

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

Jéssica Córdova De Pariz

ENSINO DE ESTÁTÍSTICA DESCRITIVA NO ENSINO MÉDIO

Porto Alegre

2013

Jéssica Córdova De Pariz

ENSINO DE ESTÁTÍSTICA DESCRITIVA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado junto ao curso de Matemática da
UFRGS como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciada em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Cleber Bisognin

Porto Alegre

2013

Jéssica Córdova De Pariz

ENSINO DE ESTÁTÍSTICA DESCRITIVA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado junto ao curso de Matemática da
UFRGS como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciada em Matemática

Aprovada em 09 de dezembro de 2013

Prof. Dr, Cleber Bisognin – Orientador.

Prof^a. Dr^a. Luciana Neves Nunes

Prof. Dr. Márcio Valk

RESUMO

Este trabalho pretende apresentar um estudo sobre o ensino de Estatística Descritiva para o Ensino Médio. Para isso primeiramente foi feita uma análise curricular para se ter conhecimento de quais seriam os conteúdos de Estatística que são selecionados para o Ensino Médio. E em segundo foram feitas análises de dois livros didáticos do Ensino Médio com o intuito de verificar o modo com que os conteúdos de Estatística costumam ser retratados neste tipo de literatura. E por fim tendo como metodologia a Engenharia Didática, foi realizada uma prática com alunos do Ensino Médio que teve como objetivo a apresentação dos conceitos da Estatística Descritiva e do Método Estatístico para pesquisas.

Palavras-Chave: Ensino de Estatística, Estatística Descritiva, Engenharia Didática, Educação Matemática.

ABSTRACT

This work does a study about Teaching Descriptive Statistics for High School. In first place was done a curriculum analysis of Statistics topics for High School. In second place were done analyses of two High School textbooks in order for seeing how Statistics topics are used in these kinds of books. Then using Didactics Engineering, six classes were held with High School students for study Descriptive Statistics and Statistical Method for researches.

Keywords: Statistics Education, Descriptive Statistics, Didactics Engineering, Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resposta dada ao exercício 1, pelo Aluno A	22
Figura 2 - Resposta dada ao exercício 1, pela Aluna B	23
Figura 3 - Figura 3: resposta dado ao item “a” do exercício 2 pelo Aluno A. ..	24
Figura 4 - resposta dado ao item “a” do exercício 2 pela Aluna B	25
Figura 5 - resposta dado ao item “a” do exercício “2” pela Aluna B.....	25
Figura 6 - Figura 6: resposta dado ao item “a” do exercício “2” pela Aluna B.	26
Figura 7 - Gráfico do exercício 2 construído pelo Aluno A.	26
Figura 8 -Gráfico do exercício 2 construído pela aluna B.....	27
Figura 9 - Resposta dado ao item “a” do exercício “3” pela Aluna B.	28
Figura 10 - Resposta dada ao item “b” do exercício 3 pela Aluna B.....	29
Figura 11 - Resposta dado ao exercício “4” pela Aluna B.	30
Figura 12 - Resposta dada ao item “a” do exercício 5 pelo Aluno A.....	31
Figura 13 - Resposta dada ao item “a” do exercício 5 pela Aluna B.....	31
Figura 14 - Resposta dada ao item “b” do exercício “5” pela Aluna B.	32
Figura 15 - : Resposta dada ao exercício 6 pelo Aluno A.	33
Figura 16 - Resposta dada ao exercício 6 pela Aluna B.	33
Figura 17 - Tema da pesquisa da Aluna B e as suas perguntas iniciais. ..	Erro!

Indicador não definido.

Figura 18 - Tema da pesquisa do Aluno A e as suas perguntas iniciais ... **Erro!**

Indicador não definido.

Figura 19 - Perguntas finais da pesquisa do Aluno A.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 20 - Perguntas finais da pesquisa da Aluna B.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 21 - Respostas da tarefa sobre variáveis do Aluno A.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 22 - Respostas da tarefa sobre variáveis da Aluna B.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 23 - Gráfico de setores construído pelo Aluno A.....

Figura 24 - Gráfico de colunas construído pela Aluna B

Figura 25 - Trecho do Relatório do Aluno A.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 26 - Trecho do Relatório da Aluna B.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 27 - Trecho do relatório do Aluno A.	Erro! Indicador não definido.
Figura 28 - Trecho do relatório da Aluna B.	57
Tabela 1 - Exemplo usado para o cálculo de porcentagens e construção do gráfico de setores.....	45
Tabela 2 - Tabela construída pelo A.....	48
Tabela 3 - Tabela construída pela Aluna B.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. ANÁLISE CURRICULAR	11
3. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS	15
4.METODOLOGIA.....	19
4.1 Recursos Utilizados.....	21
4.2 Análise Prévia.....	21
4.2.1 Conclusões da Análise dos Exercícios	33
4.3 Análise a Priori	34
4.4 Experimentação, análise a posteriori e validação	35
4.4.1 Experimentação.....	35
4.4.1.1 Primeiro Encontro	36
4.4.1.2 Segundo Encontro	38
4.4.1.3 Terceiro Encontro	42
4.4.1.4 Quarto Encontro	45
4.4.1.5 Quinto Encontro.....	48
4.4.1.6 Sexto Encontro	52
4.4.2 Análise a posteriori e validação	54
5. CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	60

ANEXO.....	62
ANEXO A – Texto que o referencial sugere para o estudo de gráficos.	63
ANEXO B – Tabela que o referencial sugere para exemplificar a organização de dados.	65
ANEXO C – Texto que o Referencial sugere para o estudo de variáveis e a importância da Estatística.	66
Anexo D – Exemplos de tabelas de frequências absolutas e relativas e de gráficos de colunas e setores sugeridos pelo Referencial.	68
Anexo E – Exemplo que o Referencial sugere para o início do estudo das medidas de dispersão.	69
ANEXO F – Questionário aplicado na Internet.....	70
ANEXO G- Questionário aplicado com os alunos.	73
Anexo H – Técnicas de amostragem passadas aos alunos	76
Anexo I Pesquisa e Relatório final do Aluno A	79
Anexo J: Pesquisa e Relatório Final da Aluna B	87

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo abordar o ensino de Estatística Descritiva, visando um ensino mais contextualizado e crítico.

A motivação para este trabalho teve início quando cursei a disciplina de “Probabilidade e Estatística” no primeiro semestre de 2011. Fiquei bastante impressionada pela aplicabilidade da Estatística Descritiva. Foi uma das poucas vezes que me deparei com uma, digamos assim, “matemática real” durante o curso. Além de achar todos os conceitos envolvidos interessantíssimos.

Como aluna de Licenciatura comecei a pensar: “se a Estatística é tão palpável e estimulante, não seria esse um assunto muito interessante para ser estudado nas escolas?”. Porque uma das mais frequentes reclamações dos alunos é que os conteúdos ensinados parecem não ter aplicabilidade nenhuma no “Mundo Real”. Eu acredito que a Estatística pode despertar muito interesse nos alunos pelo fato de ela estar extremamente vinculada à análise de informações presentes no dia-a-dia.

Além disso, a probabilidade e a estatística podem ser aplicadas à realidade tão diretamente como a aritmética elementar uma vez que não requerem técnicas matemáticas complicadas. Por suas muitas aplicações, proporcionam uma boa oportunidade de mostrar aos estudantes as aplicações da matemática para resolver problemas reais, sempre que o seu ensino se realize mediante uma metodologia heurística e ativa, enfatizando-se a experimentação e a resolução de problemas. (BATANERO, 2001, apud, ARA, 2006, p.54)

Se o ensino de Estatística pode ser uma das soluções para o ensino tão estagnado e desestimulante que vemos nas escolas hoje em dia, como então pode ser um conteúdo tão ignorado pelos professores de Matemática em sua maioria? No primeiro momento podemos pensar que é um conteúdo com pouca importância nos currículos, mas ao lermos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) nos deparamos com:

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer predições com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios

estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas.

(BRASIL, 2000, p. 44-45).

Devido aos grandes desafios do ensino atual e a interdisciplinaridade, podemos ver uma grande preocupação em se ensinar a aplicabilidade Estatística no mundo real e nas mais diversas áreas do conhecimento. Podemos ver o mesmo tipo de preocupação ao lermos as Referências Curriculares do Ensino Médio do Estado do Rio Grande do Sul:

A Estatística e sua linguagem são apresentadas com o objetivo de proporcionar a oportunidade de que o aluno formule perguntas que possam ser respondidas a partir da organização em quadros, tabelas e gráficos, da interpretação e da análise de dados por ele coletados. Assim, o trabalho de Estatística é realizado com ênfase no processo de investigação, favorecendo o desenvolvimento do pensamento estatístico/probabilístico. A familiaridade com a linguagem da Estatística proporciona a compreensão e a significação dos conceitos a ela relacionados e a possibilidade de interpretar e posicionar-se frente à realidade. (GIGANTE; SILVA; SANTOS, 2009, p.244)

Acredita-se que o descaso deve-se principalmente ao fato dos professores não terem formação suficiente em Estatística. Assim, se o assunto é abordado em aulas, os trabalhos acabam sendo constituídos principalmente da memorização e mecanização de conceitos, fórmulas e dados descontextualizados, enfim não há reflexão. A Estatística perde o propósito. Os alunos se cansam e o professor se desmotiva.

[...] os alunos tendem a ver a Estatística à imagem da matemática, o que implica que eles procuram encontrar uma solução única e definitivamente correta ou errada para as situações estatísticas com que se deparam. Ora, tal crença está na origem de dificuldades dos alunos, pois ela não é compatível com a natureza da Estatística, que envolve incerteza e apenas nos pode fornecer soluções com um certo grau de precisão. (FERNANDES; CARVALHO; CORREIA, 2011, p. 2)

A primeira parte deste trabalho fará um estudo sobre o que o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias seleciona dos conteúdos de Estatística Descritiva para o Ensino Médio. Será feito também uma análise das instruções que este mesmo referencial dá aos professores de como eles podem trabalhar cada um dos conteúdos. Será visto que o referencial

dá algumas dicas muito interessantes de como trabalhar Estatística Descritiva de um modo não tão tradicional e mais dinâmico.

Também com o objetivo de verificar o modo como a Estatística Descritiva é retratada no Ensino Médio foram analisados dois livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. Os livros analisados foram: *“Matemática – Contexto e Aplicações. Volume Único, Ensino Médio”* de Luiz Roberto Dante, 2001 e *“Matemática Fundamental – Uma Nova Abordagem, Ensino Médio, Volume Único”*, José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr, 2011. Será visto como os autores dividem, distribuem e explicam os conteúdos e quais são os tipos de exercícios que os autores colocam para cada tópico.

E por fim será descrita a prática que foi realizada com os alunos. O tema da prática foi o Ensino de Estatística Descritiva e o Método Estatístico para pesquisas usando como metodologia a Engenharia Didática. Serão detalhados cada um dos encontros, bem como os conteúdos e as atividades trabalhados em cada um deles usando os trabalhos de dois alunos como exemplo. Em por fim uma análise da prática e o que os alunos aprenderam ao término dos encontros.

2. ANÁLISE CURRICULAR

Segundo o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009), os conteúdos de Estatística ficam praticamente restritos ao Ensino Médio. A maior parte dos conteúdos é selecionada para o 2^a ano do Ensino Médio, e são conteúdos de Estatística Descritiva.

Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) seleciona os seguintes conteúdos para o 2^o ano do Ensino Médio.

- Gráficos e tabelas;
- Coleta, organização, interpretação e análise de dados;
- Linguagem e vocabulário da Estatística;
- Variável qualitativa e quantitativa;
- Média, Mediana e Moda;
- Média aritmética
- Média aritmética ponderada
- Linguagem da estatística
- População
- Amostra
- Frequência
- Frequência Absoluta e Relativa
- Tabelas, quadros e gráficos de barra e de setor.

Os únicos conteúdos que são sugeridos para trabalhar no 3^o ano do Ensino Médio são as “Medidas de Dispersão”. Nenhum conteúdo de Estatística está relacionado para o 1^o ano do Ensino Médio.

No quesito “gráfico”, o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) pauta bastante na interpretação de vários tipos de gráficos, bem como a crítica aos mesmos. Coloca como atividade sugerida desse tema um pequeno texto, seguido de gráficos de setores relacionados ao mesmo. Em seguida é sugerido que os alunos respondam a

algumas questões referentes ao texto e aos gráficos. (Maiores detalhes ver ANEXO A).

Em relação a coleta e organização dos dados, o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) sugere que os professores incentivem os alunos a fazerem suas próprias pesquisas, com o objetivo de ficarem mais confortáveis com a linguagem estatística e com os métodos usados nas pesquisas.

Para exemplificar, é pedido para que se mostre aos alunos uma pesquisa genérica (Ver ANEXO B), onde estão identificados os objetos de pesquisa. Com este mesmo exemplo, para os alunos exercitarem o conceito de média pede-se que completem a tabela (a pesquisa consiste de notas hipotéticas de alunos, ficando então para os alunos preencherem o campo de “média final”). Também é pedido para os alunos identifiquem e classifiquem as variáveis, isto é quais são qualitativas, (no caso são sexo e gosto por Matemática) e quais são quantitativas (no exemplo, idade).

As outras medidas de posição seriam trabalhadas através de uma pesquisa que os alunos fariam através de livros. Seria perguntado se existem outras medidas além da média. Os alunos deveriam pesquisar sobre o assunto. Espera-se disso que os alunos encontrem os conceitos de mediana e moda. Através desta pesquisa, os alunos construiriam um glossário de termos estatísticos para aprenderem os termos corretos.

Com todos os conceitos devidamente aprendidos, então ficaria a sugestão dos alunos realizarem as suas próprias pesquisas. Depois de pronta, se realizaria uma socialização onde cada um apresentaria a sua pesquisa, e os conceitos trabalhados e os resultados obtidos seriam discutidos em sala de aula no grande grupo.

De modo a trabalhar melhor com as variáveis e para que os alunos percebam melhor a importância da Estatística, o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) pede que os professores passem aos alunos um texto (Ver ANEXO C). Com o texto lido e discutido, os alunos se voltariam a suas

próprias pesquisas, e nestas destacariam as variáveis nos seus trabalhos e as variáveis que são citadas no texto.

Os conceitos de população e amostra, frequência (absoluta e relativa), como sugere o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009), surgiria a partir de uma nova pesquisa que o professor pediria para os alunos realizarem. Os temas que essa nova pesquisa deveria abranger seriam relacionados aos gostos e hábitos dos adolescentes. Então os dados seriam coletados entrevistando-se os alunos do próprio Ensino Médio.

Assim, população e amostra apareceriam, segundo a sugestão do Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009), porque os alunos perceberiam que a população seria muito grande. Seria discutido então qual seria a solução, e chegaria então na definição de amostra. Seriam discutidas também as formas de seleção de amostra.

Ainda antes do início da coleta de dados, seria pedido aos alunos para elaborarem um relatório onde eles escreveriam a escolha e justificativa do tema, da amostra e de que forma eles coletariam os dados.

Depois dos dados obtidos, seria solicitado aos alunos que construíssem tabelas com as frequências absolutas e relativas (uma tabela para cada uma das frequências), e o gráfico dos dados. Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) coloca exemplos (Ver ANEXO D) de tabelas de frequências absolutas e relativas e de gráficos de colunas e de setores, bem como as instruções para os cálculos das frequências relativas e a construção do gráfico de setores.

Para finalizar o trabalho os alunos seriam orientados a fazer cartazes que conteriam gráficos e análise dos resultados, para poderem apresentar à comunidade escolar. É sugerido ao professor promover eventos na escola para os alunos apresentarem suas pesquisas.

Nas recomendações do 3º ano do Ensino Médio, para trabalhar com as medidas de dispersão (são citadas somente a variância e o desvio-padrão), o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009),

cita um exemplo (ver ANEXO E) para os alunos observarem o quanto a média desviaria dos dados apresentados. Então seria dada a eles a ideia de que nem sempre as medidas de posição são suficientes para descrever um conjunto de dados. Para estudar os conceitos os alunos pesquisariam em livros, e depois haveria uma discussão com toda a turma para a elaboração de definições conjuntas.

De um modo geral o Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias (2009) apresenta propostas bem interessantes para se trabalhar com os assuntos. Se pode perceber que há sempre uma preocupação de contextualização e aplicação dos conteúdos. Todos os conteúdos apareceriam a partir da necessidade dos alunos para o desenvolvimento de suas pesquisas.

As atividades de ensino devem possibilitar aos alunos a investigação pessoal sobre problemas significativos para eles e relevantes do ponto de vista matemático, levando-os a formular hipóteses e estabelecer conjecturas, que possam ser representadas de forma diversificada. O currículo que o professor coloca em ação deve ser flexibilizado pelo contexto e pelo desenvolvimento dos estudantes, considerando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. As aulas devem desenvolver-se em clima solidário, cooperativo e colaborativo, permitindo a socialização das diferentes formas de se pensar e possibilitando a construção coletiva do conhecimento matemático. (LOPES, 2004, p.5)

Até porque fica um pouco destoado trabalhar com conteúdos de Estatística sem os alunos tomarem contato com a elaboração de alguma pesquisa. Outro ponto positivo, é que os alunos seriam incentivados a sempre estarem analisando gráficos, construindo tabelas e tomando as suas próprias conclusões em relação às pesquisas.

Parece-nos essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles. (LOPES, 2004, p.2).

3. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

Livro: “*Matemática – Contexto e Aplicações. Volume Único, Ensino Médio*”, Luiz Roberto Dante, 2001.

O autor introduz um capítulo dedicado a Estatística, denominado “Noções Básicas de Estatística”, com um gráfico, dando exemplos de várias pesquisas que são encontradas em diversas situações e dando a noção de que uma pesquisa é feita a partir de muitas etapas (escolha da amostra, organização dos dados, interpretação dos resultados, etc.). E de que a Estatística é a responsável por estes assuntos.

O próximo item, que o autor chama de “Termos de uma pesquisa estatística”, envolve o estudo de população e amostra, objeto, variáveis (qualitativas e quantitativas) e frequência (absoluta e relativa). Antes de dar a definição de cada um dos termos, Dante (2001) dá exemplos de onde eles são usados. Por exemplo, antes de definir população e amostra, ele diz que se quiséssemos descobrir a matéria favorita dos alunos da classe, poderíamos entrevistar todos os alunos com facilidade, mas se quisemos saber a intenção de votos de pessoas de todo o estado, ficaria mais difícil entrevistar todos, então teríamos de escolher uma parte menor. O autor define de maneira bem clara todos os conceitos, mas ele não se preocupa muito em conectar os conceitos. E com os exercícios acontece o mesmo, após cada conceito, há um exercício deste conteúdo. Somente na revisão os conteúdos são misturados.

“Representação Gráfica” é o terceiro item trabalhado no livro de Dante (2001). Os gráficos trabalhados são: de segmentos, de barras, de setores e histograma. O autor dá uma ideia geral da função dos gráficos em uma pesquisa (visualização direta dos dados) e como no item anterior dá um exemplo (no caso dados em tabelas) e coloca o desenho do gráfico relacionado. Novamente, depois de cada gráfico há exercícios envolvendo o gráfico trabalhado. O único conteúdo trabalhado no item anterior que aparece neste é frequência absoluta e relativa. Dante poderia, em cada um dos exemplos, dizer qual é o objeto estudado, quais são as variáveis, se são qualitativas ou quantitativas. Isso também poderia ser abordado em forma de

pergunta ao aluno. Segmentando os conteúdos assim, parece que eles não têm relação nenhuma um com o outro. Em uma pesquisa todos esses conceitos aparecem juntos e separando todos assim, parece que o aluno não tem noção de como uma pesquisa é feita.

