol foi desmatado no estado da Bahia, aproximadamente? 10.800 - 10.000 = 800 m²

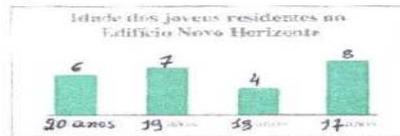
10.800 - 10.000 = 800

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

No item 8a, teve aluno que não conseguiu compreender o enunciado da questão vindo a colocar o valor correspondente a idade que mais se repetia. Como também, outros que colocaram o valor correspondente a idade dos jovens mais velhos, mas o que se perguntava era a quantidade de alunos, como mostra as figuras 6 e 7.

Figura 6 - Primeiro resultado do item 8a - ENL

8ª) Observe o gráfico a seguir:



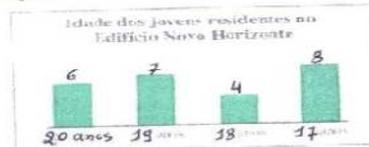
Fonte: Bianchini (2015)

a) Quantos jovens residem nesse edifício?

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Figura 7 - Segundo resultado do item 8a - ENL

8ª) Observe o gráfico a seguir:



Fonte: Bianchini (2015)

a) Quantos jovens residem nesse edifício?

20 anos

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Classe C. Erros provenientes de compreensão do enunciado envolvendo gráficos de setores ou pizza, questão 4.

No item 4a, o aluno fez o somatório das porcentagens das árvores frutíferas. Também ocorreu de outro aluno colocar a porcentagem correspondente à mangueira e não entendeu que eram pra calcular a quantidade de mangueira entre as árvores frutíferas, figuras 8 e 9.

Figura 8 - Primeira resposta do item 4a - ENL

4ª) (Saresp) Em uma chácara, há um total de 350 árvores frutíferas, assim distribuídas:



Fonte: dados adaptado de Bianchini (2015)

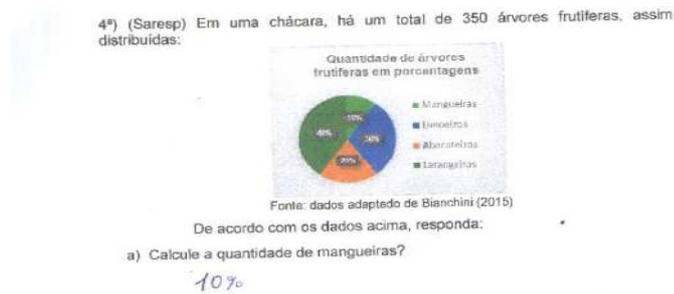
De acordo com os dados acima, responda:

a) Calcule a quantidade de mangueiras?

$$10\% + 30\% + 20\% + 40\% = 100\%$$

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Figura 9 - Segunda resposta do item 4a - ENL



Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

No item 4b, o aluno colocou uma porcentagem que além de não estar sendo pedido na questão não correspondia a árvore com maior quantidade de frutas, figura 10.

Figura 10 - Resposta apresentada pelo aluno do item 4b - ENL

b) Qual é a árvore frutífera que apresenta maior quantidade de frutas?

30%

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Diante dos resultados apresentados percebe-se que os alunos tiveram muitas dificuldades em compreender os enunciados dos problemas, proposto nesta pesquisa e desta maneira configurando como erros de naturezas linguísticas. De acordo com Guérios, Agranionih e Zimer (2014, p. 15), é definido como “aqueles decorrentes das dificuldades de compreensão de textos, considerando que o enunciado dos problemas é um texto, seja ele apresentado de modo oral ou escrito”.

Os resultados aqui encontrados coincidem com o que diz Guérios e Ligeski (2013, p.8) em sua pesquisa desenvolvida com alunos do Ensino Fundamental em atividades com Resolução de Problemas, tendo encontrado como um dos resultados, a ausência de compreensão textual, no qual a “dificuldade na leitura comprometeu a compreensão textual dos enunciados, o que impossibilitou ao aluno vislumbrar uma estratégia de resolução para a situação configurada, por ele não compreendida”. Neste mesmo sentido, Ligeski (2013, p. 89) em sua pesquisa observou que os alunos também tiveram dificuldade em relação à leitura e diz que “em termos de aprendizagem, a turma apresentou dificuldades em realizar a atividade de enunciados na resolução de problemas no que tange à leitura”.

