

# **FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ/CONSÓRCIO CEDERJ**

---

Matemática 3º Ano – 2º Bimestre/2014

Plano de Trabalho

**Estatística - Medidas de  
Centralidade e Dispersão**

Tarefa 2

Cursista: **Vinícius Bento Ferro**

Tutora: **Bianca Coloneze**

# Sumário

INTRODUÇÃO . . . . .	03
DESENVOLVIMENTO . . .	04
AVALIAÇÃO . . . . .	28
FONTES DE PESQUISA . . .	29

# INTRODUÇÃO

O presente plano de trabalho tem como objeto introduzir, definir, ampliar e aplicar a percepção do estudo de Estatística de modo a provocar o interesse de cada aluno para a sensibilidade da utilização diária e demonstrar como é um assunto presente na rotina do aluno. A Estatística está presentes em nossa vida, em tudo, com maior ou menor complexidade. Perceber isso é compreender o mundo a nossa volta e poder atuar nele. Em casa, nas ruas, nas várias profissões, na cidade, no campo, nas variadas culturas, o homem necessita contar, calcular, comparar, medir, localizar, representar, interpretar, etc., e o faz informalmente, a sua maneira, com base em parâmetros do seu contexto sociocultural. É preciso que esse, saber informal, cultural, se incorpore as atividades oferecidas na escola diminuindo essa distância.

Quando falamos de Estatística existe algumas definições que são necessárias ter presente. Sobre essas definições desenvolve-se toda a teoria da Estatística. Além destas, todos os conhecimentos sobre área de medidas de centralidade e dispersão.

Vamos, então, começar por estabelecer quando é que devemos usar Estatística. O transporte dos fatos na vida do aluno para elaboração de um problema e em extrair dados de uma questão para aplicação prática em sua vida, que vai desde um gráfico com utilização de dados até mesmo para questões mais complexas da vida.

Iremos iniciar com um pouco de história sobre o interesse do homem em estudar e classificar alguns fatos que envolviam o censo e que fez surgir a Estatística. Alguns indícios alegam que o surgimento da teoria da Estatística teve início com informações que eram utilizadas para a taxação de impostos ou para o alistamento militar, a prática de coletar dados sobre colheitas, composição da população humana ou de animais, impostos, etc, até a sua utilização nos dias atuais.

# DESENVOLVIMENTO

**Atividade 1 – História da Estatística e a Estatística na nossa vida.**

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Matemática.

**ASSUNTO:** Estatística.

**PRÉ-REQUISITOS:** Nenhum.

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Datashow para visualizar o vídeo História da Estatística <https://www.youtube.com/watch?v=b5evDfWsuAc>  
Folha de atividades, lápis e borracha.

**ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** Em duplas, propiciando um trabalho organizado e colaborativo.

**OBJETIVOS:** Mostrar a importância da estatística em nossas vidas.

**DESCRIPTORES:**

**H80** Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

**H81** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

**H116** Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.

## **História da Estatística**

### História da Estatística

A origem da palavra Estatística está associada à palavra latina STATUS (Estado). Há indícios de que 3000 anos A.C. já se faziam censos na Babilônia, China e Egito e até mesmo o 4o. livro do Velho Testamento faz referência à uma instrução dada a Moisés, para que fizesse um levantamento dos homens de Israel que estivessem aptos para guerrear. Usualmente, estas informações eram utilizadas para a taxação de impostos ou para o alistamento militar. O Imperador César Augusto, por exemplo, ordenou que se fizesse o Censo de todo o Império Romano.

A palavra "CENSO" é derivada da palavra "CENSERE", que em Latim significa "TAXAR". Em 1085, Guilherme, O Conquistador, solicitou um levantamento estatístico da Inglaterra, que deveria conter informações sobre terras, proprietários, uso da terra, empregados e animais. Os resultados deste Censo foram publicados em 1086 no livro intitulado "Domesday Book" e serviram de base para o cálculo de impostos.