O item seguinte são as “Medidas de Tendência Central”. O autor aborda a média aritmética (simples e ponderada), moda e mediana. O autor define as medidas de tendência central como um dado único que representa todo o grupo. Para a Média Aritmética, Dante já apresenta cinco dados, os soma e divide por cinco, sem explicar o porquê. E diz que o resultado obtido é a média aritmética. Eu considero isso bastante falho, porque não explica porque se está somando, nem o porquê de dividir por 5, nem uma representação do que o número obtido significa. Além de que ele coloca a forma geral da média em forma de somatório. E explica o que é o somatório em uma notinha no canto da página. Me parece que o símbolo do somatório assusta os alunos, e também acho que não é necessário colocar a fórmula da média, porque os alunos ao verem qualquer fórmula, só vão pensar em decorar sem pensar no significado.

O último item do capítulo são as “Medidas de Dispersão”, e a Variância e do Desvio-Padrão são as medidas estudadas. Dante introduz o tema dando a ideia de que nem sempre as medidas de posição central são o bastante para descrever um conjunto de dados, já que os dados podem variar muito entre si e precisamos saber o grau de dispersão do conjunto.

O autor diz que a ideia da Variância é tomar a diferença do dado em relação à média, mas que a soma de todos sempre é zero (mas não explica o porquê, deixando como uma questão para os alunos refletirem sobre), e que então se usa a média dos quadrados desses desvios. Ele usa novamente o símbolo do somatório para generalizar o cálculo.

E Dante comenta que como a Variância não fica na mesma unidade dos valores das variáveis, pois os desvios são elevados ao quadrado, se tem a necessidade de definir uma outra unidade que fique na mesma unidade, e que essa unidade é o Desvio-Padrão. Ele define simplesmente o Desvio-Padrão como o quadrado da Variância.

Livro: “*Matemática Fundamental – Uma Nova Abordagem, Ensino Médio, Volume Único*”, José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Ryu Giovanni Jr, 2011.

Os autores começam o capítulo, denominado “Noções de Estatística”, contando um pouco do início da Estatística e quais são os tópicos que a Estatística abrange nos dias atuais. Também são inseridos diversos gráficos (de setores, de linha e de barras), para mostrar que informações de diversas naturezas podem ser transmitidas através de dados estatísticos.

Ainda na “Introdução”, os autores definem população e amostra. População é definida como sendo os grupos que são observados nos estudos estatísticos. E amostra como um subconjunto da população, quando não é possível observar todos os elementos da mesma.

Variável também é abordada na “Introdução” e é definida como: “[...] características dos elementos da população”. Também é dito que as variáveis podem ser qualitativas e quantitativas. Diferentemente do Dante, os autores desse livro dizem que as variáveis podem ser discretas e contínuas, apesar de não dizerem que somente as variáveis quantitativas possuem essa divisão.

Os itens 3 e 4 são dedicados às frequências absolutas e relativas. Com ambos os conceitos, os autores trabalham bastante na construção e organização dos dados; na verdade eles deixam bem claro que esse é o objetivo destes subcapítulos. O interessante que a frequência absoluta é introduzida com um exemplo de uma pesquisa de notas de alunos de uma determinada turma, onde primeiramente é apresentada uma tabela com as notas de todos os alunos, e abaixo dessa tabela está escrito qual é a população, unidade estatística e variável da pesquisa. É bom que os autores tenham resgatado conceitos aprendidos anteriormente, mostrando que em uma pesquisa todos eles são usados ao mesmo tempo.

O próximo item é chamado “Representação gráfica da distribuição de frequências”, e os gráficos estudados são os gráficos de barras, os gráficos de setores e os gráficos de linha (que os autores também chamam de gráfico poligonal). É justificado o uso dos gráficos para melhorar a visualização dos dados.

Os autores passam muito rápido por cada um dos gráficos, somente dizendo o nome de cada um, com um exemplo, e no caso do gráfico de linha o porquê de ele ser o melhor gráfico para identificar tendências de crescimento ou de decaimento. Não é demonstrada a construção dos mesmos. Existe um subitem chamado “Análise e interpretação de gráficos”, não muito bem aproveitado. Os autores somente explicam aqui como, a partir das porcentagens expressas nos gráficos pode-se chegar na frequência absoluta dos valores citados, ou seja, só a utilização da regra de três. Eles poderiam usar esse capítulo para discutir as conclusões que podem ser tomadas olhando para o gráfico, onde está a média (que também poderia ser usado para uma noção intuitiva da dispersão).

O item 6 é dedicado as medidas de tendência central. As medidas estudadas são a média aritmética, a mediana e a moda. Nas três os autores citam exemplos, calculam e depois dão a ideia da forma geral. Faltou somente eles terem discutido que dependendo do caso, existem medidas de posição que são mais adequadas. Nem sempre a média aritmética é a mais adequada quando existem valores que são muito destoantes dos demais, ou que às vezes a moda pode não ser útil, pois pode haver muitas modas. Devemos fazer uma análise caso a caso e decidir a medida de posição que melhor representa o estudo.

Os itens 7 e 8, são o Desvio médio e Variância e Desvio Padrão, respectivamente. Os autores não pautam muito na interpretação dos conceitos, somente são solicitados os cálculos aos estudantes. No princípio os autores informam que as medidas de dispersão são usadas porque muitas vezes as medidas de posição não descrevem muito bem uma amostra, mas depois isso fica esquecido. Se fosse pautado, por exemplo no significado do valor obtido no desvio-padrão, os alunos demonstrariam mais interesse no conteúdo.

4.METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a “Engenharia Didática”. Almouloud e Coutinho (2008) definem “Engenharia Didática” como:

A Engenharia Didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste. (p.5).

Uma pesquisa em que o método empregado foi a Engenharia Didática pode-se ser dividida em três fases: Primeira Fase: Análises Prévias, Segunda Fase: Análise a Priori e Terceira Fase: Experimentação, análise a posteriori e validação.

A primeira fase é onde se realizam as análises feitas antes da experimentação. Almouloud e Coutinho (2008) destacam as seguintes características relacionadas às Análises Prévias:

- epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino;
- do ensino usual e seus efeitos;
- das concepções dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que marcam sua evolução;
- das condições e fatores de que depende a construção didática efetiva;
- a consideração dos objetivos específicos da pesquisa;

- o estudo da transposição didática do saber considerando o sistema educativo no qual insere-se o trabalho. (p.5)

A segunda fase é marcada pelo que chamamos de “Análise a Priori”. Almouloud e Coutinho (2008) dizem que o objetivo de uma análise a priori é: “[...] determinar como as escolhas efetuadas [...] permitem controlar os comportamentos dos alunos e explicar seu sentido. (p.6). Então em uma Análise a priori devemos considerar as seguintes características:

- Descrever as escolhas das variáveis locais e as características da situação didática desenvolvida.

- Analisar a importância dessa situação para o aluno e, em particular, em função das possibilidades de ações e escolhas para construção de estratégias, tomadas de decisões, controle e validação que o aluno terá. As ações do aluno são vistas no funcionamento quase isolado do professor, que, sendo o mediador no processo, organiza a situação de aprendizagem de forma a tornar o aluno responsável por sua aprendizagem;

- Prever comportamentos possíveis e tentar mostrar como a análise feita permite controlar seu sentido, assegurando que os comportamentos esperados, se e quando eles intervêm, resultam do desenvolvimento do conhecimento visado pela aprendizagem. (ALMOULOU, COUTINHO, 2008, p.6).

A terceira fase é onde realiza-se então a prática. “A fase da experimentação é clássica: é o momento de se colocar em funcionamento todo o dispositivo construído [...]o que implica em um retorno à análise a priori, em um processo de complementação. Ela é seguida de uma fase de análise a posteriori [...]. (ALMOULOU, COUTINHO, 2008, p.6-7).

A análise a posteriori de uma sessão é o conjunto de resultados que se pode tirar da exploração dos dados recolhidos e que contribuem para melhoria dos conhecimentos didáticos que se têm sobre as condições da transmissão do saber em jogo. [...] uma análise feita à luz da análise a priori, dos fundamentos teóricos, das hipóteses e da problemática da pesquisa [...]. (ALMOULOU, COUTINHO, 2008, p.7)

4.1 Recursos Utilizados.

Alguns softwares foram utilizados para a realização da prática desenvolvida. O programa PowerPoint foi utilizado para apresentar os conteúdos aos alunos, e o programa Excel foi utilizado tanto para a construção de gráficos para ser usado como exemplo no momento da apresentação do conteúdo, e tanto para os alunos construírem seus próprios gráficos resultantes das suas pesquisas.

Também utilizando computadores, mas neste caso a Internet, com o objetivo de exibir um exemplo de uma forma de coletas de dados aos alunos, foi utilizado um questionário (ANEXO F) via formulário do Google. Esse mesmo questionário foi utilizado como exemplo para a construção de gráficos, tabelas e análises de resultados.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

Aulas e livros, contudo, em nenhuma hipótese resumem a enorme diversidade de recursos didáticos, meios e estratégias que podem ser utilizados no ensino das Ciências e da Matemática. O uso dessa diversidade é de fundamental importância para o aprendizado porque tabelas, gráficos, desenhos, fotos, vídeos, câmeras, computadores e outros equipamentos não são só meios. Dominar seu manuseio é também um dos objetivos do próprio ensino das Ciências, Matemática e suas Tecnologias. (2002, p.56).

4.2 Análise Prévia

Para poder avaliar os conhecimentos prévios dos alunos foi aplicado um questionário (ver Anexo G) com algumas questões que envolvem os conteúdos principais de Estatística Descritiva que foram estudados durante a prática. Algumas dessas questões foram selecionadas de provas do Enem. Com a aplicação desse questionário foi possível ver os conteúdos que já eram familiares aos alunos, os conteúdos dois quais eles tinham dúvidas e os conteúdos que eles nunca haviam visto antes. Com essas informações foi possível saber quais conteúdos de

Estatística deveriam ter um foco maior durante a prática. O questionário foi reaplicado no último encontro, com o intuito de verificar se os alunos aprenderam o que foi proposto.

O questionário foi constituído de seis questões, e os conteúdos abordados foram: medidas de posição (média, mediana e moda), desvio padrão, construção e análise de gráficos (de coluna e de setores), cálculo de porcentagem e regra de três.

Segue as análises dos exercícios, bem como exemplos de respostas de dois alunos, aqui chamados por aluna A e aluno B.

Primeira questão:

Enem 2011 - A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

2009:

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região nordeste?

Esta questão envolve o cálculo da média aritmética simples. O que é necessário ser feito para calcular, como é pedido o percentual médio de medalhas de ouro da região nordeste, é somar as porcentagens de todos os anos, no caso 18%, 19%, 21%, 15% e 19%, e dividir pela quantidade de anos observados, no caso 5. A resposta correta é 18,4%.

Grande parte dos alunos responderam corretamente. . A Figura 1, a seguir apresenta a resolução do Exercício 1, pelo Aluno A:

Figura 1 - Resposta dada ao exercício 1, pelo Aluno A

$$\frac{18 + 19 + 21 + 15 + 19}{5} = 18,4$$

Mas teve uns poucos alunos que se confundiram com o conceito de média, como podemos observar na resposta da Aluna B (Ver Figura 2):

Figura 2 - Resposta dada ao exercício 1, pela Aluna B

$$M = \frac{18 + 19 + 21 + 15 + 19}{2} = 82,5$$

. Como se pode observar, ela e os demais alunos que responderam dessa maneira, fizeram certo ao somar todas as porcentagens, mas erroneamente dividiram por dois. Esse erro pode ter acontecido pelo fato deles associarem média à metade e não à posição central, e/ou pelo fato de que é mais comum se fazer média somente entre dois dados. Outro fato, é que eles não observaram ou não acharam estranho a resposta ter dado 82,5. Se todos os dados são menores do que 82,5 não é possível que a média seja esse número. Ou seja, isso só confirma um fato de que muitas vezes os alunos não se preocupam com o que a resposta de um exercício diz a eles, mas somente em encontrar uma resposta, sem observar se ela faz sentido ou não.

Segunda questão:

Enem 2011 – Adaptada - Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três as alternativas possíveis (Sim, Não e Não sei Avaliar) e 280 internautas responderam a questão. Sendo que, 168 internautas responderam “Sim”, 70 internautas responderam “Não” e 42 internautas responderam “Não sei Avaliar”.

- Calcule o percentual dos internautas que responderam “Sim”, dos internautas que responderam “Não” e dos internautas que responderam “Não sei avaliar”.
- Monte o gráfico de colunas.

Essa questão envolve o cálculo de porcentagens, através de uma regra de três simples e a construção de um gráfico de colunas.

Para resolver o item “a” os alunos deveriam montar regras de três, e chegariam às seguintes igualdades:

- Para “Sim”: $x = \frac{168 \cdot 100\%}{280} = 60\%$.
- Para “Não”: $x = \frac{72 \cdot 100\%}{280} = 25\%$.
- Para “Não sei avaliar”: $x = \frac{42 \cdot 100\%}{280} = 15\%$.

Alguns alunos montarem e calcularam a porcentagem corretamente, como o Aluno B (Ver Figura 3), apesar dele não ter escrito os passos do cálculo, as respostas finais estão corretas:

Figura 3 - Figura 3: resposta dado ao item “a” do exercício 2 pelo Aluno A.

Handwritten student work showing three percentage calculations:

$$\frac{168}{280} = \frac{100}{x} = 60\%$$

$$\frac{70}{280} = \frac{100}{x} = 25\%$$

$$\frac{42}{280} = \frac{100}{x} = 15\%$$

A maioria dos alunos conseguiu montar as regras de três de forma correta, mas como a Aluna B, calculou de forma errada. Ver Figura 4 a seguir

Figura 4 - resposta dado ao item "a" do exercício 2 pela Aluna B

Handwritten work for Figure 4:

$$\begin{array}{l}
 2) \quad 100\% \text{ --- } x \\
 \quad 280 \text{ --- } 168 \\
 100x = 280 \cdot 168 \\
 100x = 47040 \\
 x = \frac{47040}{100} = 47,04\%
 \end{array}$$

Sim = 168

Observa-se que ela montou a regra de três corretamente, apesar de não ser a forma mais comum de montar uma regra de três, colocando grandezas de espécies iguais na mesma linha— mas que poderia dar a resposta correta; porém ao invés de multiplicar cruzando ela multiplicou em linha reta. Outro fator curioso é que se formos dividir 47040 por 100 a resposta é 470,4 e não 47,04%. Pode ter ocorrido dela simplesmente ter realizado a divisão de forma errada ou ao ver que a resposta seria mais do que 100%, ela pode ter achado que tinha algo estranho e simplesmente “adaptou” a vírgula. Outros alunos que também multiplicaram em linha reta perguntaram o que tinha de errado para a resposta indicar um número tão alto. Foi dada a eles a instrução de que não conseguindo indicar o que poderiam ter feito de errado, deveria deixar como estava. Outros que também multiplicaram em linha reta e dividiram corretamente, simplesmente não perguntaram nada e responderam 470,4%.

Com as alternativas de “Não” e de “Não sei avaliar” foram constados os mesmos problemas, inclusive da Aluna B (Ver Figura 5 e Figura 6 a seguir):

Figura 5 - resposta dado ao item "a" do exercício "2" pela Aluna B.

Handwritten work for Figure 5:

$$\begin{array}{l}
 100\% \text{ --- } x \\
 280 \text{ --- } 70 \\
 100x = 280 \cdot 70 \\
 100x = 19.600 \\
 x = \frac{19.600}{100} = 19,6\%
 \end{array}$$

Não = 70

:

Figura 6 - Figura 6: resposta dado ao item "a" do exercício "2" pela Aluna B.

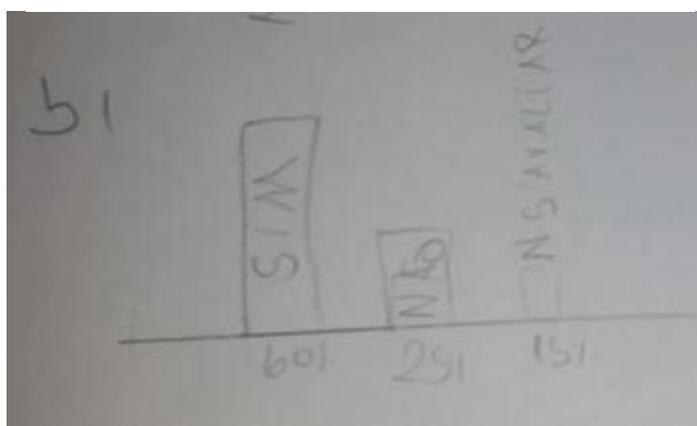
$$\begin{array}{l} 100\% - x \quad \text{--- Não o seu = 42} \\ 200 - 42 \quad \text{avaliado} \\ 100x = 200.42 \\ x = \frac{11760}{100} = 11,76\% \end{array}$$

Para resolver o item "b" os alunos deveriam montar um gráfico de colunas com as porcentagens encontradas no item anterior.

Todos os alunos, inclusive aqueles que encontraram as porcentagens erradas, montaram o gráfico corretamente: as orientações dos eixos, colunas que tem a altura das porcentagens correspondentes, e mesmo não tendo feito legendas, escreveram no eixo horizontal de qual alternativa se tratava cada coluna.

As Figuras 7 e 8 a seguir representam os gráficos montados pelo Aluno A e pela Aluna B.

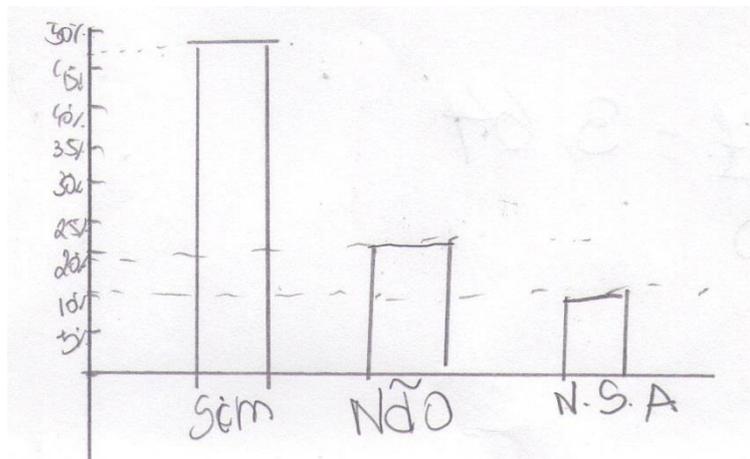
Figura 7 - Gráfico do exercício 2 construído pelo Aluno A.



Mesmo o Aluno A não tendo colocado o eixo vertical (ver Figura 7), ele fez de certo modo um gráfico de colunas, escreveu as porcentagens, parece que fez as

alturas das colunas na proporção correta e identificou cada uma das colunas . Não foi um erro tão grave.

Figura 8 -Gráfico do exercício 2 construído pela aluna B



Podemos ver que a Aluna B (Figura 8) colocou corretamente as porcentagens no eixo vertical em ordem crescente, e a partir do eixo horizontal subiu até a altura das porcentagens relacionadas e montou as colunas. Mesmo tendo as porcentagens erradas, todo o procedimento para a montagem do gráfico foi feito corretamente.

Terceira Questão:

Enem 2011 - Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referências para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Temperatura (em °C)	15,5	14	13,5	18	19,5	20	13,5	13,5	18	20	18,5	13,5	21,5	20	16
Dia do mês	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29

Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais à:

Esta questão é relativa às três medidas de posição central mais comuns: a média, a mediana e a moda.

Para encontrar a média das temperaturas, se devem somar todas as temperaturas e dividir o resultado por 15, que é a quantidade de dias que foram observados. A média então é 17°C.

Para encontrar a mediana se devem ordenar todos os valores, e a mediana será o valor que ocupa a posição central. Ordenando então as temperaturas temos:

13,5 - 13,5 - 13,5 - 13,5 - 14 - 15,5 - 16 - 18 - 18 - 18,5 - 19,5 - 20 - 20 - 20 - 21,5.

Com os dados em ordem, e como são 15, o dado que ocupa a posição central é o oitavo, que no caso é o número 18. Então a mediana é 18°C.