3.10 Erros de Natureza Matemática

Classe D: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabela de frequência absoluta, questão 1.

No item 1a, o aluno conseguiu entender a pergunta, porém na resposta somou a quantidade de números, ao invés de somar a quantidade de vezes que a variável se repetia, assim considerou que em cada variável existia apenas uma frequência absoluta, figura 11.

Figura 11 - Resposta do item 1a - ENM⁷

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

a) Quantos alunos participaram da pesquisa?

$$1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1=10 \text{ Alunos}$$

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

No item 1c, o aluno mesmo entendendo a pergunta, não conseguiu chegar a resposta, pois ao invés de somar a quantidade de vezes que a variável superior a 79 se repetia, o mesmo considerou que em cada variável existia apenas uma frequência absoluta, figura 12.

Figura 12 - Resposta do item 1c - ENM

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

c) Quantos alunos apresentaram batimento superior a 79 por minuto?

$$5 \text{ alunos}$$

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

De acordo com a resposta nas duas figuras acima, pode-se verificar que o aluno teve o mesmo raciocínio, não entende conceitos de frequência absoluta, pois na primeira ao invés de fazer o somatório da quantidade de vezes que a variável se

⁷ ENM – Erros de Natureza Matemática

repetia, o mesmo entendeu que seria um, somando e colocando que seria 10 alunos e na segunda 5 alunos. Assim, percebe-se que os alunos não entendem que a frequência absoluta é a quantidade de vezes que uma variável se repete, e desta maneira os mesmos não têm domínios sobre este conteúdo.

Classe E: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabela de frequência relativa, questão 2.

No item 2a, o aluno não consegue extrair os dados corretamente da tabela, figura 13.

Figura 13 - Resposta do item 2a - ENM

2ª) Na tabela abaixo estão as massas, em gramas, de 50 crianças nascidas na maternidade Bem-Nascidos, em determinado período.

Tabela 2 – Massas em gramas, dos recém-nascidos na maternidade Bem-Nascidos em determinado período

Massa	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
2.560	7	14
2.680	7	14
2.780	10	20
2.850	12	24
2.980	6	12
3.190	8	16

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015).

a) Qual é a porcentagem da massa que apresentou maior frequência?

3.190

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Quando se trabalha com tabelas, a maioria dos alunos pesquisados apresentaram dificuldades, pois eles não possuem conhecimentos básicos para responder a uma questão em que já está explícita a resposta, como mostra a figura acima. Diferentemente da pesquisa realizada por Ribeiro (2007) em sua dissertação, ao analisar o *descriptor* 27 do caderno de Avaliação do SAEB (2001) referente a 4ª série envolvendo tabelas, figura 2, encontrou o seguinte resultado: Que os alunos, de modo geral, mostraram ter facilidades ao lidar com questões que não exige nenhuma operação de cálculo.

Classe F: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico de colunas, questão 3.

No item 3b, o aluno não soube dizer qual o título do gráfico, colocando como sendo hectares, como mostra figura 14. O título deste gráfico era desmatamento da Mata Atlântica entre 2012 e 2013.

Figura 14 - Resposta do aluno no item 3b - ENM

b) Qual o título do gráfico? H e áreas

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

No item 3c, teve alunos que colocaram a fonte do gráfico como hectare e outro, colocou que era “desmatamento da Mata Atlântica”, sendo este inserido no título do gráfico, figuras 15 e 16. A fonte deste gráfico era Bianchini(2015).

Figura 15 - Primeira resposta do item 3c - ENM

c) Qual a fonte do gráfico? Hectares

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Figura 16 - Segunda resposta do item 3c- ENM

b) Qual o título do gráfico? Hectares
c) Qual a fonte do gráfico? Desmatamento da Mata Atlântica

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

No item 3d alguns alunos colocaram o tipo do gráfico como sendo hectares e outros, que era desmatamento, sendo assim não conseguiu saber a tipologia deste gráfico, que é de colunas, figuras 17 e 18.