Contudo, mesmo que a prática de coletar dados sobre colheitas, composição da população humana ou de animais, impostos, etc., fosse conhecida pelos egípcios, hebreus, caldeus e gregos, e se atribuam a Aristóteles cento e oitenta descrições de Estados, apenas no século XVII a Estatística passou a ser considerada disciplina autônoma, tendo como objetivo básico a descrição dos BENS do Estado.

### Origem da Estatística

O que modernamente se conhece como Ciência Estatística, ou simplesmente Estatística, é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que entre outros tópicos envolve o planejamento do experimento a ser realizados, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações.

O desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas estatísticas de obtenção e análise de informações permitem o controle e o estudo adequado de fenômenos, fatos, eventos e ocorrências em diversas áreas do conhecimento. A Estatística tem por objetivo fornecer métodos e técnicas para lidarmos, racionalmente, com situações sujeitas a incertezas.

## Desde a Antiguidade

Apesar de a Estatística ser uma ciência relativamente recente na área da pesquisa, ela remonta à antiguidade, onde operações de contagem populacional já eram utilizadas para obtenção de informações sobre os habitantes, riquezas e poderio militar dos povos. Após a idade média, os governantes na Europa Ocidental, preocupados com a difusão de doenças endêmicas, que poderiam devastar populações e, também, acreditando que o tamanho da população poderia afetar o poderio militar e político de uma nação, começaram a obter e armazenar informações sobre batizados, casamentos e funerais. Entre os séculos XVI e XVIII as nações, com aspirações mercantilistas, começaram a buscar o poder econômico como forma de poder político. Os governantes, por sua vez, viram a necessidade de coletar informações estatísticas referentes a variáveis econômicas tais como: comércio exterior, produção de bens e de alimentos.

## Até nossos dias

Atualmente os dados estatísticos são obtidos, classificados e armazenados em meio magnético e disponibilizados em diversos sistemas de informação acessíveis a pesquisadores, cidadãos e organizações da sociedade que, por sua vez, podem utilizá-los para o desenvolvimento de suas atividades. A expansão no processo de obtenção, armazenamento e disseminação de informações estatísticas tem sido acompanhada pelo rápido desenvolvimento de novas técnicas e metodologias de análise de dados estatísticos.

## A Estatística na nossa vida.

### JUSTIFICATIVA

O interesse surgiu através dos conceitos de Estatística. A Estatística estar presentes em nossa vida, em tudo, com maior ou menor complexidade. Perceber isso é compreender o mundo a nossa volta e poder atuar nele. Em casa, nas ruas, nas várias profissões, na cidade, no campo, nas variadas culturas, o homem necessita contar, calcular, comparar, medir, localizar, representar, interpretar, etc., e o faz informalmente, a sua maneira, com base em parâmetros do seu contexto sociocultural. É preciso que esse, saber informal, cultural, se incorpore as atividades oferecidas na escola diminuindo essa distância.

### OBJETIVO GERAL

Oportunizar, através de atividades diversificadas como: pesquisas, trabalhos coletivos, software interativo (Rived) dentre outros, conhecer melhor a história da Estatística, suas aplicações em nossas vidas, a ligação dos números com a alfabetização, escrita e leitura de mundo, adotando uma postura positiva, ou seja, desenvolver sua capacidade de construir conceitos e procedimentos, formulando e resolvendo problemas.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Entender o surgimento da estatística na história da civilização humana e a sua necessidade;

Perceber a utilização dos números como interligação com a escrita e alfabetização nos procedimentos diários, compreendendo melhor o mundo e atuando melhor nele;

Pensar, relacionando ideias, estimulando curiosidades, espírito de investigação e criatividade na solução de problemas;

Observar sistematicamente a presença dos números no dia-a-dia: (quantidades, números, medidas, tabelas e gráficos, previsões, dentro do seu entendimento).

Construir relações da escrita com os números em aprendizagens coletivas e individuais.

Construir o significado de número através de contagens, medidas, códigos, etc. explorados em diversos contextos e situações-problema.

Contextualizar todo este estudo com enfoque na construção da leitura e da escrita.

Desenvolver com compreensão, procedimentos de cálculos (mental, por estimativa, por arredondamentos).