Para encontrar a moda, basta observar qual o dado que mais se repete. Como foi passado no exercício, a temperatura que mais aparece na amostra é 13,5 - que foi observada quatro vezes. Então a moda é 13,5°C.

Os alunos que se confundiram com a média no primeiro exercício, também continuaram a repetir o mesmo erro e dividindo por 2. Mas neste caso quando se soma todas as temperaturas e divide-se por 2, o resultado é muito alto. Então muitos deixaram em branco. Já a Aluna B provavelmente percebendo que a média seria um valor “estranho” fez o seguinte, conforme a Figura 9 abaixo:

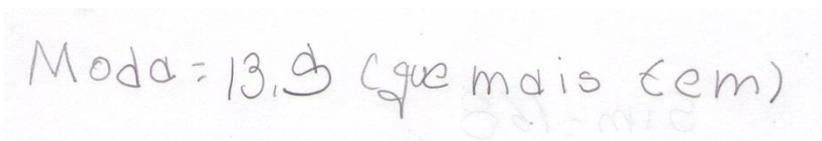
Figura 9 - Resposta dado ao item “a” do exercício “3” pela Aluna B.

$$M = \frac{13,5 + 14 + 13,5 + 18 + 13,5 + 20 + 13,5 + 13,5 + 18 + 20 + 13,5 + 21,5 + 20 + 16}{29} = 18,19$$

Ela somou todas as temperaturas, mas talvez lembrando de que para o cálculo da média devemos dividir pelo número total de elementos, ela dividiu por 29. Pode ter sido uma desatenção, pelo fato de que os dias observados são 15 e 29 corresponde ao 29º dia do mês.

Em relação à mediana e à moda, nenhum aluno acertou as duas. Alguns confundiram a mediana com a moda, portanto afirmando que a mediana seria a temperatura que mais repetiu. Outros, como a Aluna A (Ver Figura 10), responderam qual era moda, mas não responderam qual era a mediana.

Figura 10 - Resposta dada ao item "b" do exercício 3 pela Aluna B.



Handwritten text: Moda = 13,9 (que mais tem)

Foi dada à instrução de que os alunos deveriam ao menos explicar o porquê deles responderem que aquela temperatura era a moda ou a mediana. Não bastava simplesmente colocar somente o número.

O Aluno A deixou todo o exercício em branco.

Quarta Questão:

Enem 2010 – Reaplicada: Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas:

Equipes	Média	Moda	Desvio-padrão
Equipe I	45	40	5
Equipe II	45	41	4
Equipe III	45	44	1
Equipe IV	45	44	3
Equipe V	45	47	2

Utilizando os dados estatísticos do quadro, qual foi a equipe campeã? Por quê?

Esta questão envolve o conceito de desvio padrão, associado aos conceitos de média e moda.

A resposta correta deste exercício é Equipe III. Porque como é informado no enunciado, a equipe vencedora é aquela que tiver o tempo mais

próximo fornecido pelos organizadores, que no caso é 45 minutos. No quadro, temos os tempos médios, a moda e o desvio-padrão. Pela definição, o desvio-padrão de uma amostra é o quanto os valores se distanciam da média, e, portanto quanto menor o valor do desvio-padrão, menos os valores variam em relação à média. E a moda é o valor que mais repete em uma amostra. Na equipe III, a média é 45 minutos, o desvio-padrão é 1, logo podemos concluir que os valores não desviam muito de 45 minutos. O que só é confirmado pela moda que é 44 minutos.

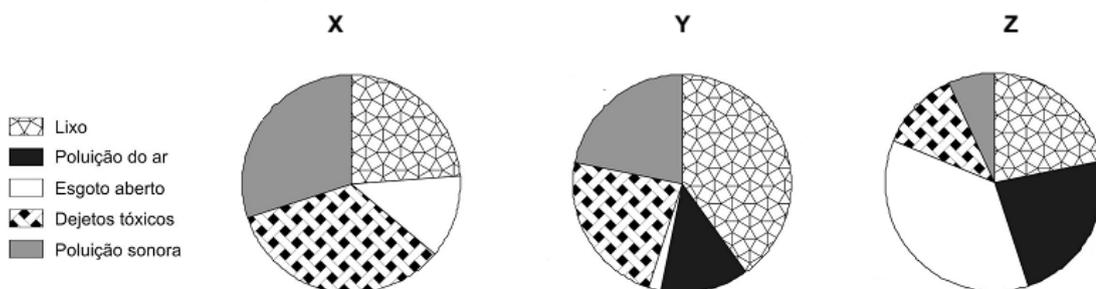
Muitos alunos deixaram esta questão em branco, inclusive o Aluno B e todos perguntaram o que era desvio-padrão, e o que ele tinha “a ver com a questão”. Outros não souberam interpretar o exercício ou como aplicar a média e a moda neste caso. Como a Aluna B na Figura 11 abaixo:

Figura 11 - Resposta dado ao exercício “4” pela Aluna B.

4) Equipe V. Porque tem os valores maiores.

Quinta Questão:

Enem 2006 – Adaptada. Moradores de três cidades, aqui chamadas de X, Y e Z, foram indagados quanto aos tipos de poluição que mais afligiam as suas áreas urbanas. Nos gráficos abaixo estão representadas as porcentagens de reclamações sobre cada tipo de poluição ambiental.



- Considerando a queixa principal dos cidadãos de cada cidade, qual seria a primeira medida de combate à poluição em cada uma delas? Por quê?
- Consegue identificar o tipo de gráfico que é ilustrado acima? Sabe como é construído?

Esta questão envolve a interpretação e a construção de um gráfico de setores.

Para responder o item “a” deve-se analisar cada um dos gráficos e ver qual é a porção maior de cada um deles e ver na legenda o que representa, pois isso indicaria qual é a poluição que mais aflige cada cidade sendo, portanto a prioridade para o combate à poluição. Para a cidade X, a maior poluição é “Dejetos Tóxicos”. Para a cidade Y, a maior poluição é “Lixo”. Para a cidade Z, a maior poluição é “Esgoto Aberto”.

Todos os alunos responderam esse item corretamente. Como podemos observar as respostas dos alunos A e B nas Figuras 12 e 13 a seguir:

Figura 12 - Resposta dada ao item “a” do exercício 5 pelo Aluno A.

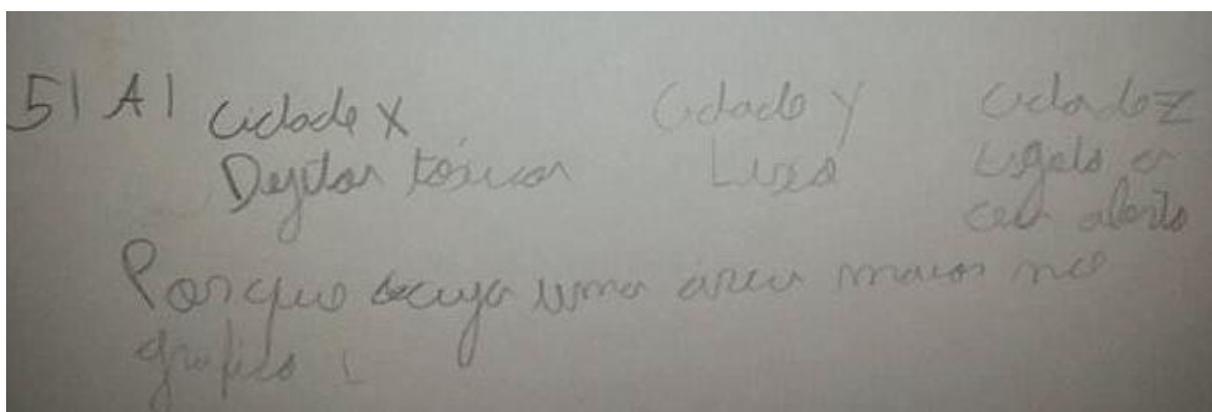
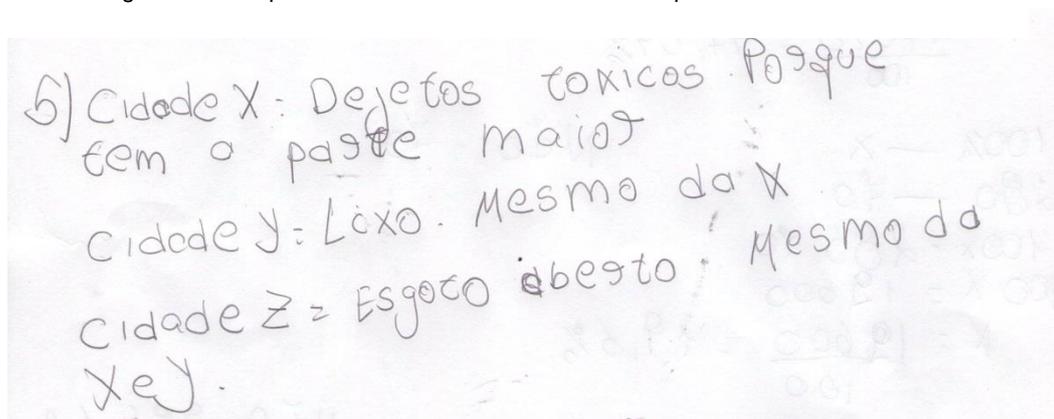


Figura 13 - Resposta dada ao item “a” do exercício 5 pela Aluna B.



Para responder o item “b”, deve-se identificar o gráfico como sendo o de setores (ou de pizza). E ele é construído a partir dos ângulos internos do círculo. Para saber qual porção do círculo, ou ângulo, corresponde a certa porcentagem, se faz uma regra de três, onde o 100% corresponde a 360° (circunferência completa).

Todos os alunos identificaram o gráfico corretamente, dizendo que ele é um “Gráfico de Pizza”. Mas nenhum sabe como ele é construído. Vejamos a resposta da Aluna B na Figura 14 abaixo:

Figura 14 - Resposta dada ao item “b” do exercício “5” pela Aluna B.

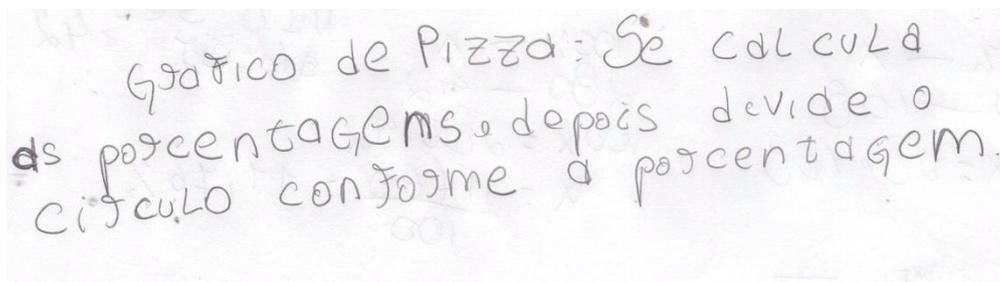


Gráfico de Pizza: Se calcula as porcentagens e depois divide o círculo conforme a porcentagem.

De fato devemos calcular as porcentagens, mas não tem como saber qual é a porção que essa porcentagem corresponde no gráfico tendo somente este dado. Muitos alunos tiveram respostas parecidas. Provavelmente os alunos só perceberiam que só com as porcentagens não teria como construir o gráfico, quando eles precisassem fazer um.

O Aluno A respondeu somente que não sabia como construir.

Sexta Questão:

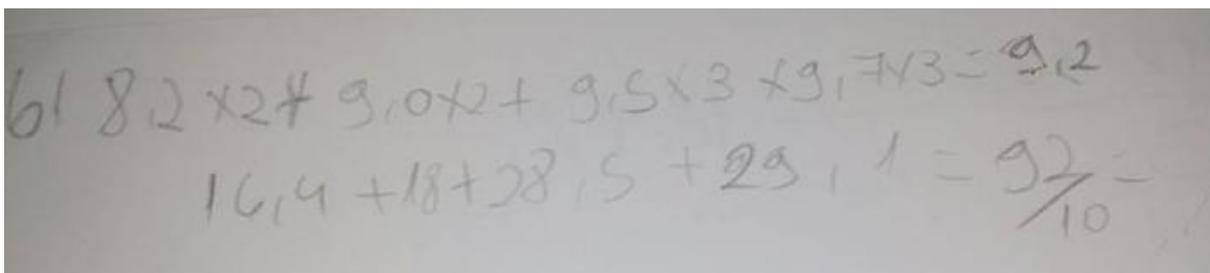
Maria deseja calcular a média das notas que tirou em Matemática. Calcule a média ponderada de sua nota, sendo que as duas primeiras provas valem 2 pontos e as outras duas valem 3 pontos:

1ª Prova	8,2
2ª Prova	9,0
3ª Prova	9,5
4ª Prova	9,7

A última questão envolve o conceito de média aritmética ponderada. Para calcular a média das provas citadas no exercício, deve-se multiplicar cada uma das notas pelos pesos correspondentes, somar todos e depois dividir o resultado pela soma dos pesos das provas. A média ponderada neste caso é 9,2.

O Aluno A foi o único que calculou a média ponderada corretamente, e pode-se ver seu cálculo foi apresentado na Figura 15:

Figura 15 - : Resposta dada ao exercício 6 pelo Aluno A.

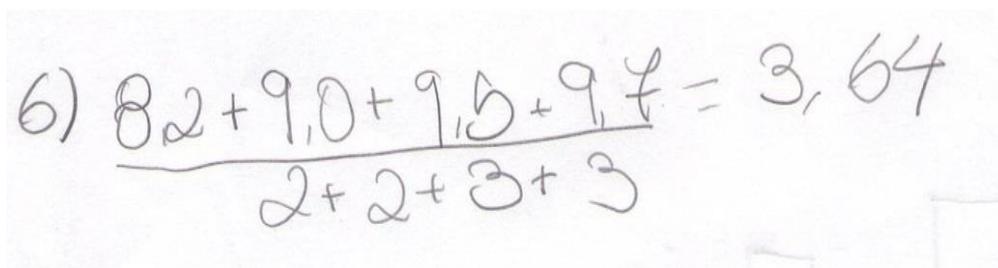


Handwritten calculation showing the weighted average of four grades: $8,2 \times 2 + 9,0 \times 2 + 9,5 \times 3 + 9,7 \times 3 = 9,2$. Below this, the sum of the weights is calculated: $2 + 2 + 3 + 3 = 10$. The final result is $9,2$.

Dá para ver que ele primeiro multiplicou cada uma das notas pelos seus pesos, depois somou tudo e por fim dividiu por 10, que é a soma de todos os pesos. O 9,2 é a resposta final mas provavelmente ele não viu que não havia dividido a primeira soma por 10, então ficou parecendo que o resultado daquela soma é 9,2, quando na verdade, ele quis mostrar que a resposta do exercício era 9,2

Muitos dos alunos calcularam a média aritmética simples das notas. Se o exercício não pedisse que fosse necessário calcular a média ponderada, ou seja, considerando os pesos das provas, estaria correto – até porque os valores das médias não variam muito (para esse caso, a média aritmética é 9,1).

Figura 16 - Resposta dada ao exercício 6 pela Aluna B.



Handwritten calculation showing the simple average of four grades: $8,2 + 9,0 + 9,5 + 9,7 = 3,64$. The denominator is the sum of the weights: $2 + 2 + 3 + 3$.

Como a aluna, na Figura 16 acima, dividiu pela soma dos pesos, é provável que ela já tenha aprendido em alguma outra ocasião a calcular a média ponderada. Mas ela esqueceu-se de multiplicar a nota das provas pelos pesos correspondentes. Novamente, ela não analisou o resultado, pois o número resultante é muito baixo (3,64) em relação às notas das provas.

4.2.1 Conclusões da Análise dos Exercícios

Com a aplicação desses exercícios foi possível perceber as principais dificuldades dos alunos.

Muitos alunos não souberam como calcular uma regra de três simples, apesar de montarem corretamente. O erro mais comum foi multiplicar em linha reta ao invés de multiplicar cruzando. Muitos alunos souberam utilizar corretamente a média aritmética simples, mas alguns dividiram por 2. E de fato, não souberam, ou não se lembraram de como se calcula a média aritmética ponderada. Alguns alunos souberam o que era moda, outros confundiram a mediana com a moda, mas grande parte dos alunos, de fato, não soube responder. E como já era esperado os alunos não souberam o que era desvio-padrão.

Foi confirmado que os alunos souberam montar corretamente o gráfico de colunas, que eles sabem identificar um gráfico de setores, mas que não sabem como ele é construído.

Dos exercícios, pode-se então ver que na prática precisaria dar atenção ao cálculo de regra de três, lembrar e fazer os alunos entenderem bem o significado de média, bem como saber avaliar se ela faz sentido ou não, fazer com que os alunos saibam o que é mediana e moda e saber calculá-las sem confundir uma com a outra, pautar bastante no conceito de desvio-padrão e que tipo de informação ele dá a uma pesquisa, e como se constrói um gráfico de setores.

4.3 Análise a Priori

Hipóteses

1ª Hipótese: Espera-se que os alunos não tenham dificuldade para elaborar uma pesquisa.

2ª Hipótese: Espera-se que os alunos consigam aplicar com facilidade os conteúdos que serão apresentados nas suas pesquisas.

3ª Hipótese: Que os alunos consigam entender como a Estatística Descritiva funciona na prática e que se interessam pelo tema.

4ª Hipótese: Que os alunos tenham um bom aproveitamento da prática.

4.4 Experimentação, análise a posteriori e validação

A experimentação foi através de uma prática, constituída de seis encontros com dez alunos dos Segundos e Terceiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual Elmano Lauffer Leal. Alguns desses alunos se voluntariaram e outros participaram a pedidos da professora de Matemática do Ensino Médio.

Como todos os alunos estudavam na parte da manhã, a prática foi realizada na parte da tarde, durante os dias 11, 12, 13, 20, 21 e 26 de novembro de 2013.

4.4.1 Experimentação

A prática, bem como os conteúdos tratados em cada um dos encontros seguiu o seguinte esquema:

Objetivo	Desenvolvimento	Recursos
Primeiro Encontro Aplicação dos Exercícios Proposta de Pesquisa 2 horas-aula	Será aplicado o Questionário, que visará a análise dos conteúdos de Estatística já sabidos pelos alunos. Em um segundo momento será solicitado aos alunos para proporem uma pesquisa que eles gostariam de realizar para a aplicação e compreensão dos conteúdos.	Lápis, papel, programa Excel.
Segundo Encontro Apresentação dos Conceitos Iniciais 2 horas-aula	Serão apresentados os conceitos iniciais de Estatística, os conceitos população e amostra, bem como os conceitos de variáveis qualitativas e quantitativas. Será pedido após isso que eles identifiquem esses elementos nas pesquisas deles.	Apresentação de Slides do PowerPoint, programa Excel, lápis e papel.
Terceiro Encontro Conteúdos que serão desenvolvidos serão a Coleta e a Análise dos Dados 1,5 hora-aula	Serão apresentados os passos de uma coleta de dados, as formas de coleta de dados, a crítica aos dados, e a apresentação dos dados (gráficos e tabelas). Em um segundo momento será pedido para os alunos identificarem a forma com que eles coletarão os seus dados.	Apresentação de Slides do PowerPoint, lápis e papel.
Quarto Encontro Serão desenvolvidos a construção de tabelas e gráficos. Revisão da regra de três 2,5 horas-aula	Será explicado como se montam tabelas e passagem dos dados para porcentagem. Também será explicado como é construído gráfico de colunas e o de setores. Em um segundo momento será pedido aos alunos que construam gráficos no	Apresentação de Slides do PowerPoint, régua, compasso, transferidor, lápis, papel,

	Excel a partir dos dados coletados por eles.	programa Excel.
Quinto Encontro Será desenvolvido o conceito de Medidas. 2 horas-aula	Serão apresentadas as medidas de posição (média – aritmética simples e ponderada, mediana e moda) e medidas de dispersão (variância, desvio-padrão e coeficiente de variação). Em um segundo momento será solicitado aos alunos que encontrem essas medidas utilizando os dados das suas pesquisas.	Apresentação de Slides do PowerPoint, lápis e papel.
Sexto Encontro Apresentação e entrega do Relatório Final e Reaplicação do Questionário 2,5 horas-aula	Será solicitado aos alunos que organizem todas as atividades que eles desenvolveram para as suas pesquisas, e que façam um relatório dos resultados obtidos nas pesquisas. Bem como da prática realizada em si. Após, eles resolverão novamente o questionário aplicado na primeira aula.	Programa Excel, lápis e papel.