Figura 17 - Primeira resposta do item 3d – ENM

d) Qual o tipo do gráfico da pesquisa? hectare

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Figura 18 - Segunda resposta do item 3d- ENM

d) Qual o tipo do gráfico da pesquisa?
Desmatamento

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Diante dos resultados apresentados nas figuras acima se pode perceber que muitos dos alunos não compreendem os principais conceitos de um gráfico, como nome, título e fonte, já que os mesmos não souberam responder a estas perguntas.

Classe G: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico de setores ou de pizza, questão 4

No item 4c, o aluno colocou o título do gráfico e não tipo, como mostra a figura 19, sendo que o gráfico era de pizza ou de setor.

Figura 19 - Resposta do item 4c - ENM

c) Qual o tipo do gráfico da pesquisa? Quantidade de serviços
5ª) O gráfico seguinte mostra as principais causas de conserto de telefone celular.

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

O erro encontrado nesse item é coincidente com os erros encontrados nos itens 3d e 5d, já que era pedido tipologia de gráficos, sendo que no item 4c, o aluno não soube dizer que era um gráfico de pizza e, este é semelhante com resultado encontrado por Walichinski (2012, p.66) em sua pesquisa, quando ele diz: “Esperava-se que a maioria dos estudantes soubesse nomear um gráfico de setores, por ser esse tipo de gráfico um dos mais comuns. Entretanto, apenas a aluna A12 nomeou corretamente”. Ou seja, apenas uma pessoa respondeu corretamente o item. Ainda acrescenta que dentre os outros pesquisados, uma parte deixou de responder e outra, respondeu erradamente. Contrariamente a estes resultados, Pereira (2013) encontrou o resultado positivamente relacionado a este assunto como mostra em seu trabalho no item 1^o da figura 19, no qual todos envolvidos na pesquisa souberam classificá-lo corretamente.

Classe H: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico barras, questão 5.

No item 5b, o aluno somou os nomes de causas de conserto de telefone celular e não o quantitativo que cada uma representava o que corresponde a figura 20.

Figura 20 - Resposta do item 5b - ENM

b) Calcule o total de causas de conserto de telefonia celular?
 Problemas com baterias + entredas de água + falha na sensibilidade + Problemas com sistema operacional + tela quebrada = 5

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Percebe-se aqui que o aluno fez o somatório dos tipos das causas de consertos e não da quantidade que cada tipo de conserto apresentava.

No item 5c, o aluno entendeu o problema, sabia que se tratava da porcentagem referente ao tipo de causa de conserto de tela quebrada, verificado quando ele colocou o valor correspondente ao tipo de causa e o símbolo da mesma,

⁸ Figura 19 – Interpretação de gráfico – Atividade realizada pelo educando E5 p.90

Com relação ao gráfico responda o que se pede:

1) Que tipo de gráfico está representando estes dados?

Gráfico de setores (Pizza)

mas não usou os conceitos de porcentagem para resolver o problema exposto na figura 21.

Figura 21 - Resposta do item 5c - ENM

c) Qual a porcentagem correspondente ao tipo de causa de conserto "tela quebrada"? 62%

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Observa-se pela figura acima que o aluno não conhece bem os conceitos de porcentagem, pois o mesmo não soube fazer uma relação do valor deste tipo de causa de conserto com o total de todos, no qual, primeiro ele deveria fazer o somatório de todos os tipos de causas e em seguida calcular a porcentagem do que estava pedindo neste item em cima do resultado total.

No Item 5d, o aluno colocou como sendo gráfico de coluna, quando o mesmo era de barras, figura 22.

Figura 22 - Resposta do item 5d - ENM

d) Qual o tipo de gráfico da pesquisa? Gráfico de coluna

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Em relação ao item 5d o aluno pode ter confundido o gráfico já que o gráfico de coluna é parecido com o de barras, como afirma Bianchini (2015) que os gráficos de barras é um pouco parecido com o de colunas, o que diferencia é o eixo vertical é apresentado a base e no eixo horizontal, os valores.

Classe I: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre tabelas envolvendo a média, questão 6.