4.4.1.1 Primeiro Encontro

No primeiro encontro, em um primeiro momento os alunos responderam um questionário (já analisado no capítulo 4.2). E em um segundo momento foi solicitado para eles proporem o tema da pesquisa que eles gostariam de realizar. Também foi pedido a eles que escrevessem a justificativa para a escolha do tema e as questões que fariam parte da pesquisa. Foi solicitado que os alunos escrevessem entre 5 e 7 questões.

Os temas das pesquisas foram bastante variados, desde temas como o uso de drogas na adolescência, moda, tecnologia e a própria escola. Para a análise foram selecionados como exemplo as pesquisas do Aluno A e da Aluna B (mesmos alunos já citados no capítulo 4.3) que serão acompanhados durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

O tema do Aluno A foi o uso de drogas lícitas e ilícitas na adolescência. A justificativa e as perguntas iniciais dele podem ser conferidas na Figura 17 abaixo:

Eu quero fazer uma pesquisa sobre drogas e adolescentes. Eu acho esse assunto muito preocupante. Um tempo atrás meu irmão mais novo que tem 15 anos praticamente entrou em coma depois de beber muito em uma festa. E eu já vi aqui no bairro onde eu moro vários adolescentes usando drogas.

Perguntas:

- 1- Você já usou alguma droga? Se sim, foi com quantos anos?
- 2- Costuma beber bastante quando vai a alguma festa?
- 3- Com quantos anos começou a beber?
- 4- Com que frequência costuma beber?
- 5- Tem algum familiar ou conhecido usuário de drogas?
- 6- Você acha que o uso da maconha leva a usar outras drogas mais pesadas?

O tema da Aluna B é sobre as condições físicas e administrativas da escola e o que os alunos pensam sobre. A justificativa e as perguntas iniciais podem ser conferidas na Figura 18 a seguir:

Figura 18 - Tema da pesquisa da Aluna B e as suas perguntas iniciais.

Pesquisa que eu quero realizar: Eu gostaria de pesquisar sobre a nossa escola. Como eu faço parte do Grêmio eu gostaria de saber o que os alunos acham da escola: da biblioteca, das quadras de esporte, do lanche, se a direção é boa, dos professores, o que falta na escola, o que tem de melhorar etc.

Perguntas que eu quero fazer:

- 1) Você acha que a biblioteca é boa? O que falta nela?
- 2) Você acha que as quadras de esporte deveriam ser cobertas?
- 3) Você costuma comer a merenda da escola? O que você acha dela?
- 4) Todo o ano a direção promete melhorias para a escola: classes novas, pintura das paredes, melhora no laboratório de ciências, etc. Mas nunca se tem melhoras. O que você tem a dizer sobre a direção?
- 5) Você acha que os professores estão cumprindo o papel deles? Você sente que está aprendendo os conteúdos? O que acha dos professores que não fazem prova?
- 6) Para você o que tem de pior na escola? E o que tem melhor? Qual seria a principal mudança que seria necessária?

4.4.1.2 Segundo Encontro

Os conteúdos trabalhados no segundo encontro foram os conceitos iniciais de Estatística Descritiva, as ideias gerais do procedimento de uma pesquisa (os passos a serem realizados e os métodos de amostragem) e variáveis (qualitativas e quantitativas).

Para iniciar a aula foi perguntado aos alunos o que eles imaginavam que era Estatística e qual era a sua função. Eles responderam o que já era esperado: citaram as pesquisas de intenção de voto, porcentagens, gráficos. Mas quando foi perguntado a eles se sabiam quais eram os procedimentos que eram necessários realizar em uma pesquisa, desde o planejamento até ela ser divulgada eles ficaram em dúvida. Então foi explicado que era exatamente isso que eles iriam aprender, ou ao menos ter uma ideia geral durante os encontros.

Primeiramente foi passado a eles a ideia do que é a Estatística e a sua função e o método estatístico, principalmente ideia de que não é somente a coleta e representação de dados, mas sim a análise e a conclusão que se pode obter a partir dos dados coletados (para isso foi mostrado um esquema contendo os principais passos de uma pesquisa, que foram abordados mais profundamente nos encontros seguintes).

A ideia de população e amostra foi bem aceita pelos alunos, apesar do fato de que eles inicialmente não conseguiam diferenciar os conceitos. Quando foram dados alguns exemplos, eles conseguiram identificar bem quais eram as populações e quais eram as amostras e deram muitas ideias do porque nos exemplos, o estudo da população ficar inviável.

Nos tipos de amostragem, depois de todas as apresentadas (para todas as técnicas de amostragem passadas aos alunos ver Anexo H) foi perguntado aos alunos qual seria o tipo que eles achariam mais viável para as suas pesquisas. E a resposta foi unânime: “A amostragem não-probabilística tomada a esmo”, ou seja quando a amostra é formada pelos elementos que se consegue adotar da população. A justificativa de alguns foi de que os outros tipos eram mais “sofisticados” (palavras deles) e eles estavam somente aprendendo, outros disseram

que porque seria mais rápido já que não seriam muitos encontros e outros porque achavam que seria mais fácil para coletar os dados.

Já com as variáveis, alguns alunos tiveram um pouco mais de dificuldade para entender bem o conceito de cada uma (de quantitativa e qualitativa), provavelmente por serem definições novas para eles. Foi preciso que vários exemplos fossem dados para eles classificarem até que tudo ficasse bem claro. E como eles já haviam apresentado dificuldades para diferenciar os dois tipos de variável, as divisões de cada uma (ordinal, nominal, discreta e contínua) não foram discutidas que poderiam confundi-los ainda mais.

Depois de todos esses conceitos apresentados foi solicitado aos alunos que eles voltassem a se concentrar nas suas pesquisas. Primeiro aperfeiçoando as questões, com o objetivo de que elas pudessem proporcionar a maior quantidade de informações possível, pois as perguntas iniciais que eles já haviam feito eram muito genéricas, algumas até um pouco mal formuladas (o que poderia causar dúvidas nas pessoas que eles fossem entrevistar). Além de que na forma que elas estavam, ficaria muito difícil analisar os dados.

Após todas as modificações e orientações as perguntas do Aluno A podem ser conferidas na Figura 19 abaixo:

Figura 19 - Perguntas finais da pesquisa do Aluno A.

- 1 - Qual a sua idade?
- 2 - Você já consumiu ou consome bebidas alcóolicas?
- 3 - Com quantos anos começou a consumir bebidas alcóolicas? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2").
- 4 - Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco e 5 muito) como classifica a frequência com que consome bebidas alcóolicas? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2").
- 5 - Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita), qual a quantidade de bebida alcóolica que você costuma consumir quando vai á alguma festa? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2").
- 6 - Você já passou mal por ingerir bebidas alcóolicas em grandes quantidades? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2")
- 7 - Quais das bebidas abaixo você consome com mais frequência?
 - a) Cerveja
 - b) Vinho
 - c) Vodca
 - d) Uísque
 - e) Bebidas Ice
 - f) Outra (diga qual).

Como tratar com o assunto “drogas ilícitas” poderia ser um pouco constrangedor para os jovens entrevistados, além de elas serem ilegais, foi pedido ao Aluno A que se focasse somente nas bebidas alcóolicas, já que elas são legais e são tratadas com mais naturalidade pelas pessoas. E como também é um assunto que causou uma grande comoção a ele, por causa do irmão, foi a melhor alternativa.

A Figura 20 apresenta as perguntas da Aluna B após a reformulação:

Figura 20 - Perguntas finais da pesquisa da Aluna B.

- 1) Qual a sua idade?
- 2) Quantos dias da semana você costuma ir á biblioteca?
- 3) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 ruim e 5 ótima) como você classifica o acervo da biblioteca?
- 4) Você acha que a parte da biblioteca onde ficam os livros de literatura deveria ficar aberta para todos?
- 5) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco urgente e 5 muito urgente) qual é a prioridade que a escola deve dar á cobertura de pelo menos uma das quadras de esporte?
- 6) Qual dos itens abaixo você considera que a escola deve dar prioridade para concertar ou comprar novos?
 - a) Classes novas para as salas
 - b) Pintura das paredes das salas e pintura dos muros pichados.
 - c) Renovar o Laboratório de Ciências
 - d) Mais livros para a biblioteca
- 7) O que a escola tem de melhor?
- 8) O que a escola tem de pior?

Para evitar conflitos com direção e professores, a Aluna B foi orientada a focar somente nos aspectos físicos da escola, já que ela como membro do Grêmio Estudantil, disse que passará esta pesquisa à direção para poder haver melhoras, já que segundo ela, como serão opiniões de vários alunos e não somente do Grêmio, a diretora pode dar uma maior atenção.

Como o tempo já estava se esgotando, foi solicitado aos alunos, como tema de casa, que escrevessem também a população e amostra da pesquisa, bem como

o método de amostragem que eles iriam utilizar e classificar as variáveis de cada uma das perguntas.

Como os alunos enviaram a tarefa por e-mail, foi possível fazer a correção dos erros imediatamente utilizando este recurso. Não houve muitos erros, os alunos souberam identificar quase que com perfeição as variáveis. Os alunos que em suas perguntas utilizaram escalas de intensidades, acabaram de confundindo, dizendo que eram quantitativas. Mas quando foi observado que essas escalas diziam respeito a “pouco” ou “muito” eles perceberam que de fato eram qualitativas.

Com população, amostra e o tipo de amostragem, não houve problemas.

As Figuras 21 e 22 apresentam as respostas dos Alunos A e B respectivamente:

Figura 21 - Respostas da tarefa sobre variáveis do Aluno A.

População: todos os adolescentes

Amostra: alguns adolescentes da escola e alguns adolescentes do meu bairro.

Vou utilizar a amostragem tomada a esmo.

1 - Qual a sua idade? **Idade: variável quantitativa.**

2 - Você já consumiu ou consome bebidas alcólicas? **Consumo bebidas alcólicas: variável qualitativa.**

3 - Com quantos anos começou a consumir bebidas alcólicas? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2"). **Idade: variável quantitativa.**

4 - Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco e 5 muito) como classifica a frequência com que consome bebidas alcólicas? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2"). **Frequência consumo de bebidas alcólicas: variável qualitativa**

5 - Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita), qual a quantidade de bebida alcólica que você costuma consumir quando vai á alguma festa? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2"). **Variável qualitativa**

6 - Você já passou mal por ingerir bebidas alcólicas em grandes quantidades? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2")

7 - Quais das bebidas abaixo você consome com mais frequência? **Bebidas: variável qualitativa.**

Figura 22 - Respostas da tarefa sobre variáveis da Aluna B.

População: Todos os alunos da escola

Amostra: Trinta Alunos da Escola.

Tipo de amostragem: Tomada a esmo.

- 1) Qual a sua idade? **Idade é variável quantitativa.**
- 2) Quantos dias da semana você costuma ir á biblioteca? **Dias é variável quantitativa.**
- 3) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 ruim e 5 ótima) como você classifica o acervo da biblioteca? **Qualidade do acervo da biblioteca é variável qualitativa.**
- 4) Você acha que a parte da biblioteca onde ficam os livros de literatura deveria ficar aberta para todos?
- 5) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco urgente e 5 muito urgente) qual é a prioridade que a escola deve dar á cobertura de pelo menos uma das quadras de esporte? **Prioridades da escola na cobertura da quadra é variável qualitativa.**
- 6) Qual dos itens abaixo você considera que a escola deve dar prioridade para concertar ou comprar novos? **Prioridades da escola é variável qualitativa.**
- 7) O que a escola tem de melhor? **Melhores coisas da escola é variável qualitativa.**
- 8) O que a escola tem de pior? **Piores coisas da escola é variável qualitativa.**

4.4.1.3 Terceiro Encontro

No terceiro encontro foi trabalhado “Coleta, Análise e Representação dos Dados”.

Para introduzir o tema foi lembrado dos passos da pesquisa do encontro anterior, onde o primeiro passo era o planejamento da pesquisa. E como eles já haviam realizado este passo, eles deveriam passar aos demais, primeiramente à coleta e crítica aos dados, depois a organização e apresentação e por fim, as conclusões e análise dos resultados.

Em relação à coleta de dados foi apresentado aos alunos que era possível coletar os dados de duas formas: direta (quando os dados são obtidos diretamente da fonte original) ou indiretamente (quando os dados são obtidos através de fontes secundárias, de pesquisas já realizadas). Quando indagados qual seria a forma da coleta de dados para as suas pesquisas, os alunos comentaram

que seria direta, pois eles entrevistariam pessoalmente as pessoas. Neste momento o Aluno B levantou a mão e perguntou se era possível utilizar as duas, porque ele disse que havia encontrado na internet várias pesquisas sobre o uso de álcool por adolescentes. Ele disse que gostaria de comparar com a sua pesquisa depois de feita. Foi dito então que sim, é possível coletar os dados das duas formas, e que seria ótimo ele comparar com outras pesquisas. E que se fosse possível, os outros alunos deveriam fazer o mesmo.

Também foi dito aos alunos que em relação ao tempo, a coleta de dados pode ser feita de três maneiras: contínua (quando é realizada permanentemente), periódica (quando é feita em intervalos de tempo) e ocasional (quando é efetuada sem época estabelecida). Imediatamente um aluno disse:

Aluno: Essa nossa (pesquisa) vai ser do último tipo, porque não tem como a gente fazer pra sempre, nem de tempos em tempos porque só temos um tempo, então vai ser sem tempo estabelecido, que será só um tempo e quando a gente quiser.

Todos os alunos concordaram. A Aluna A, disse que como a pesquisa dela envolvia a escola, seria mais interessante fazer a pesquisa de tempos em tempos para verificar se a escola estaria melhorando ou não. Foi sugerido a ela que se ela tivesse tempo ela poderia fazer mesmo isso, mas que como tínhamos pouco tempo e poucos encontros, para a prática ela teria de coletar uma vez só.

O interessante desta pequena discussão que se sucedeu foi que mesmo sem ser perguntado o aluno já relacionou o que estava sendo explicado com a própria pesquisa. Mostrando que ele estava se interessando por estar vendo que os conteúdos que estavam sendo passados tinham alguma aplicação e um porque de estarem sendo ensinados.

Ainda em relação à coleta de dados, foi explicado aos alunos que depois dos dados coletados eles deveriam verificar dado por dado, para ver se não houve enganos que possam ter produzidos dados estranhos. E que se houvessem, eles deveriam descartar esses dados. Esse processo chama-se “Crítica aos dados”

A organização e apresentação dos dados foi o próximo assunto que foi discutido com os alunos. Foi explicado a eles que os dados depois de coletados precisam ser organizados e apresentados de forma que se possa analisá-los de forma clara posteriormente. E a organização e apresentação de dados podem ser feitas através de tabelas e/ou gráficos.

Em relação às tabelas foram mostradas algumas e foi pedido aos alunos que identificassem os elementos. Os elementos identificados pelos alunos foram: *“título que diz sobre o que é a pesquisa, os dados distribuídos por colunas, que também tem nome, e fonte”*. Então foi dito que o “Cabeçalho” é onde o título, a data, onde foi feita a pesquisa ficam, o “Corpo” que é onde ficam as colunas e “Rodapé” que é onde ficam as fontes e outras observações sobre a pesquisa.

Foi feito a mesma coisa com os gráficos. Foram apresentados primeiramente um gráfico de colunas e foi pedido que os alunos identificassem os elementos. Eles identificaram: *“título, porcentagens na vertical, sobre o que se trata cada coluna na horizontal, legenda e fonte”*. Os alunos comentaram que já conheciam esse tipo de gráfico e que ele é chamado de gráfico de colunas.

Quando um gráfico de barras foi apresentado, foi perguntado se eles já haviam visto algum daquele tipo, e muitos disseram: *“É o gráfico de colunas virado”*. Então foi perguntado do porque deles acharem que é o gráfico de colunas virado. Uma aluna disse:

Aluna: É porque ele é igual ao gráfico de colunas, só que as porcentagens estão na horizontal.

Os demais concordaram e quando foi pedido se ele tinha os mesmos elementos, eles disseram que sim. E que o nome daquele tipo de gráfico é “Gráfico de Barras”.

Na hora em que o gráfico de setores foi apresentado, os alunos já disseram: *“É o gráfico de pizza”*. Foi solicitado para que eles identificassem o que esse gráfico tinha de igual ao de colunas e ao de barras. Eles disseram: *“tem título, tem legenda, tem porcentagem e tem a fonte”*. E o que tem de diferente: *“que as*

quantidades estão dentro do círculo”. Também foi dito que o nome mais formal desse tipo de gráfico é “Gráfico de Setores”.

Para finalizar a aula, foi solicitado aos alunos que como o próximo encontro seria realizado dali a uma semana, eles já deveriam vir com os dados coletados.

4.4.1.4 Quarto Encontro

Este encontro foi destinado á construção de gráficos e tabelas. Conforme os resultados obtidos nos exercícios no primeiro encontro (ver Capítulo 4.2), o cálculo da regra de três e a construção de um gráfico de setores foram conteúdos nos quais os alunos tiveram maiores dificuldades. Então foi dada maior atenção a estes tópicos. Como eles não apresentaram maiores problemas na construção de gráficos de colunas, durante a aula foi dada somente uma revisão rápida.

Para apresentar os dois conteúdos citados acima, foi usado como exemplo uma pesquisa genérica envolvendo cores preferidas de uma turma qualquer. Como é possível ver na Tabela 1 dada a seguir:

Tabela 1 - Exemplo usado para o cálculo de porcentagens e construção do gráfico de setores

Cores	Número de Alunos	Porcentagens
Rosa	1	3%
Roxo	1	3%
Azul	7	21%
Verde	1	3%
Amarelo	2	6%
Preto	10	33%
Vermelho	7	21% - a princípio desconhecido dos alunos
Laranja	4	12% - a princípio desconhecido dos alunos
Total de alunos: 33		

Como pode ser observado na tabela acima, algumas porcentagens não constavam na tabela que foi mostrada aos alunos, essas porcentagens desconhecidas seriam usadas como exemplos para eles praticarem depois.

Para começar a explicar como se faz para calcular a porcentagem dos dados das tabelas, foi pedido aos alunos se eles sabiam como foi feito para calcular que “2”

alunos correspondem a 6%. Rapidamente eles começaram a falar como se monta a regra de três:

$$33 \longrightarrow 100\%$$

$$2 \longrightarrow x$$

Como foi verificado pela análise dos exercícios (ver Capítulo 4.2) nenhum aluno teve dificuldade para montar a regra de três, até porque as correspondências são automáticas e fáceis de serem entendidas. O problema foi para calcular a porcentagem pedida. Nesta parte, se gerou uma espécie de tumulto, porque alguns alunos diziam que se multiplicava em linha reta, outros que multiplicava cruzando. Mas no fim foi explicado, que no cálculo da regra de três, a multiplicação é cruzada.

Então a igualdade obtida é: $33x=2.100\%$, o x sendo então, arredondando, igual 6%.

Para os alunos praticarem um pouco foi deixado para que eles calculassem a porcentagem para a cor vermelho e para a cor laranja. Não houve mais nenhuma dúvida e todos calcularam certo.

Para a construção do gráfico de setores, foi explicado que como é um gráfico circular, para saber o quanto do círculo corresponde a certa porcentagem, usam-se os ângulos internos. E que como se faz com a porcentagem, também se usa a regra de três para passar de porcentagem para ângulo. Então como o gráfico é um círculo, foi pedido aos alunos se eles tinham alguma ideia de qual seria a correspondência do 100% (para dar uma ajuda, foi perguntado quantos graus tem uma circunferência completa). Todos disseram que uma circunferência tem 360° . Então um aluno disse:

Aluno: Ah! Então 100% é 360° ... Ah, então tipo, 3% é x ... Entendi!

Os demais alunos concordaram e falaram em voz alta como montar a regra de três para calcular quantos graus correspondia 3%. Depois de calcularem, que 3%, no caso, são arredondando, 10° . Para não demorar muito, e como eles já haviam entendido como montar a regra de três, os outros ângulos foram dados a eles.

Bom, para passar esses ângulos para o gráfico deve-se utilizar o transferidor. Já havia sido pedido aos alunos para quem tivesse um transferidor que trouxesse o seu e os que não tivessem que não precisaria comprar porque a escola disponibilizaria alguns.

Um fato curioso, é que uma aluna já prevendo que para montar o gráfico se utilizaria o transferidor fez o seguinte: como o transferidor era daqueles com 360° , ela desenhou o círculo com ele, colocou o transferidor sobre o círculo e começou a marcar os ângulos sem tirar ele do lugar. Vendo que não seria possível marcar todas as porções, ela olhou o círculo e comentou:

Aluna: Como que 6% (que corresponde a 20°) pode ter ficado maior do que 10% (que corresponde a 118°)?

Então foi explicado que após desenhar o círculo, se traça o raio. E que para marcar o primeiro ângulo, coloca-se a linha do 0° sobre o raio e vai até o ângulo correspondente. Faz o traço e está desenhada a porção. Para marcar o ângulo seguinte, posiciona a linha do 0° no traço anterior e marca o ângulo desejado. E continua fazendo deste modo até marcar todas as porções. E isso foi explicado desenhando um gráfico no quadro.

Alguns alunos tiveram algumas dificuldades para marcar os ângulos, mas depois de praticarem bastante todos os alunos conseguiram construir o gráfico corretamente.

Em um segundo momento, os alunos já com os seus dados coletados, começaram a organizá-los. Como não restava muito tempo, os alunos calcularam só as porcentagens. Também pelo tempo ser reduzido, foi explicado que seria necessário eles calcularem a porcentagem, utilizando a regra de três, somente da unidade e que para os outros valores bastaria somente multiplicar. Eles também foram instruídos a passar para as tabelas.

A Tabela 2 a seguir foi montada pelo Aluno A: (Para todas as tabelas construídas pelo Aluno A, ver Anexo I).

Tabela 2 - Tabela construída pelo A

Com quantos anos começou a consumir bebidas alcóolicas?

Idade	Número de Adolescentes	Porcentagem
12	1	5%
14	2	10%
15	10	50%
16	4	20%
17	3	15%

A Tabela 3 foi montada pela Aluna B: (Para todas as tabelas construídas pela Aluna B, ver Anexo J)

Tabela 3 - Tabela construída pela Aluna B

Quantos dias da semana você costuma ir á biblioteca?

Dias da semana	Porcentagem
0	5,67%
1	58,32%
2	18,63%
3	8,1%
4	6,48%
5	2,43%

Os alunos não tiveram dificuldades para calcular as porcentagens e só precisaram de uma ajuda para construir as tabelas no Word, porque não estavam acostumados a utilizar este recurso do programa. Após construírem uma, não tiveram mais problemas e a atividade seguiu sem interrupções.

4.4.1.5 Quinto Encontro

A princípio este encontro seria dedicado às medidas de posição e às medidas de dispersão. Mas como na aula anterior os alunos só tiveram tempo para calcular porcentagens e construir tabelas, não conseguindo construir os gráficos e começar a análise dos resultados, a maior parte do quinto encontro foi dedicado a isso. Como os alunos não utilizariam as medidas de dispersão, foi decidido que estas ficariam

para o último encontro. E as medidas de posição foram expostas na primeira parte da aula, pois eles as utilizariam nos seus relatórios de pesquisa.

Inicialmente foi explicado aos alunos o que são as medidas, que elas são utilizadas para sintetizar as informações, o que proporciona maior facilidade para analisar um conjunto de dados. E que as medidas de posição são medidas que indicam onde estão localizadas grande parte das informações; que elas representam o ponto de equilíbrio de um conjunto de dados. As medidas de posição mais utilizadas são a média, a mediana e a moda.

Quando foi explicado o cálculo da média aritmética, foi chamada a atenção de que no questionário aplicado na primeira aula, muitos alunos dividiram por 2. Que eles deveriam tomar cuidado, porque média não significa metade, mas sim como foi dito, o ponto de equilíbrio. E que a média aritmética ponderada deveria ser considerada quando pelo menos uma observação tem um peso diferente dos demais. Os alunos ficaram um pouco com dúvida em relação ao que seriam pesos. Então foi usado como exemplo, pesos de provas, que mesmo que elas tenham valido 10 pontos, alguns professores dão pesos diferentes para elas. Foi dado, então um exemplo que envolvia o cálculo da média de provas que tinham pesos diferentes. Os alunos entenderam então.

Um aluno perguntou que se ele calculasse no exemplo, a média aritmética das provas sem os pesos, estaria errado. Foi respondido que não, mas como as provas tinham pesos diferentes, a média ponderada daria um resultado mais preciso. Só para mostrar que se ele usasse a média simples, o resultado não seria tão diferente, foi exibido um gráfico onde as duas médias estavam traçadas e como elas não eram tão diferentes entre si.

Os alunos acharam os conceitos de mediana e moda bem simples (alguns lembraram que já haviam aprendido, mas que não sabiam direito qual era qual), mas foi pautado que para eles não confundirem mais, deveriam prestar bem atenção aos nomes. Mediana como o nome diz, indica o elemento que está na posição central de dados ordenados, ou seja, “que está no meio”. E moda também como diz o nome, é o valor mais frequente, ou seja, “que mais aparece”.

Depois dos conceitos devidamente apresentados, foi solicitado aos alunos que pegassem os dados coletados por eles, e que em cada uma das perguntas utilizasse pelo menos uma medida de posição que eles achassem ser mais adequada, para resumir a informação obtida por aquela questão.

De um modo geral, os alunos utilizaram corretamente a moda para as variáveis quantitativas. E com a mediana e a média também não houve muitas dúvidas. Só os alunos, que ao montarem as tabelas separaram os dados pelas frequências, não sabiam como calcular a média. Como dica, foi dito que eles poderiam considerar as frequências como pesos. Dito isso, eles entenderam que eles poderiam utilizar a média ponderada.

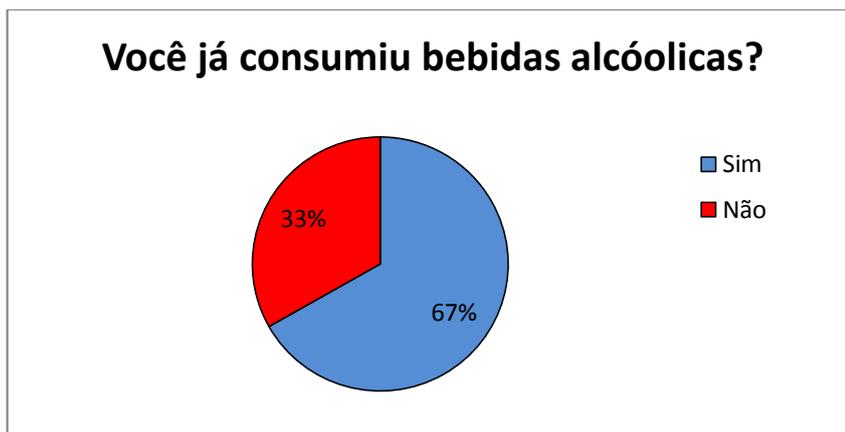
Como construir os gráficos á mão, levaria muito tempo, os alunos foram instruídos a construí-los no programa Microsoft Excel. Mas não somente pela quantidade de tempo, mas porque também é importante os alunos saberem utilizar a maior quantidade de recursos que eles puderem. Já que a tecnologia está tão presente na vida de todos, porque não usá-las também para aprender e ensinar?

De imediato os alunos ficaram bem impressionados pela quantidade de recursos do programa Microsoft Excel. Não só porque ele constrói gráficos instantaneamente, mas pelo fato de ele oferecer uma variedade de tipos e formas de gráficos, que podem ser personalizados também. A facilidade de manuseio também deixou os alunos empolgados. Alguns alunos disseram que nunca tinham mexido muito nele, porque achavam que fosse mais difícil de usar.

Os alunos não demoraram muito para entender bem como construir os gráficos no programa e esta atividade foi realizada rapidamente. Um fato interessante, é que os alunos chamavam pra informar a justificativa deles resolverem usar o gráfico de colunas ou o de setores.

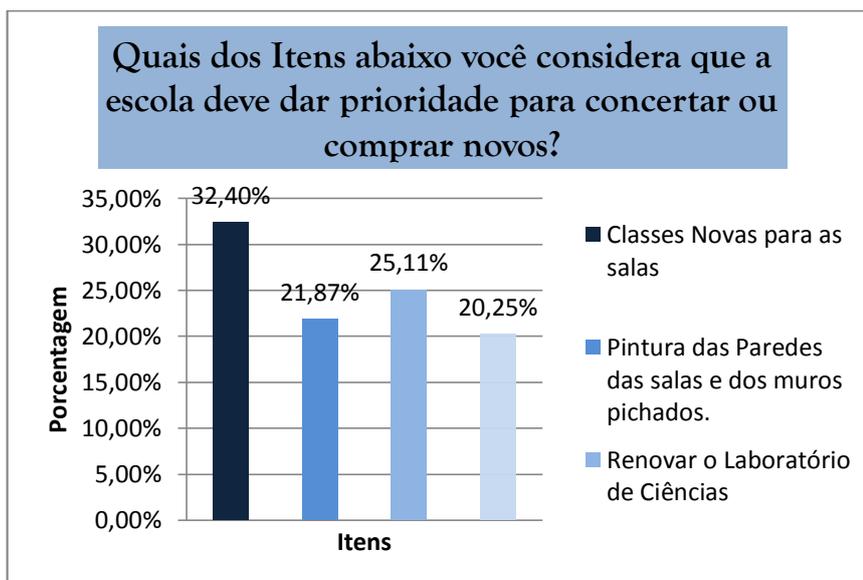
Por exemplo, o Aluno A disse, que ele queria utilizar o gráfico de setores para representar a pergunta “*Você já consumiu bebidas alcólicas?*”, porque segundo ele, daria para visualizar melhor como a quantidade de adolescentes que já havia ingerido bebidas alcólicas era muito maior do que a dos que não haviam. A Figura 23 apresenta o gráfico de setores construído pelo Aluno A:

Figura 23 - Gráfico de setores construído pelo Aluno A



A aluna B também chamou para justificar o porquê dela ter achado que o gráfico de colunas representaria melhor a pergunta: “*Quais dos Itens abaixo você considera que a escola deve dar prioridade para concertar ou comprar novos?*”. Segundo ela, como todas as opções tiveram resultados parecidos, pelo gráfico de colunas a diretora poderia perceber melhor que todos os itens deveriam ser vistos como prioridade. A Figura 24 apresenta o gráfico de colunas construído pela Aluna B.

Figura 24 - Gráfico de colunas construído pela Aluna B



Como sobrou tempo de aula, após os alunos terem feito os gráficos, foi solicitado que eles usassem o restante da aula para começar a produção do relatório final deles.

4.4.1.6 Sexto Encontro

No sexto e último encontro foram tratadas as medidas de dispersão e o término do relatório final dos alunos. A princípio haveria uma reaplicação do questionário da primeira aula, mas como foi observado durante os encontros e pelas atividades realizadas, os alunos mostraram que haviam entendido os conteúdos não houve necessidade de reaplicar o questionário. As dúvidas que os alunos tinham, o que eles haviam feito de errado, como foi observado não eram mais problemas.

Como as medidas de dispersão foram apresentadas mais como curiosidade, foi focado mais na interpretação dos conceitos do que no cálculo em si. Foi explicado que as medidas de dispersão são utilizadas quando as medidas de posição não são suficientes para descrever um conjunto de dados, porque elas podem esconder informações (foi retomado um exemplo que um dos dados tinha um valor muito maior do que os demais, o que fazia a média se tornar inadequada). As medidas de dispersão nos dizem o quanto os valores diferem entre si e variam em relação à média.

A Variância e o Desvio-Padrão foram apresentados como sendo medidas que indicam o quanto cada um dos dados variam em relação à média. Foi dito que se um conjunto de dados observados tem um desvio-padrão muito elevado, significa que os valores variam muito para mais ou para menos em relação à média. E isso significaria que existem valores que são muito discrepantes, que puxam a média para cima ou para baixo demais, o que deixa a média imprópria.

Como as medidas de dispersão foram os únicos conteúdos que os alunos não exercitaram e que estava no questionário do primeiro encontro, foi resolvido que seria discutido a questão que envolvia desvio-padrão com todos os alunos. A questão era a seguinte:

Enem 2010 – Reaplicada: Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas:

Equipes	Média	Moda	Desvio-padrão
Equipe I	45	40	5
Equipe II	45	41	4
Equipe III	45	44	1
Equipe IV	45	44	3
Equipe V	45	47	2

Utilizando os dados estatísticos do quadro, qual foi a equipe campeã? Por quê?

Imediatamente os alunos disseram que era a Equipe III, porque tinha o desvio-padrão menor. E quando perguntado do por que, de ter um desvio-padrão menor tornava a equipe III campeã seguiu-se uma grande discussão com todos falando ao mesmo tempo e a palavra foi dada a uma aluna que estava com o braço estendido:

Aluna: Pelo o que eu entendi, o desvio-padrão 1 significa que a média varia 1 pra cima e pra baixo e os valores vão de 44 a 46....

A aluna ainda não tinha terminado de falar quando um aluno interrompeu a fala dela:

Aluno: Isso, daí como a moda é o que mais tem, o que mais tem é 44, então não tem nenhum valor grande, a média é certa então é 45 mesmo. E quem tem 45 ganha.

Os demais concordaram.

Depois disso os alunos se dedicaram a terminar os seus relatórios. Também foi solicitado que eles escrevessem o que haviam achado das aulas, das pesquisas e dos conteúdos.

A Figura 25 apresenta um trecho do relatório final do Aluno A (para o relatório completo ver Anexo I):

Figura 25 - Trecho do Relatório do Aluno A

Em outra escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita) , que media a quantidade de bebida alcoólica que eles costumavam ingerir quando iam à alguma festa, a moda foi de 4. O que significa que mesmo eles não tendo o costume de beber com muita frequência, quando bebem eles bebem bastante. O que poderia ser ruim, mas considerando a outra pesquisa onde foi perguntado quais eram as bebidas que eles consumiam, a maioria respondeu que bebem cerveja (80%) e somente Bebidas Ice (20%), que não possuem muito teor alcoólico. E dos entrevistados que bebem cerveja, 31,25% bebem somente cerveja, e 25% costumam beber cerveja e bebidas Ice. Ou seja, mesmo que bebam bastante, estão consumindo bebidas com pouco álcool.

A Figura 26 apresenta um trecho do relatório da Aluna B (para o relatório completo ver Anexo J):

Figura 26 - Trecho do Relatório da Aluna B

Então a conclusão é: os alunos querem a biblioteca destrancada, mais livros novos, que eles acham que a escola não deve gastar dinheiro em cobrir quadras, mas sim em comprar classes novas e pintar as salas e muros. Que os alunos gostam do laboratório de informática, então os professores devem levar os alunos lá. Que eles também gostam de aulas com o projetor, então os professores devem dar mais aulas assim.

4.4.2 Análise a posteriori e validação

De um modo geral a prática teve resultados bastante positivos. Os alunos conseguiram aprender bem os conteúdos, bem como em realizar uma boa pesquisa. E as hipóteses criadas na análise a priori (ver capítulo 4.3) foram validadas.

1ª Hipótese: Espera-se que os alunos não tenham dificuldade para elaborar uma pesquisa.

De fato aos alunos não apresentaram dificuldade ao pensar em temas para as suas pesquisas. Na verdade essa escolha fluiu com muita facilidade, pois a maioria selecionou um tema que de certo modo estava relacionado à vida deles. Por exemplo, o Aluno A escolheu pesquisar sobre o consumo de álcool devido a um incidente ocorrido com seu irmão mais novo. Já a Aluna B escolheu verificar a opinião dos alunos sobre os aspectos físicos da escola, pois ela faz parte do Grêmio Estudantil e queria levar as reclamações dos alunos à direção para que pudesse haver possíveis melhoras.

E mesmo que as perguntas iniciais elaboradas por eles (Figuras 17 e 18) tenham sido um pouco mal formuladas (algumas perguntas eram dúbias, outras não trariam informações relevantes caso fossem aplicadas, etc.) eles tinham ideia dos dados que gostariam de obter com elas e isso foi o mais importante. E por conta disso não foram precisas muitas intervenções para que eles conseguissem elaborar questões melhores (Figura...) que levassem mais precisamente aos seus objetivos.

2ª Hipótese: Espera-se que os alunos consigam aplicar com facilidade, os conteúdos que serão apresentados, nas suas pesquisas.

Os conteúdos da Estatística que os alunos utilizaram em suas pesquisas foram: as técnicas de amostragem e a escolha da técnica mais viável à pesquisa deles, a classificação de variáveis para uma maior facilitação da utilização das medidas de posição e a aplicação do método estatístico em si (desde a escolha do tema até a análise dos resultados). Além do uso da regra de três para o cálculo de porcentagens.

Mesmo que a princípio os alunos tivessem dificuldades com conteúdos mais básicos (como o cálculo da regra de três e o cálculo da média), depois que todos os conceitos foram devidamente apresentados a eles, os alunos não tiveram grandes dificuldades de aplicar às suas pesquisas. Até porque como foi relatado, à medida em que os conteúdos estavam sendo passados, eles já conseguiam perceber que eles iriam aplicar aqueles conceitos em suas pesquisas, então eles já estavam pensando em como realizar isso. Não que os alunos não tenham tido dúvidas, mas a maioria dos questionamentos eram perguntas de confirmação, para saber se o que eles estavam fazendo estava correto.

3ª Hipótese: Que os alunos consigam entender como a Estatística Descritiva funciona na prática e que se interessem pelo tema.

Do mesmo modo que a escolha dos temas foi fácil para os alunos, a realização prática da pesquisa também foi. Mesmo que tenha sido deixada uma semana para a coleta de dados e ela tenha sido um pouco livre, os alunos chegaram com todos os dados coletados. Mesmo porque entrevistar pessoas e anotar os dados é bastante simples. E como foi percebido, essa era a parte que os alunos mais estavam empolgados para realizar e eles gostaram bastante de fazer.

Alguns alunos tomaram algumas decisões próprias durante a coleta de dados, mudanças que eles acreditaram que poderiam melhorar o resultado final das pesquisas. A Aluna B, por exemplo, a princípio iria entrevistar somente trinta alunos, mas ela achou melhor entrevistar muito mais (ela acabou entrevistando cento e treze alunos. Ela conseguiu entrevistar tantos porque resolveu passar em quatro turmas e entrevistar todos os alunos daquelas turmas) porque representaria mais a opinião de todos os alunos, segundo ela.

E a análise dos resultados também foi muito boa. Com o relatório final elaborado por eles (ver anexo I e anexo J), que continham as tabelas, gráficos e as conclusões das pesquisas, os alunos mostraram que conseguiram interpretar os dados obtidos (ver Figuras 25 e 26). E o fato de que os resultados importavam para eles, que eles utilizariam os dados na vida deles, só fez com que eles se interessassem mais pela atividade.

4ª Hipótese: Que os alunos tenham um bom aproveitamento da prática.

Acredita-se que os alunos tenham tido um bom aproveitamento da prática. Os alunos se mostraram bem interessados e se empenharam bastante. E como já era esperado, gostaram muito de usar o computador e como já foi relatado adoraram o programa Microsoft Excel.