Nos itens 6a e 6b, o aluno teve o mesmo raciocínio, pois no primeiro onde se pedia a média dos jogadores mais baixos, ele colocou o valor da altura mais baixa e, no segundo, que se pedia a média dos jogadores mais altos, foi colocado a altura mais alta. No item 6c, mesmo o aluno tendo colocado as médias erradas nos itens anteriores, ele entendeu que se tratava das duas médias juntas e as somou, mas não fez nenhum cálculo a mais para chegar à solução. As respostas desses três itens acima citados estão apresentadas abaixo na figura 23.

Figura 23 - Respostas dos itens 6a, 6b e 6c – ENM

Qual é a média:

a) Entre os jogadores mais baixo da lista?

1,56m

b) Entre os jogadores mais altos da lista?

2,07

d) Entre os jogadores dessa lista?

 $1,56m + 2,07 = 3,57$

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

Percebe-se nesta questão que os alunos não sabem aplicar os conceitos básicos de média, apesar de ser uma questão de fácil resolução. Assim coincidindo com o que diz Vasconcelos (2007, p.173) em sua pesquisa, ao aplicar o pré-teste “que o aluno não possuía uma formalização a respeito do conceito de média aritmética, uma vez que forneceu como sendo a média aritmética a soma dos valores do conjunto valor”.

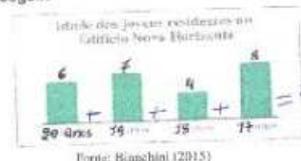
Também, Walichinski (2012) em sua pesquisa de mestrado, ao analisar respostas dos alunos no pré-teste envolvendo a média, verificou que dentre os erros cometidos pelos alunos, metade destes somou os dados e apresentou o total como sendo a média e com isso conclui que “a grande dificuldade dos alunos em determinar a média aritmética, sendo que se pode concluir ainda é que esses alunos não compreendem o significado da média”.

Classe J: Erros provenientes de conhecimentos básicos sobre gráfico envolvendo moda e mediana, questão 8.

No item 8a, o aluno somou cada retângulo do gráfico em que estava a idade e os números de jovens, quando o mesmo era pedido a quantidade de jovens, figura 24.

Figura 24 - Resposta do item 8a - ENM

8ª) Observe o gráfico a seguir:



a) Quantos jovens residem nesse edifício?

23 jovens

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

De acordo com o resultado apresentado na figura acima, no qual é semelhante ao item 5b, verifica-se que o aluno não conseguiu entender os dados do gráfico, o mesmo deveria somar os valores correspondentes a idade de cada jovem e não fazer uma representação de quantidade de retângulos no gráfico, assim menos da metade acertou o item. Neste sentido, Ribeiro (2007) em sua dissertação, ao analisar o *descriptor 28* do caderno de Avaliação do SAEB (2001) referente a 4a série envolvendo gráficos de colunas, figura 7, afirma que a dificuldade neste tipo de pergunta é maior para o aluno, pois além de identificar os eixos, eles também precisam fazer uma operação de adição de números naturais, mesmo a maioria tendo acertado.

No item 8b, aluno respondeu que a idade modal dos alunos era o que apresentava a maior idade e não a idade que mais se repetia na figura 25.

Figura 25 - Resposta do item 8b - ENM
b) Determine a idade modal (moda) desses jovens?

20 anos

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

O aluno mencionou algo que não relacionava com o que estava sendo pedido neste item. Assim, de acordo com essa resposta verifica-se que não tem conhecimento sobre o conceito de moda. Em uma pesquisa realizada por Walichinski (2012) relacionada à moda, mostrou que mesmo os alunos não tendo conhecimento do uso da palavra moda em sala de aula eles conseguiram identificá-la dentro do conjunto de dados, acertando um total de 77,3%, porém o restante dos alunos pesquisados não conseguiu fazer uma associação da palavra moda a um valor numérico. Concluindo assim que:

Com base nos comentários dos alunos durante a realização do pré-teste e com a análise das respostas apresentadas pelos mesmos, percebe-se que a maioria deles tem uma noção intuitiva do significado da moda como uma medida de tendência central (p.64).

No item 8c, somaram-se todas as idades dos jovens, porém o que deveria fazer era o somatório dos dois valores da idade que se encontrava no centro e dividir por dois, figura 26.

Figura 26 - Resposta do item 8c - ENM

c) Calcule a idade mediana desses jovens?

$$20 + 19 + 18 + 17 = 74$$

Fonte: Imagem do trecho do questionário, 2016

A figura 26 mostra que o aluno considerou a mediana como sendo a soma de todas as idades dos jovens, demonstrando que o mesmo não tem nenhum domínio sobre este assunto. Desta maneira os erros encontrados aqui se configuram como sendo de Natureza Matemática. No geral, foram de acordo com duas categorias, já mencionadas no trabalho, assim como foi também demonstrado nos trabalhos dos autores: Souza (2009) em seu artigo de graduação “Análise de erros em funções matemáticas com alunos do 1º Ano do Ensino Médio de Escola Pública” concluiu que os alunos além de apresentar dificuldades sobre os conhecimentos matemáticos, o desinteresse e a falta de visão, também não conseguem dominar sua língua materna, ou seja, não conseguem fazer a interpretação correta do que na questão está sendo pedido. Martins (2014) em sua monografia “Análise de erros nas quatro operações fundamentais” revelou que os estudantes ainda têm dificuldades para resolver questões simples relacionadas a estas operações, porém a dificuldade maior está na língua materna, ou seja, o português, pois não conseguem realizar a interpretação do que a questão está pedindo. No entanto, Guérios e Ligeski (2013) em seu artigo “resolução de Problema em Matemática na Educação Básica: Problema em Matemática ou em Linguagem?” Identificou-se dois fatores nesse processo: O primeiro é que os alunos apresentaram ausência de compreensão textual e o segundo ausência de conhecimento matemático. E por fim, Ligeski (2013, p. 89), em sua dissertação “Compreensão de enunciados na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental” concluiu que:

Os alunos, para a compreensão de enunciados na resolução de problemas matemáticos propostos, apresentam não somente dificuldades relativas a conceitos e procedimentos matemáticos, mas também relacionadas ao próprio conhecimento da língua, ou seja, envolve questões de vocabulário, leitura e interpretação de texto.

Ou seja, os alunos apresentaram dificuldades tanto nas definições e procedimentos de natureza matemática, quanto nos conhecimentos de natureza linguística, no momento dos enunciados das resoluções de problemas matemáticos propostos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que acompanhou nosso trajeto no decorrer desse estudo, foi compreender a natureza dos erros cometidos pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, ao resolver atividades matemáticas no eixo da Educação Estatística.

Esta pesquisa teve por objetivo analisar os erros dos alunos ao resolver problemas envolvendo educação estatística sendo alcançado, pois encontramos vários erros envolvendo este assunto. Como já explicitamos no capítulo das análises.

Concluimos que os erros cometidos pelos alunos de Natureza Linguística, ocorre com muita frequência pela dificuldade que o aluno tem em ler os enunciados das questões em matemática por ser passado de geração a geração que matemática se resume a números, desprezando a leitura e interpretação.

Os alunos sujeitos desse estudo sentiram muitas dificuldades ao resolver problemas envolvendo educação estatística, apesar de ser um assunto em que a professora titular da turma havia lecionado recentemente, conforme resposta da mesma no questionário aplicado.

Diante dos cuidados expostos, constatamos que os alunos apresentaram muitos erros de Natureza Linguística e Natureza Matemática, portanto os discentes não estão consolidando os conteúdos referentes ao eixo Educação Estatísticos ao término do Ensino Fundamental.

Durante a realização desta pesquisa o maior obstáculo enfrentado foi de encontrar trabalhos referentes à Análise de Erros em Educação Estatística, Natureza Linguística e de Matemática, dificultando assim referenciar as análises dos dados, principalmente nos erros de Natureza Linguística.

Para questões futuras, sugerimos uma pesquisa de carácter intervencionista, constituída de três fases: Pré-teste, no qual aplicaria um questionário, Intervenção de ensino com um curso piloto, Pós-teste que é o mesmo questionário aplicado no pré-teste, com o objetivo de analisar a aprendizagem dos alunos fazendo uma comparação do pré-teste com o pós-teste.

Esta pesquisa pode contribuir aos professores de matemática e pesquisadores, que se interessam pelo processo de ensino e aprendizagem da Educação Estatística.

REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, Edvaldo. **Matemática Bianchini**.8ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- Brasil. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional**. – Brasília: MEC, SEB, 2014.
- CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- DENZIN, N, K, & LINCOLIN, S, L. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**; tradução Sandra Regina Netz – Porto Alegre: Artmed, 2006.
- Erro. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. p.277.
- ESTEVAM, E. J. G.(Res) **Significando A Educação Estatística no Ensino Fundamental: Análise De Uma Sequência Didática Apoiada Nas Tecnologias De Informação E Comunicação**. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.
- GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro; AGRONIONIH, Neila Tonin; ZIMER, Tania Teresinha Bruns. **Cálculos e Resolução de Problemas na Sala de Aula**. In: Carlos Roberto Viana; Emerson Rolkouski. (org). **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: 1 ed**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação, 2014, v.04, p. 09-16.
- GUIMARÃES, Gilda; OLIVEIRA, Izabella. **Construção e Interpretação de Gráficos e Tabelas**. In: Carlos Roberto Viana; Emerson Rolkouski. (org). **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: 1 ed**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação, 2014, v.07, p. 21-38.
- HOLANDA, Aurélio Buarque. **Mini dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. p.41.
- LIGESKI, Arivana Izabel Stanski. **Compreensão de Enunciados na Resolução de Problemas Matemáticos no Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MARTINS, Sebastião Henrique Monteiro. **Análise de erros nas quatro operações Fundamentais. 2014.** Trabalho de Conclusão do Curso em Licenciatura Plena em Matemática, Universidade Estadual do Pará, 2014.

MEDEIROS, Carlos Augusto de. **Estatística aplicada à educação.** Brasília. Universidade de Brasília, 2007.

PEREIRA, Luciana Boemer cesar. **Ensino De Estatística Na Escola Do Campo: Uma Proposta Para Um 6º Ano Do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

RAMOS, Maria Luisa Perigao Diz; CURI, Edda. **Análise de Erro em uma questão sobre função:** uma forma de desvendar as dificuldades dos alunos. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.4 n.3 set/dez 2014

RIBEIRO, José Odair. **Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas: Um Estudo Exploratório com Professores.** Dissertação de Mestre Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, Nayara Tavares de Brito: **Análise de Erros em Funções Matemáticas com alunos do 1º ano do Ensino Médio de Escola Pública.** Artigo apresentado ao curso de graduação em Matemática da Universidade Católica de Brasília, 2009.

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualizando no Ensino de Estatística:** Uma Proposta para os Anos Finais do Ensino Fundamental. Dissertação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa, Pará, 2012.

WALICHINSKI, Danieli e SANTOS JUNIOR, Guataçara dos: **A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental:** contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.6, n.2, p. 81-111, junho 2013.

WALICHINSKI, Danieli; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos; ISHIKAWA, Eliane Claudia Mayumi. **Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações.** Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia, vol 7, núm. 3, set-dez.2014.

VASCONCELOS, Paulo Ramos. **Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas:** Um Estudo Exploratório com Alunos da 8ª Série do Ensino Fundamental. Dissertação em Ensino da Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

Sites

CURY, Helena Noronha. **Análise de Erros.** In: X Encontro Nacional de Educação Matemática. X ENEM. Salvador – BA. 2010. p.1-11. Disponível em: <<http://www.unifra.br/professores/13935/Palestra-Enem-2010.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2016.

GUÉRIOS, E.; LIGESKI, A. **Resolução de problema em matemática: problema em matemática ou em linguagem?** In: VII CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Montevideo - Uruguai, 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1230.pdf>>. Acesso em: 03 de Abril 2017.

SÁ, Robison Gomes de. **Educação Matemática**, 2014; Tema: Educação Matemática. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/autor/robison-sa/2453/page/2/>>. Acesso em: 01 set. 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO I



QUESTIONARIO I

Caro Professor (a),

Como é do seu conhecimento estamos desenvolvendo uma pesquisa de Trabalho Final de Curso, no qual você faz parte. Responda com sinceridade o Questionário I, pois nos comprometemos em manter seu nome sob sigilo.