A Figura 27 apresenta o que o Aluno A escreveu em seu relatório (para relatório completo ver Anexo H):

Figura 27 - Trecho do relatório do Aluno A.

Eu gostei de ter participado dessas aulas, principalmente pelo fato de eu poder pesquisar algo que eu quisesse. Também acho que aprendi bastante coisa porque eu usei o que foi explicado na minha pesquisa. Foi bastante importante eu ter feito essa pesquisa porque assim eu posso mostrar para outras pessoas como os adolescentes estão consumindo álcool. Com uma pesquisa fica mais fácil de as pessoas acreditarem.

O que eu mais gostei foi de ter usado o programa Excel. Eu não sabia que dava para montar gráficos automaticamente. No início eu não entendia muito bem como o programa funcionava, mas depois fui pegando o jeito e é bem fácil de usar. Quando eu olhava pra esse programa ele parecia complicado e eu nunca havia entendido pra que ele servia. Gostei de poder ter escolhido o tipo de gráfico que eu queria.

E a Figura 28 o que a Aluna A escreveu em seu relatório (para relatório completo ver Anexo I):

Figura 28- Trecho do relatório da Aluna B.

Eu gostei muito dessas aulas porque eu acho que a minha pesquisa vai fazer com que a diretora nos ouça mais e veja o que os alunos estão pedindo. Com esses dados ela vai poder ver melhor o que os alunos querem.

Eu acho que eu consegui aprender bem as matérias, porque eu consegui usar direito na minha pesquisa.

E eu nunca tinha entendido muito bem como utilizar o transferidor e agora eu aprendi.

Eu gostei de ter usado o Excel. Eu nunca tinha usado antes e achei a parte dos gráficos bem legal. Assim a gente não teve que perder tempo fazendo a mão (que ficaria mais feio também).

5. CONCLUSÃO

Lopes (2008) diz que:

[...]é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta, de coleta e de organização de dados. (p.58)

Através deste trabalho foi possível comprovar o porquê de ser preciso desenvolver esse tipo de prática pedagógica. Primeiro porque os alunos se interessam mais em aprender os conteúdos, pois são conteúdos que eles conseguem perceber o porquê de serem ensinados, pois eles precisarão aplicar o que aprenderam. E como eles precisarão aplicar, conseqüentemente eles aprenderão mais.

E não é somente pela aprendizagem que esse tipo de prática proporciona, mas também porque ela desenvolve nos alunos outro fator importante: o senso crítico. Os alunos estão acostumados a resolver exercícios, encontrarem uma resposta e fim. Eles não veem a necessidade de pensar se aquela resposta faz sentido ou não. Então como é possível afirmar que eles aprendem dessa forma? Quando é pedido aos alunos que eles realizem uma pesquisa onde eles precisam primeiro, pensar em um tema e pensar nos objetivos, se provoca nos alunos um estímulo que instiga a criatividade. Torna os alunos sujeitos ativos e não passivos.

As atividades que foram propostas na prática desenvolvida para este trabalho foram bem simples: somente foi pedido aos alunos que pensassem em uma pesquisa, que coletassem e organizassem os dados e que escrevessem as conclusões que os dados forneciam. Com o tema da pesquisa livre, os alunos tiveram a chance de serem livres para tomarem as próprias decisões. Eles estavam livres para estudar temas de interesse deles, de propor perguntas que eles acreditariam que seria de ajuda para o resultado da pesquisa, de entrevistar a quantidade de pessoas que eles achariam que trariam os resultados necessários. E livres para tirarem as suas próprias conclusões.

Os resultados da prática foram positivos porque os alunos estavam estimulados. Eles estavam gostando do que estavam fazendo. Como eles estavam pesquisando o que queriam, eles não sentiam que estavam obrigados a fazerem nada. Claro, que boa parte do estímulo veio por eles estarem desenvolvendo os trabalhos com a ajuda do computador. Mas utilizar esses recursos foram utilizados com esses objetivos mesmo. Adolescentes gostam de computadores, então por que não usar?

E o fato da metodologia utilizada para o desenvolvimento da prática ser a Engenharia Didática, ajudou ainda mais para os resultados serem positivos. Formular hipóteses e testá-las só contribui para ajudar na reflexão da própria prática, porque a todo momento se está pensando no que está acontecendo e o que pode ser feito para que uma hipótese seja validada. Mudanças de planejamento ocorreram durante os encontros exatamente para que os resultados fossem os melhores possíveis. Que os alunos pudessem aproveitar ao máximo as atividades.

Apesar de que as atividades tenham sido realizadas com um grupo de dez alunos, não torna o que foi realizado impossível de ser aplicado em uma turma regular. Na verdade, tudo foi pensando com o objetivo de que pudesse ser realizado em uma turma com muitos alunos. Não custa os professores saírem da rotina e fazerem práticas do tipo que foi descrito neste trabalho. Conforme foi observado, os conteúdos de Estatística quando aplicados em uma pesquisa real, faz com que os alunos se interessem mais em aprender e faz com que eles aprendam mais. Então por que continuar ensinando os mesmos conteúdos de sempre, que provavelmente os alunos nunca mais vão utilizar e que vão esquecer semanas depois?

REFERÊNCIAS

ARA, Amilton Braio. *O ensino de Estatística e a Busca do Equilíbrio entre os aspectos Determinísticos e Aleatórios da Realidade*. 2006. 114 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI, José Ruy; GIOVANNI, GIOVANNI JR, José Ruy. *Matemática Fundamental – Uma nova Abordagem. Ensino Médio, Volume Único*. 1ª edição. São Paulo: Editora FTD S.A., 2011.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2002.

DANTE, Luíz Roberto. *Matemática – Contexto e Aplicações, Volume Único, Ensino Médio*. 1ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2001.

FERNANDES, José Antônio; CARVALHO, Caroline Fernandes de; CORREIA, Paulo Ferreira. *Contributos para a Caracterização do Ensino da Estatística*

nas Escolas. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 585-606, ago. 2011. Disponível em: < <http://www.ie.ul.pt/pls/portal/docs/1/298347.PDF>> Acesso em: 04 de novembro de 2013.

GIGANTE, Ana Maria Beltrão; SILVA, Maria Rejane Ferreira da; SANTOS, Monica Bertoni dos. *Referencial Curricular. Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias*, 2009. Disponível em: < http://www.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_vol2.pdf> Acesso em 04 de novembro de 2013.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores*. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em: 28 de novembro de 2013.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. *O ensino de probabilidade e estatística na escola básica nas dimensões do currículo e da prática pedagógica*. UNICSUL/SP e LEM/IMECC/UNICAMP. 2004. Disponível em: <http://www.iberomat.uji.es/carpeta/posters/148_celi_espasandin_lopes.doc> Acesso em: 10 de novembro de 2013.

SANTANA, Mário Souza. *A Educação Estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio*. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade

SADDO, Ag Almouloud; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. *Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd*. REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática V.36, p.62-77, UFSC, 2008. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/download/1981-1322.2008v3n1p62/12137>>. Acesso em: 04 de novembro de 2013.

ANEXO

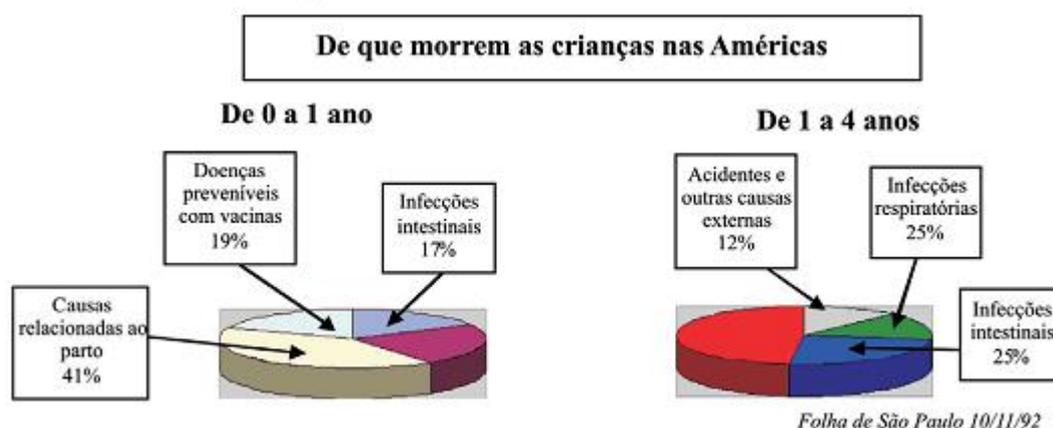
ANEXO A – Texto que o referencial sugere para o estudo de gráficos.

Mortalidade Infantil

“Um milhão de crianças morre anualmente por problemas facilmente evitáveis, como doenças perinatais e infecções intestinais e respiratórias e mais de 6 milhões que conseguem sobreviver sofrem de algum grau de desnutrição.

Apesar de classificar a situação das crianças como “péssima”, o representante do Unicef no Brasil, Agop Kayayan, 49, disse haver razões para otimismo.

Kayayan acredita que com vontade política e mobilização social existem recursos públicos suficientes para se reverter o quadro investindo-se em educação básica, saneamento e demais cuidados primários de saúde.”



Solicitar que os alunos, observando e comparando os gráficos, respondam as questões abaixo:

- Qual a maior causa de mortalidade de crianças de 0 a 1 ano? E a menor?
- Em que faixa etária o percentual de morte por infecção intestinal é maior?

c) A grande faixa sem indicação no gráfico de 1 a 4 anos representa o percentual de crianças que morrem de doenças não respiratórias nem intestinais. Este percentual é maior ou menor do que a metade das crianças representadas no gráfico?

d) Numa população onde morrem 2 milhões de crianças de 0 a 1 ano, o que seria o maior, o número de crianças que morrem de infecções intestinais ou de doenças que podem ser evitadas por vacinas?

e) Emitir um parecer sobre o otimismo de Kayayan, justificando seu parecer. Se você compartilha ou não desse “otimismo”, diga a sua posição pessoal frente à Mortalidade Infantil nas Américas.

(Referencial Curricular. Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias, 2009, p.273)

ANEXO B – Tabela que o referencial sugere para exemplificar a organização de dados.

Sexo	Idade	Gosto por matemática	Nota do trabalho	Nota da prova	Média final
masculino	16	sim	6,7	6,0	
masculino	16	não	7,8	6,2	
masculino	16	não	9,2	9,0	
feminino	15	sim	3,2	6,0	
feminino	15	não	8,4	8,5	
masculino	15	sim	9,7	9,0	
masculino	17	sim	5,8	6,0	
feminino	15	não	9,8	10,	
masculino	15	sim	7,5	7,0	
feminino	16	sim	8,6	8,0	

(*Referencial Curricular. Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias*, 2009, p.274).

ANEXO C – Texto que o Referencial sugere para o estudo de variáveis e a importância da Estatística.

A Estatística e os Números

No mundo atual, ouve-se falar muito de dados estatísticos que aparecem na mídia relacionados às questões de trânsito, das estradas, da violência, do clima, do aquecimento global, entre outros temas da realidade. Estes dados são organizados, interpretados e possibilitam o conhecimento do mundo, as críticas e as tomadas de decisão.

A Estatística é fundamental para determinadas empresas no controle de qualidade de seus produtos e, na medida em que elas têm que tomar decisões importantes, podem, até, influenciar em seu crescimento ou no decréscimo de sua produtividade. A Estatística é, ainda, fundamental para o estudo do tratamento de doenças, no que diz respeito a testes de eficácia de medicamentos para combatê-los ou das vacinas para preveni-los e em tantas outras áreas como a do trabalho, da economia, da política.

Os números, em Estatística, são utilizados para representar e descrever fatos observados em diferentes áreas, principalmente nas científicas e da economia. Os gráficos e as tabelas são elementos dos estudos estatísticos.

Em seus primórdios, tais estudos eram muito relacionados à demografia (área da ciência geografia que estuda a dinâmica populacional humana – www.dicionarioinformal.com.br). Por isso, a Estatística adotou termos como população e indivíduo utilizados na demografia, dando-lhes sentido próprio em referentes aos seus estudos.

Ao estudar uma população o pesquisador estabelece um determinado aspecto comum a todos os indivíduos. Este aspecto, que pode ser altura, temperatura, sexo, nacionalidade, chama-se variável. As variáveis podem ser quantitativas quando exigem contagens (idade, altura, temperatura, número de filhos...), e portanto são expressos por números ou intervalos numéricos, ou

qualitativas, quando expressam uma qualidade ou atributo (sexo, cor da pele, nacionalidade) e não são expressos por números.

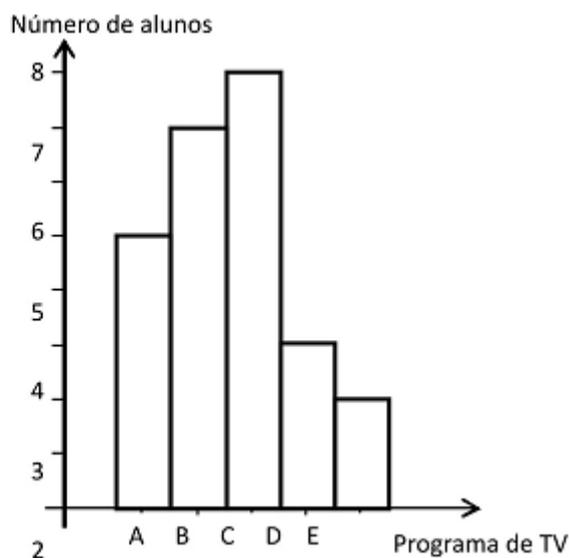
As variáveis quantitativas podem ser discretas (aquelas cujos valores podem ser ordenados de modo que entre dois valores consecutivos não pode existir nenhum outro) ou contínuas (aquelas que podem assumir qualquer valor em um intervalo).

Referencial Curricular. Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias, 2009, p.276).

Anexo D – Exemplos de tabelas de frequências absolutas e relativas e de gráficos de colunas e setores sugeridos pelo Referencial.

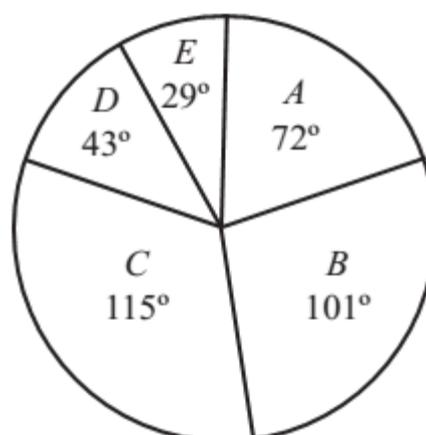
No quadro, estão registradas as frequências absolutas (f). Esses dados estão apresentados em um gráfico de barras.

Programa	Número de alunos
A	5
B	7
C	8
D	3
E	2
TOTAL	25



Calculadas as frequências relativas ($fr\%$), pode ser construído um gráfico de setor.

Programa	f	$fr\%$
A	5	20
B	7	28
C	8	32
D	3	12
E	2	8
TOTAL	25	100



(Referencial Curricular do Rio Grande do Sul para o Ensino Médio, 2008, p.278).

Anexo E – Exemplo que o Referencial sugere para o início do estudo das medidas de dispersão.

Foi feito um estudo dos salários dos empregados de uma fábrica. Foram escolhidos cinco empregados que tinham os seguintes salários mensais:

Empregado	P	J	A	M	C
Salário mensal	R\$ 520	R\$ 400	R\$ 620	R\$ 1.850	R\$ 460

Foi calculada a média aritmética (MA) dos salários

$$MA = \frac{520 + 400 + 620 + 1.850 + 460}{5} = 730,00$$

O salário médio dos empregados desta fábrica é R\$ 730,00.

Analisando as informações do quadro, verificar:

- o salário dos cinco empregados estaria de acordo com a média calculada?
- a média aritmética, neste caso, é um bom número para representar o salário dos empregados da fábrica?

(*Referencial Curricular. Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias*, 2009, p.302-303).

ANEXO F – Questionário aplicado na Internet**Qual é a sua idade?**

- Até 13 anos
- 14 anos
- 15 anos
- 16 anos
- 17 anos
- Mais de 18 anos

Quantas horas por dia passa conectado (a) à Internet?

- Menos de 5 horas
- De 5 a 8 horas
- De 8 a 10 horas
- Mais de 10 horas

Do tempo em que passa online, quanto desse tempo, em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 muito pouco e 5 muito), é usado para o acesso de Redes Sociais? (Facebook, Twitter, Instagram, Tumblr, etc)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Do tempo em que passa online, quanto desse tempo, em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 muito pouco e 5 muito), é usado para Jogos Online?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Do tempo em que passa online, quanto desse tempo, em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 muito pouco e 5 muito), é usado para o acesso a seu e-mail pessoal?

1

2

3

4

5

Do tempo em que passa online, quanto desse tempo, em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 muito pouco e 5 muito), é usado para procurar informações? (por curiosidade e/ou para trabalhos escolares)

1

2

3

4

5

Do tempo em que passa online, quanto desse tempo, em uma escala de 0 a 5 (sendo 0 nunca e 5 muito), é usado para escrever para algum blog pessoal ou site?

0

1

2

3

4

5

Costuma acessar a internet de alguma forma que não seja por algum computador (notebook ou desktop)?

Sempre

Às vezes

Nunca

ANEXO G- Questionário aplicado com os alunos.

- 1) Enem 2011 - A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a 2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região nordeste?

- 2) Enem 2011 – Adaptada - Uma enquete, realizada em março de 2010, perguntava aos internautas se eles acreditavam que as atividades humanas provocam o aquecimento global. Eram três as alternativas possíveis (Sim, Não e Não sei Avaliar) e 280 internautas responderam a questão. Sendo que , 168 internatutas responderam “Sim”, 70 internautas responderam “Não” e 42 internautas responderam “Não sei Avaliar”.
- c) Calcule o percentual dos internautas que responderam “Sim”, dos internautas que responderam “Não” e dos internautas que responderam “Não sei avaliar”.
- d) Monte o gráfico de colunas.
- 3) Enem 2011 - Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referências para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

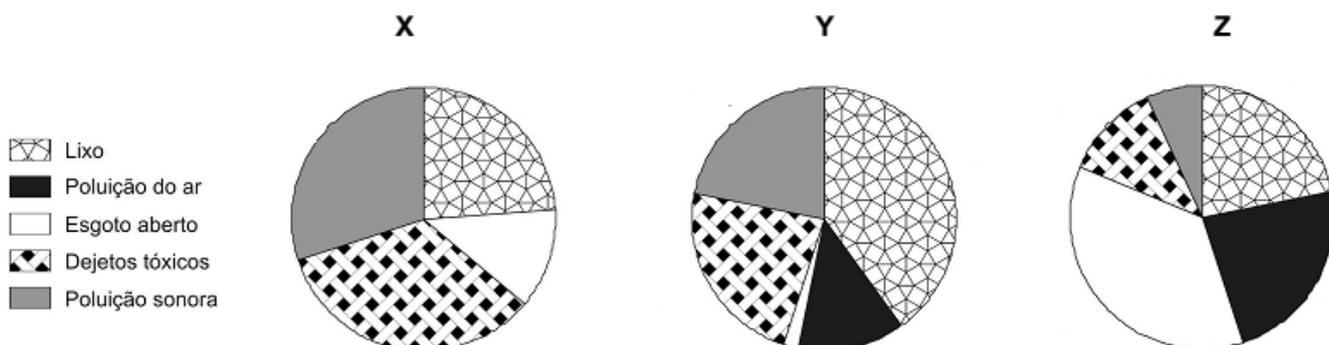
Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a

- 4) Enem 2010 – Reaplicada: Em uma corrida de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 45 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das cinco equipes mais bem classificadas:

Equipes	Média	Moda	Desvio-padrão
Equipe I	45	40	5
Equipe II	45	41	4
Equipe III	45	44	1
Equipe IV	45	44	3
Equipe V	45	47	2

Utilizando os dados estatísticos do quadro, a campeã foi a equipe:

- 5) Enem 2006 - Adaptada Moradores de três cidades, aqui chamadas de X, Y e Z, foram indagados quanto aos tipos de poluição que mais afligiam as suas áreas urbanas. Nos gráficos abaixo estão representadas as porcentagens de



reclamações sobre cada tipo de poluição ambiental.