Atenciosamente,

Silvana da Costa Borba
(Licenciada em Matemática da UEPB/PB)
Maria José Neves de Amorim Moura
(Docente – Orientadora)

QUESTIONÁRIO I

1) Qual a sua formação acadêmica?

- () Graduação (X) Especialização
() Mestrado () Doutorado

Especificar: Especialização em Educação Matemática

2) Há quanto tempo você leciona Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental? 4 anos

3) Você já participou de alguma formação continuada, que tratou do bloco de conteúdo "Tratamento da Informação"? Se sim qual o nome da formação. Não

4) Os alunos do 9º ano usam o livro didático de Matemática?

- (X) Sim () Não

Se sim, qual? Matemática Branchini

5) Quais os livros que você utiliza para planejar suas aulas sobre a Estatística? Matemática Branchini e Matemática Compreensão e Prática

6) No seu planejamento de aulas para a turma do 9º ano (B) contempla os conteúdos abaixo? Marque com um X.

a) Tipos de tabelas

Tabela de frequência absoluta

Tabela de frequência relativa

b) Tipos de Gráficos

Gráficos de colunas Gráficos de barras Gráficos de setores

Gráficos de linha Gráficos de múltiplas entradas

Pictograma

c) Medidas de Tendência Central

Moda Média Mediana

7) Quantas aulas em média você destinou para trabalhar esses conteúdos? Em média de 24 aulas

8) Qual o resultado da avaliação com o conteúdo de Estatística.

Bom Satisfatória Razoável À desejar

9) Na sua concepção os alunos sentiram-se desafiados a trabalhar com essa temática (Estatística e Probabilidade)? Justifique:

Sim Não

Procurei trabalhar este conteúdo usando dados deles e que eles coletaram, podendo assim proporcionar um aprendizado mais significativo.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO II



QUESTIONÁRIO II

Caro aluno (a),

Estamos desenvolvendo uma pesquisa de Trabalho Final de Curso, no qual você faz parte. Responda com sinceridade o Questionário II, pois comprometemos em manter seu nome sob sigilo.

Silvana da Costa Borba
(Licenciada em Matemática da UEPB/PB)
Maria José Neves de Amorim Moura
(Docente – Orientadora)

No questionário a seguir foram retiradas e/ou adaptadas 7 questões do livro de Bianchini- Matemática Bianchini 9º ano e uma do ENEM 2012.

1ª) Um aluno do curso de Medicina registrou o batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe. Observe os números que ele registrou na tabela de distribuição de frequência.

Tabela 1- Distribuição do batimento cardíaco por minuto dos colegas de classe do curso de Medicina

Batimento cardíaco	75	76	77	78	79	80	85	88	90	92
Frequência absoluta	3	9	5	7	2	3	6	3	7	5

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

Com base nas informações acima responda:

- Quantos alunos participaram da pesquisa?
- Qual foi o menor batimento por minuto apresentado?
- Quantos alunos apresentaram batimento superior a 79 por minuto?
- Qual o valor de batimento por minuto aparece com maior frequência?

2ª) Na tabela abaixo estão as massas, em gramas, de 50 crianças nascidas na maternidade Bem-Nascidos, em determinado período.

Tabela 2 – Massas em gramas, dos recém-nascidos na maternidade Bem-Nascidos em determinado período

Massa	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
2.560	7	14
2.680	7	14
2.780	10	20
2.850	12	24
2.980	6	12
3.190	8	16

Fonte: dados adaptados de Bianchini (2015)

- Qual é a porcentagem da massa que apresentou maior frequência?
- Observando a tabela, qual é o significado dos 16%?
- Considerando que a massa ideal de um recém-nascido seja maior que 2.900 g, o que podemos concluir com base nos dados dessa maternidade, nesse período?

3ª) Observe o gráfico a seguir e responda:



Fonte: Bianchini (2015)

- Considere: 1 hectare = 10.000 m²; área de um campo de futebol = 10.800 m². O equivalente a quantos campos de futebol foi desmatado no estado da Bahia, aproximadamente?
- Qual o título do gráfico?
- Qual a fonte do gráfico?
- Qual o tipo do gráfico da pesquisa?