- c) Considerando a queixa principal dos cidadãos de cada cidade, qual seria a primeira medida de combate à poluição em cada uma delas? Por quê?
- d) Consegue identificar o tipo de gráfico que é ilustrado acima? Sabe como é construído?
- 6) Maria deseja calcular a média das notas que tirou em Matemática. Calcule a média de sua nota, sendo que as duas primeiras provas valem 2 pontos e as outras duas valem 3 pontos:

1ª Prova	8,2
2ª Prova	9,0
3ª Prova	9,5
4ª Prova	9,7

Anexo H – Técnicas de amostragem passadas aos alunos

Amostragem probabilística e não-probabilística

Quando se planeja cientificamente um levantamento por amostragem, usualmente se leva em conta que todas as amostras possíveis da população têm probabilidade diferente de zero de serem selecionadas. Neste caso a escolha da amostra é feita por processo aleatório, o que permite a aplicação da teoria envolvida nas distribuições probabilísticas da Estatística. Entre os tipos de amostragem probabilística os mais usados são: amostra aleatória simples, amostra aleatória estratificada, amostra aleatória sistemática e amostra aleatória por conglomerado.

a) Amostra aleatória simples

Uma amostra aleatória simples é obtida quando todos os elementos da população têm a mesma probabilidade, diferente de zero, de pertencer à amostra. Este tipo de amostra é recomendado para estudo de populações homogêneas. Para obtenção de uma amostra aleatória simples de tamanho n , procede-se ao sorteio com ou sem reposição, dentre os N elementos de uma população, até que se complete a amostra. Na prática o sorteio é realizado sem a reposição dos elementos sorteados. O sorteio dos elementos de uma população que constituirão uma amostra pode ser feito através de papéis numerados. Todos os elementos da população serão numerados, fazendo-se o mesmo com pedaços de papel que são colocados em uma urna, de onde são extraídos um a um, identificando-se os elementos da população que pertencerão à amostra.

Existem também tabelas de números aleatórios publicadas em livros de Estatística, cujos números foram gerados por processo aleatório, que são usados para sorteio de amostras simples ao acaso.

b) Amostra aleatória estratificada

Quando a população for heterogênea não se deve usar a amostra aleatória simples devido à baixa precisão das estimativas obtidas. Nesta situação, deve-se

subdividir a população em subpopulações de forma que dentro das subpopulações haja homogeneidade. Este processo chama-se estratificação da população, sendo cada subpopulação um estrato. A amostra obtida nesse caso, chama-se amostra aleatória estratificada.

c) Amostra aleatória sistemática

É uma variação da amostra aleatória simples. Sua aplicação exige que a população esteja devidamente ordenada de tal forma que cada um de seus elementos possa ser unicamente identificado pela sua localização ou por outro critério qualquer. Isso ocorre, por exemplo, quando todos os elementos da população estão anotados numa listagem, quando um grupo de pessoas está colocado numa fila ou ainda quando se considera o conjunto das fichas de inscrição referentes aos candidatos de um concurso.

Para efetuar a seleção da amostra, procede-se o sorteio de um ponto de partida entre 1 e o fator de expansão definido pela razão entre o número de elementos da população e o número de elementos da amostra. Uma vez sorteado o primeiro elemento da amostra, os demais serão encontrados, somando-se o fator de expansão até completar a amostra.

d) Amostra aleatória por conglomerado

Utilizada quando a população é muito dispersa tornando inviável a organização de um rol com todos os elementos. Neste caso, a população é dividida em subpopulações ou conglomerados, sendo alguns destes sorteados para constituir a amostra. Normalmente torna-se mais fácil organizar o rol completo de todos os elementos quando se trabalha dentro dos conglomerados sorteados.

Entretanto, ocorrem situações em que restrições práticas impedem que a seleção da amostra seja totalmente aleatória. Como exemplo de amostra não-probabilística podem ser citados os seguintes casos:

a) Acessibilidade

A amostra atinge apenas a parte acessível da população. Num vagão com minério, por exemplo, a amostra pode ser feita apenas nos 20 cm superiores, por dificuldade de se atingir todos os pontos do vagão.

b) Amostra Intencional

O pesquisador escolhe a seu juízo os elementos da população que julga representativos, para constituírem a sua amostra, mas sem fazer sorteio.

c) Amostra tomada a esmo

A amostra é constituída pelos elementos que se consegue tomar de uma população. Num galpão de aves, por exemplo, a amostra pode ser constituída das aves que forem tomadas no instante da coleta dos dados, sem entretanto ter havido um sorteio prévio.

d) Amostra de Voluntários

Casos onde o processo de obtenção dos dados é desagradável. Como exemplo, tem-se a amostra envolvida num estudo com doadores de sangue.

Fonte: “*A Educação Estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio*”, Mário de Souza Santana, 2011 p. 193-194.”

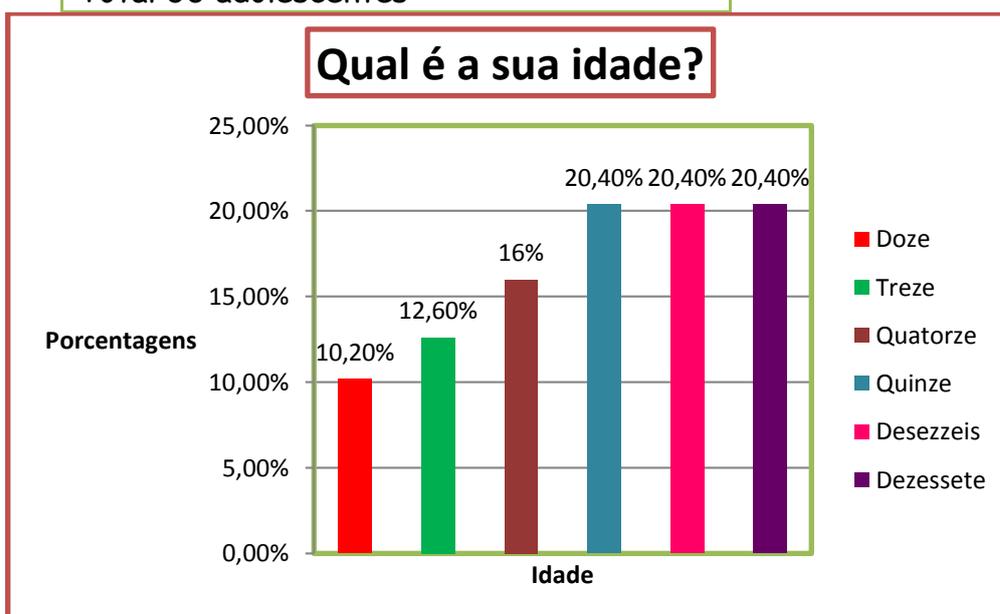
Anexo I Pesquisa e Relatório final do Aluno A

Tema da Pesquisa: O uso de bebidas alcólicas por adolescentes.

A pesquisa foi realizada com jovens entre 12 e 17 anos. Foram entrevistados 30 adolescentes. O tipo de amostragem utilizado foi a amostragem tomada a esmo. Foram feitas 6 perguntas, que podem ser vistas abaixo:

1) Qual a sua idade?

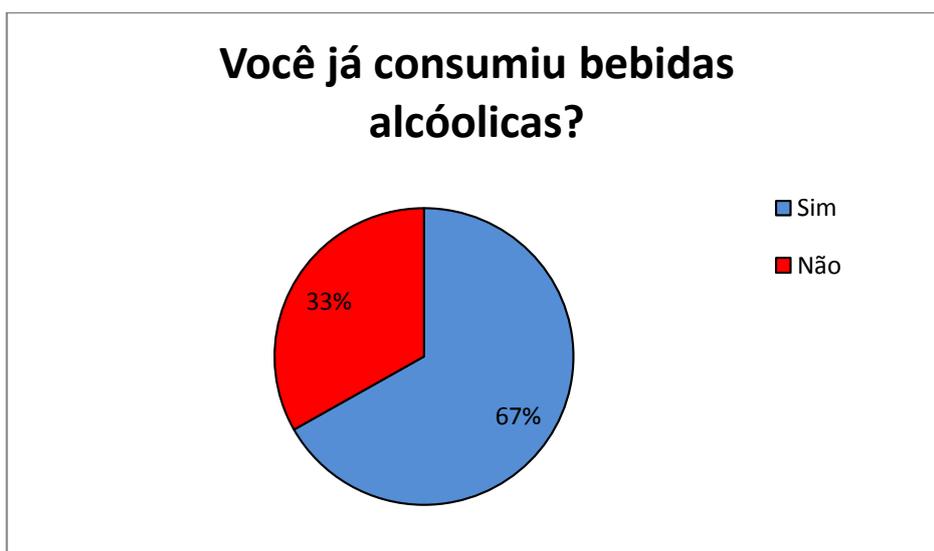
Qual é a sua idade?		
Idade	Número de adolescentes	Porcentagem
12	3	10,2%
13	4	12,6%
14	5	16%
15	6	20,4%
16	6	20,4%
17	6	20,4%
Total 30 adolescentes		



Mediana: 15 anos (o que significa que metade dos entrevistados tinham 15 anos ou menos e a outra metade tinha 15 anos ou mais).

2) Você já consumiu bebidas alcólicas?

Você já consumiu bebidas alcólicas?	
Sim	Não
20 adolescentes	10 adolescentes
66,8%	33,2%



3) Com quantos anos começou a consumir bebidas alcólicas?

Com quantos anos começou a consumir bebidas alcólicas?

Idade	Número de Adolescentes	Porcentagem
12	1	5%
14	2	10%
15	10	50%
16	4	20%
17	3	15%

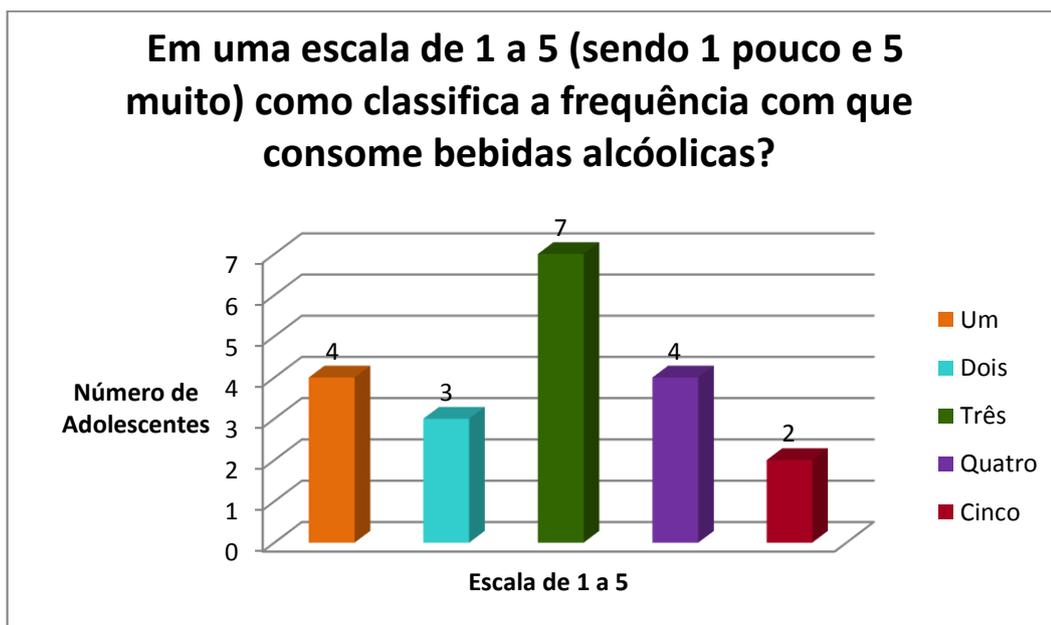
Média: 15,25 anos



- 4) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco e 5 muito) como classifica a frequência com que consome bebidas alcólicas?

Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco e 5 muito) como classifica a frequência com que consome bebidas alcólicas?

Escala de 1 a 5	Número de Adolescentes
1	4
2	3
3	7
4	4
5	2

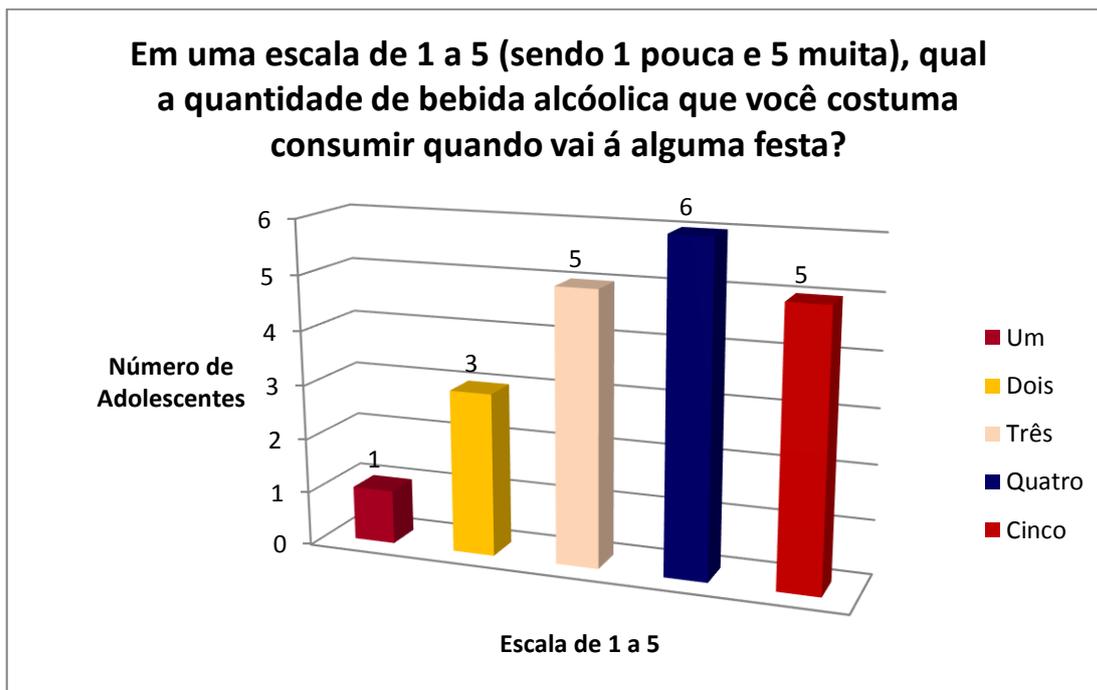


Moda: Frequência de 3 em uma escala de 1 a 5.

- 5) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita), qual a quantidade de bebida alcóolica que você costuma consumir quando vai á alguma festa? (pergunta para quem respondeu sim à questão "2").

Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita), qual a quantidade de bebida alcóolica que você costuma consumir quando vai á alguma festa?

Escala de 1 a 5	Número de Adolescentes
1	1
2	3
3	5
4	6
5	5



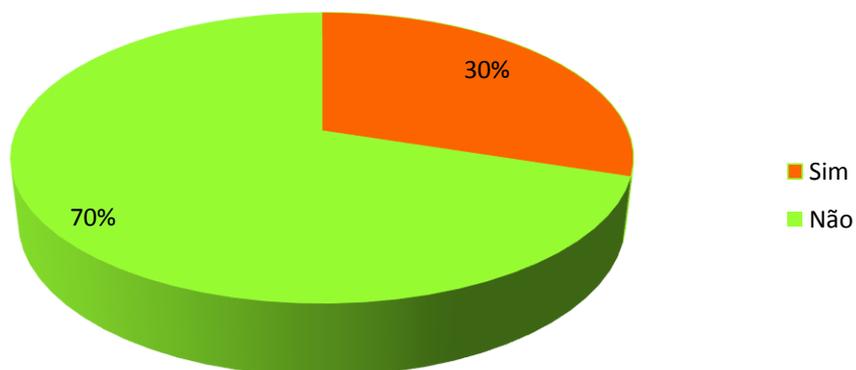
Moda: Quantidade 4 em uma escala de 1 a 4.

6) Você já passou mal por ingerir bebidas alcóolicas em grandes quantidades?

Você já passou mal por ingerir bebidas alcóolicas em grandes quantidades?

Sim	Não
6 adolescentes	14
30%	70%

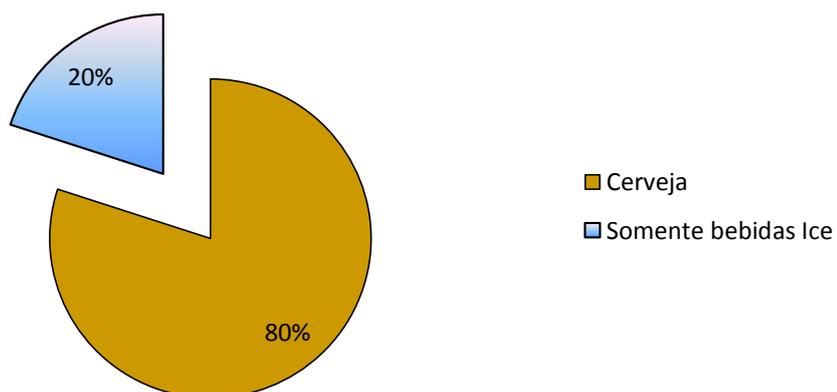
**Você já passou mal por ingerir bebidas
alcoólicas em grandes quantidades?**

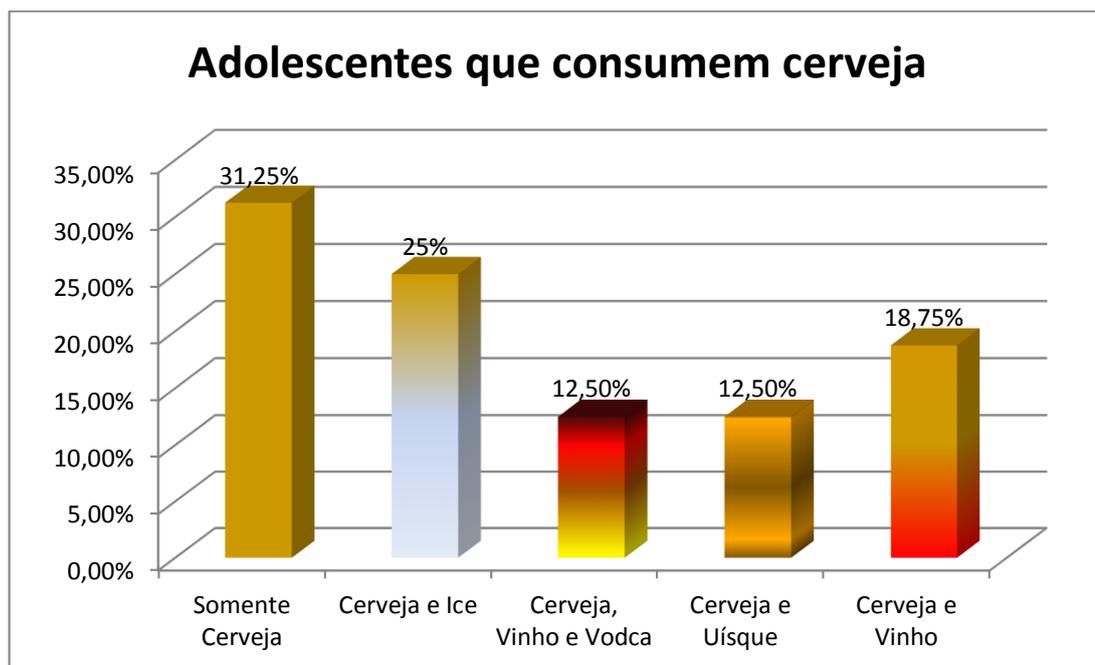


7) Quais das seguintes bebidas você costuma consumir?

- a) Cerveja
- b) Vinho
- c) Vodca
- d) Uísque
- e) Bebidas Ice

**Quais das seguintes bebidas você
costuma consumir?**





Moda: Somente Cerveja

Observação: Eu fiquei impressionado que um dos adolescentes que eu entrevistei tinha 12 anos e disse que já havia consumido bebida alcóolica. Apesar dele ter me dito que não costumava beber muito é assustador mesmo assim. Eu li em uma pesquisa (<http://revistavivasaude.uol.com.br/saude-nutricao/40/artigo42605-1.asp/>) que jovens que começam a beber mais cedo tem mais chances de virar alcoólatras.

O que posso concluir da minha pesquisa:

A mediana dos adolescentes que eu entrevistei é 15 anos e a maioria deles (pelas modas) era de 15, 16 e 17 anos. E que a maioria, 67% já havia consumido bebidas alcólicas. Eu achei que ia dar mais ou menos a metade e o número de quem já havia bebido seria menor, mas não, foi muito mais do que a metade. O que confirma uma pesquisa (<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u322418.shtml>) que eu li, que diz que as pessoas estão começando a beber cada vez mais cedo. Pela minha pesquisa eu também descobri que dos jovens que eu entrevistei a média da idade com que eles começam a beber é de 15,25 anos. O que é muito ruim, porque se já

faz mal para os adultos, imagina para quem tem menos idade. Eu já havido bebido antes, mas depois que eu vi o meu irmão mal daquele jeito eu não bebi mais. Ainda mais por eu ter descoberto que quem começa a beber mais cedo tem mais chance de viciar.

Também descobri que em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco e 5 muito), que media a frequência com que os jovens consumiam bebidas alcólicas, a moda foi de 3. O que significa, que eles não tem o costume de beber com constantemente, mas que bebem com certa frequência. Em uma outra escala de 1 a 5 (sendo 1 pouca e 5 muita), que media a quantidade de bebida alcólica que eles costumavam ingerir quando iam à alguma festa, a moda foi de 4. O que significa que mesmo eles não tendo o costume de beber com muita frequência, quando bebem eles bebem bastante. O que poderia ser ruim, mas considerando a outra pesquisa onde foi perguntado quais eram as bebidas que eles consumiam, a maioria respondeu que bebem cerveja (80%) e somente Bebidas Ice (20%), que não possuem muito teor alcólico. E dos entrevistados que bebem cerveja, 31,25% bebem somente cerveja, e 25% costumam beber cerveja e bebidas Ice. Ou seja, mesmo que bebam bastante, estão consumindo bebidas com pouco álcool. O que confirma outra pergunta, onde foi perguntado se eles já haviam passado mal por beberem demais. A maioria, 70% respondeu que não.

Eu gostei de ter participado dessas aulas, principalmente pelo fato de eu poder pesquisar algo que eu quisesse. Também acho que aprendi bastante coisa porque eu usei o que foi explicado na minha pesquisa. Foi bastante importante eu ter feito essa pesquisa porque assim eu posso mostrar para outras pessoas como os adolescentes estão consumindo álcool. Com uma pesquisa fica mais fácil de as pessoas acreditarem.

O que eu mais gostei foi de ter usado o programa Excel. Eu não sabia que dava para montar gráficos automaticamente. No início eu não entendia muito bem como o programa funcionava, mas depois fui pegando o jeito e é bem fácil de usar. Quando eu olhava pra esse programa ele parecia complicado e eu nunca havia entendido pra que ele servia. Gostei de poder ter escolhido o tipo de gráfico que eu queria.

Anexo J: Pesquisa e Relatório Final da Aluna B

Tema da pesquisa: Opinião dos alunos sobre os aspectos físicos da escola

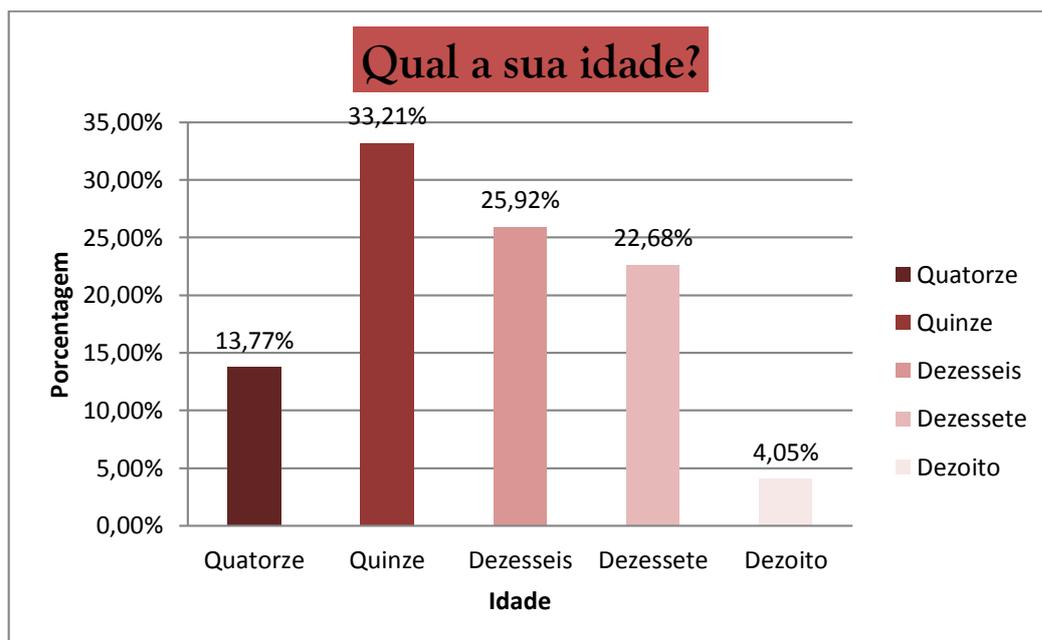
População: Todos os alunos da escola. Amostra: 123 alunos.

Esta será uma pesquisa que será apresentada a direção com o objetivo de proporcionar melhoras para a escola. Para esta pesquisa foram entrevistados 123 alunos, dos três anos do Ensino Médio. Foram realizadas 8 perguntas., que foram feitas a partir de reclamações dos alunos. O método de amostragem foi a amostra tomada a esmo.

Abaixo as perguntas:

1) Qual é a sua idade?

Qual é a sua idade?	
Idade	Porcentagem
14	13,77%
15	33,21%
16	25,92%
17	22,68%
18	4,05%



A média de idade dos alunos entrevistados é 16,92 anos. Pela moda, a maioria dos alunos entrevistados tem 15 anos.

2) Quantos dias da semana você costuma ir á biblioteca?

Quantos dias da semana você costuma ir á biblioteca?	
Dias da semana	Porcentagem
0	5,67%
1	58,32%
2	18,63%
3	8,1%
4	6,48%
5	2,43%

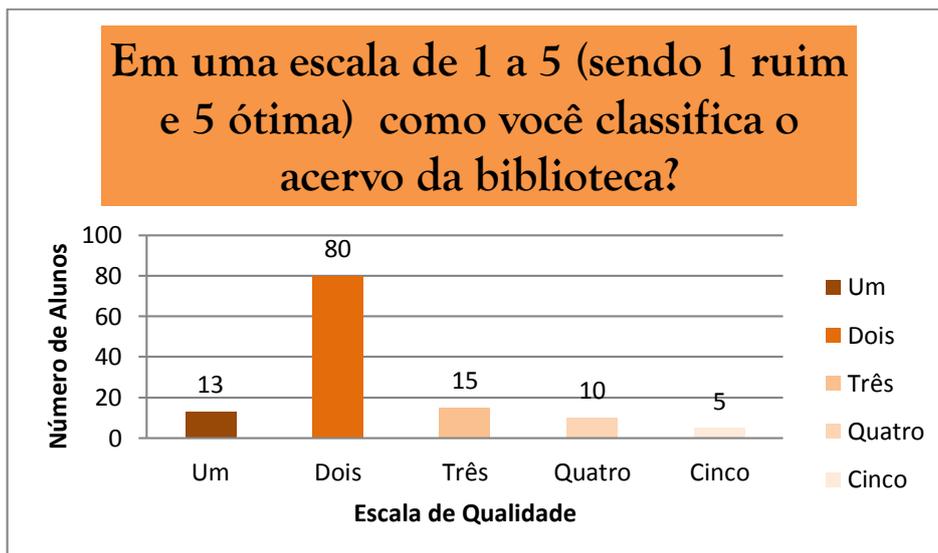


Moda=1 dia por semana

- 3) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 ruim e 5 ótima) como você classifica o acervo da biblioteca?

**Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 ruim e 5 ótima)
como você classifica o acervo da biblioteca?**

Escala de qualidade	Número de Alunos
1	13
2	80
3	15
4	10
5	5

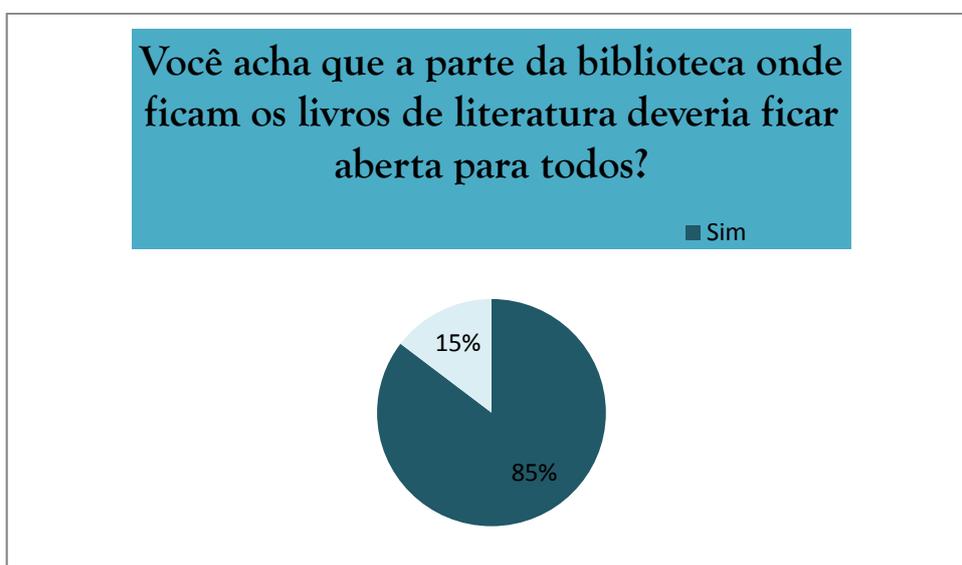


Moda: Na escala 2 (equivalente a razoável).

- 4) Você acha que a parte de biblioteca onde ficam os livros de literatura deveria ficar aberta para todos?

Você acha que a parte de biblioteca onde ficam os livros de literatura deveria ficar aberta para todos?

Sim	Não
85,05%	14,58%



Com as perguntas 2, 3 e 4 podemos tirar algumas conclusões: os alunos não costumam frequentar a biblioteca. Eu perguntei, e alguns disseram que somente vão á biblioteca acompanhados de um professor. Outros disseram que gostam de ir estudar no recreio.

Uma das maiores reclamações é que a parte da biblioteca onde ficam os livros de literatura, fica trancada. Ou seja, os alunos não podem retirar os livros quando eles querem. E pela pesquisa os alunos querem que a biblioteca fique aberta. Muitos alunos disseram que era um absurdo trancarem a biblioteca, outros que a biblioteca fica inútil desse jeito, e outros que se sentem ofendidos, porque fica entendido que a escola acha que nós iremos roubar os livros. E quando eu perguntei, muitos alunos disseram que frequentariam mais a biblioteca se pudessem retirar livros quando quisessem.

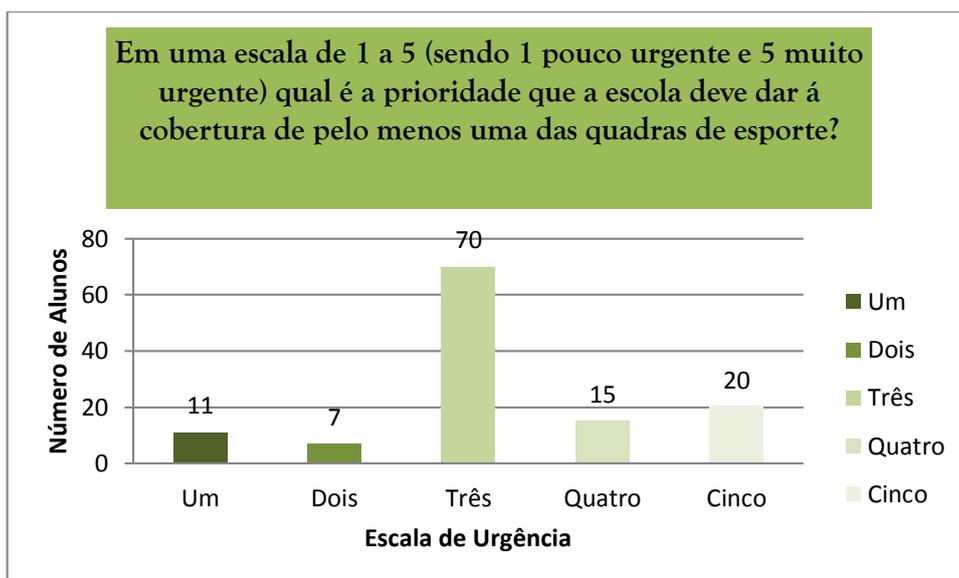
Como a escola quer que os alunos leiam mais se eles trancam a biblioteca?

E a maioria acha que o acervo da biblioteca é razoável. Muitos disseram que não tem muitas opções, que os livros são velhos e que não chama a atenção deles. Quando eu perguntei, todos disseram que acham que a biblioteca precisa de livros novos.

- 5) Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco urgente e 5 muito urgente) qual é a prioridade que a escola deve dar á cobertura de pelo menos uma das quadras de esporte?

Em uma escala de 1 a 5 (sendo 1 pouco urgente e 5 muito urgente) qual é a prioridade que a escola deve dar á cobertura de pelo menos uma das quadras de esporte?

Escala de Urgência	Número de Alunos
1	11
2	7
3	70
4	15
5	20



Moda: Escala de urgência 3 (urgência média).

Os alunos disseram que acham que de fato se precisa cobrir uma das quadras, porque quando chove não tem como fazer Educação Física e nem quando tem muito sol. O mesmo com a hora do intervalo.

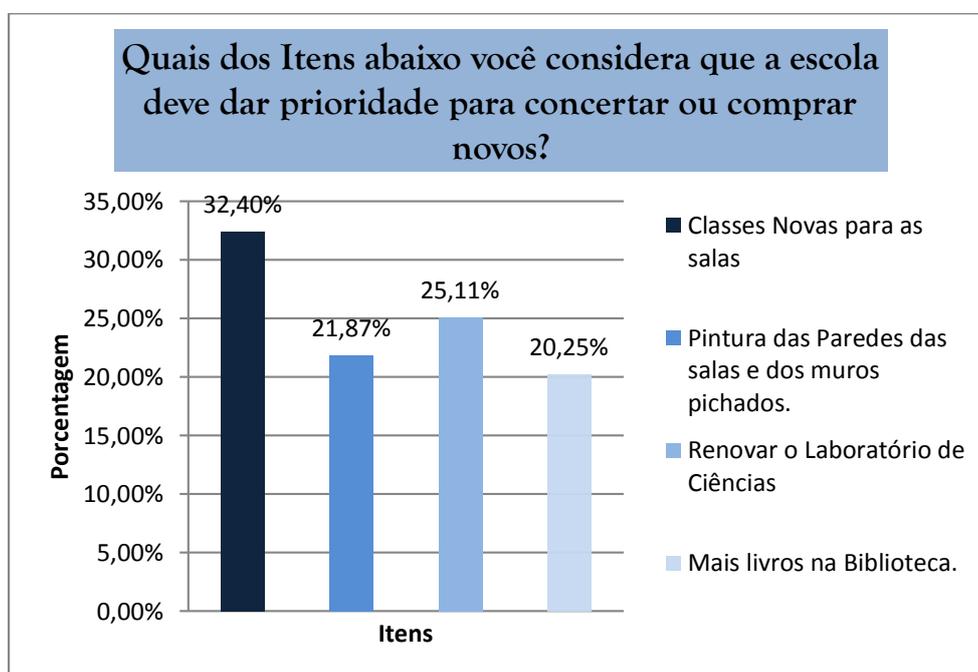
Mas que a escola tem outros problemas mais urgentes que vão sair mais baratos do que cobrir uma quadra.

- 6) Quais dos Itens abaixo você considera que a escola deve dar prioridade para concertar ou comprar novos?
- Classes Novas para as salas.

- b) Pintura das Paredes das salas e dos muros pichados.
- c) Renovar o Laboratório de Ciências.
- d) Mais livros na Biblioteca.

Quais dos Itens abaixo você considera que a escola deve dar prioridade para concertar ou comprar novos?

Itens	Porcentagem
Classes Novas para as salas	32,4%
Pintura das Paredes das salas e dos muros pichados.	21,87%
Renovar o Laboratório de Ciências	25,11%
Mais livros na Biblioteca.	20,25%



Moda: Classes Novas para as salas.

A maioria dos alunos acha que o que é mais urgente para a escola é comprar classes novas. Eles disseram que as condições da maioria das classes são péssimas, algumas até estão quebradas.

Mas como se pode observar os alunos ficaram bem divididos entre os itens. Então provavelmente a escola deve considerar que todos esses itens devem ser prioridades.

Eu iria perguntar para cada aluno o que cada um achava que a escola tinha de bom e de ruim. Só que eu resolvi entrevistar muito mais alunos(porque eu achei que causaria mais impacto e os resultados seriam melhores, daí ficaria difícil pra eu conseguir arrumar tudo). Então, em cada sala que eu passei eu perguntei de modo geral para todos o que a turma achava que a escola tinha de melhor e de pior.

Turma 1: 1º ano

Melhor aspecto da escola: Laboratório de Informática.

Pior aspecto: Biblioteca (fato dela ficar trancada).

Como são alunos do 1º ano eles vieram de outras escolas, e eles disseram que nas escolas deles os laboratórios não eram tão grandes, com muitos computadores, que eles tinham de dividir com vários alunos. E que os computadores não eram novos e davam problemas.

E eles também estranharam que a biblioteca fica trancada. Alguns alunos acham ruim que só possam tirar livros quando os professores levam.

Turma 2: 1º ano

Melhor aspecto: Bastante espaço (quadras, pátio).

Pior aspecto: Classes ruins, paredes descascando.

Turma 3: 2º ano

Melhor Aspecto: Laboratório de Informática.

Pior Aspecto: Classes

Turma 4: 3º ano

Melhor aspecto: Recursos digitais (projetores, computadores). Eles disseram que é bom a escola ter projetores bons, porque os professores podem passar vídeos, dar aulas diferentes.

Pior aspecto: Classes e portas quebradas.

Então a conclusão é: os alunos querem a biblioteca destrancada, mais livros novos, que eles acham que a escola não deve gastar dinheiro em cobrir quadras, mas sim em comprar classes novas e pintar as salas e muros. Que os alunos gostam do laboratório de informática, então os professores devem levar os alunos lá. Que eles também gostam de aulas com o projetor, então os professores devem dar mais aulas assim.

Eu gostei muito dessas aulas porque eu acho que a minha pesquisa vai fazer com que a diretora nos ouça mais e veja o que os alunos estão pedindo. Com esses dados ela vai poder ver melhor o que os alunos querem.

Eu acho que eu consegui aprender bem as matérias, porque eu consegui usar direito na minha pesquisa.

E eu nunca tinha entendido muito bem como utilizar o transferidor e agora eu aprendi.

Eu gostei de ter usado o Excel. Eu nunca tinha usado antes e achei a parte dos gráficos bem legal. Assim a gente não teve que perder tempo fazendo a mão (que ficaria mais feio também).