4ª) (Saresp) Em uma chácara, há um total de 350 árvores frutíferas, assim distribuídas:

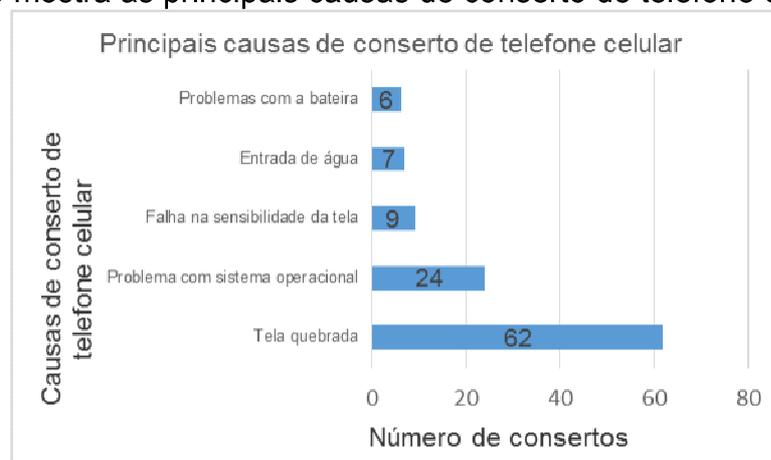


Fonte: dados adaptado de Bianchini (2015)

De acordo com os dados acima, responda:

- Calcule a quantidade de mangueiras?
- Qual é a árvore frutífera que apresenta maior quantidade de frutas?
- Qual o tipo de gráfico da pesquisa?

5ª) O gráfico seguinte mostra as principais causas de conserto de telefone celular.



Fonte: dados adaptado de Bianchini (2015)

De acordo com as informações acima responda:

- Dentre as principais causas de conserto de telefone celular, qual foi a que mais apresentou problemas.
- Calcule o total de causas de conserto de telefone celular?
- Qual a porcentagem correspondente ao tipo de causa de conserto “tela quebrada”?
- Qual o tipo de gráfico da pesquisa?

6ª) Observe nas tabelas abaixo a altura de alguns atletas que participaram da Copa do Mundo de futebol em 2014.

Os atletas mais baixos			
Nome	Posição	Seleção	Altura
Marvin Chaves	meia	Honduras	1,56 m
Salli	meia	Camarões	1,63 m
Insigne	atacante	Itália	1,63 m

Os atletas mais altos			
Nome	Posição	Seleção	Altura
Forster	goleiro	Inglaterra	2,01 m
Lee Bum-Young	goleiro	Coreia do Sul	1,99 m
Courtois	goleiro	Bélgica	1,98 m
Begovic	goleiro	Bósnia	1,98 m
Fejzic	goleiro	Bósnia	1,98 m
Mertesacker	zagueiro	Alemanha	1,98 m

Fonte: Bianchini (2015)

Qual é a média:

- Entre os jogadores mais baixo da lista?
- Entre os jogadores mais altos da lista?
- Entre os jogadores dessa lista?

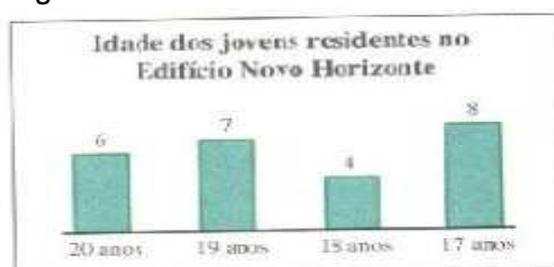
7ª) O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.



Fonte: adaptada dos dados obtidos em <
[http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_amarelo.p](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_amarelo.pdf)
 df > Acesso em 26/09/2016.

- Qual o tipo de gráfico da pesquisa?
- Com base no gráfico, qual é o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período de Janeiro a Outubro de 2010?

8ª) Observe o gráfico a seguir:



Fonte: Bianchini (2015)

- a) Quantos jovens residem nesse edifício?
- b) Determine a idade modal (moda) desses jovens?
- c) Calcule a idade mediana desses jovens?
- d) Se forem acrescentados a esses dados dois jovens de 16 anos, o que acontecerá com cada medida de tendência central calculada anteriormente?