Possibilitar debates entre a profunda importância da Estatística na vida humana.

Utilizar tabelas e gráficos para coleta de informações organizá-las e interpretá-las.

Formular e resolver problemas levando em conta suas etapas de resolução: compreensão do problema; elaboração de planos, estratégias e resultados.

Comunicar ideias numéricas de diferentes formas: oral, escrita, por tabela, diagramas, gráficos.

Reconhecer que os números trouxeram progressos e benefícios a humanidade em todas as áreas e aspectos e continua evoluindo através dos tempos.

## HIPÓTESES

Os números surgiram da necessidade dos seres humanos em se organizarem melhor e viver melhor. Na pesca, na plantação, nos dias, criaram símbolos Hindu-arábicos. Também existem os números romanos que não podem ser utilizados para contagem, mas para a localização de tempo e lugar. Os números fazem parte de tudo em nossa vida e sem eles não conseguiríamos nos organizar, seria tudo mais complicado. Os grandes cientistas em suas descobertas usam da Estatística, dos cálculos necessários para uma criação.

## ATIVIDADES

Conhecer o surgimento e a evolução dos números na civilização humana por meio da Estatística.

Mobilização da comunidade escolar e da comunidade comum um todo, por parte dos alunos, para o sucesso deste projeto.

Conhecer e utilizar e o quadro valor lugar, outros materiais de contagem, usados desde os primórdios dos tempos.

A evolução dos números através dos tempos por meio da Estatística e onde é utilizada: na medicina, na vida em família, orçamentária e nas mais variadas áreas humanas.

Utilização dos números para a alfabetização, contagem de letras nas palavras e a interligação dos números e letras.

Com o recurso de o data show fazer a culminância do projeto.

## PESQUISAS, ENTREVISTAS E VISITAS

Pesquisa em livros, de campo, entrevista sobre o assunto.

Pesquisas em internet.

Trabalhos em grupo para resolução de problemas matemáticos diversos envolvendo a Estatística.

Contextualização desse estudo com enfoque na construção da leitura e da escrita.

Atividades individuais e coletivas com gráficos, tabelas.

Utilização de gravuras, pesquisas de campo entre outras atividades diversificadas para poderem interagir, compreendendo assim o assunto proposto.

## Gráficos de Setores

Atualmente a Matemática dispõe de ferramentas tecnológicas no intuito de dinamizar os cálculos e as representações gráficas. Quanto aos gráficos podemos utilizar programas específicos na sua elaboração, o Excel e o Calc são ferramentas muito utilizadas nesse sentido, mas as representações gráficas também podem ser produzidas de forma artesanal.

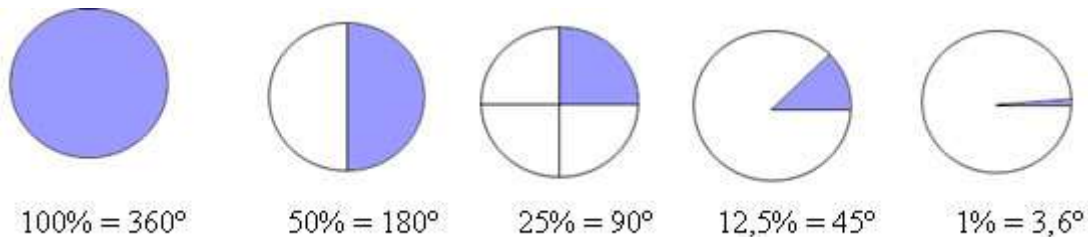
A seguir demonstraremos como construir um gráfico de setores.

Para representar os dados em um gráfico de setores é preciso que os valores estejam em porcentagem, para isso devemos definir a frequência relativa dos dados observados. Vamos trabalhar com o seguinte modelo de exemplo: Uma escola realizou uma pesquisa com seus 400 alunos do Ensino Médio sobre a preferência por modalidades esportivas.

Esportes	FA	FR
Futebol	160	40%
Vôlei	120	30%
Basquete	60	15%
Natação	40	10%
Outros	20	5%
Total	400	100%



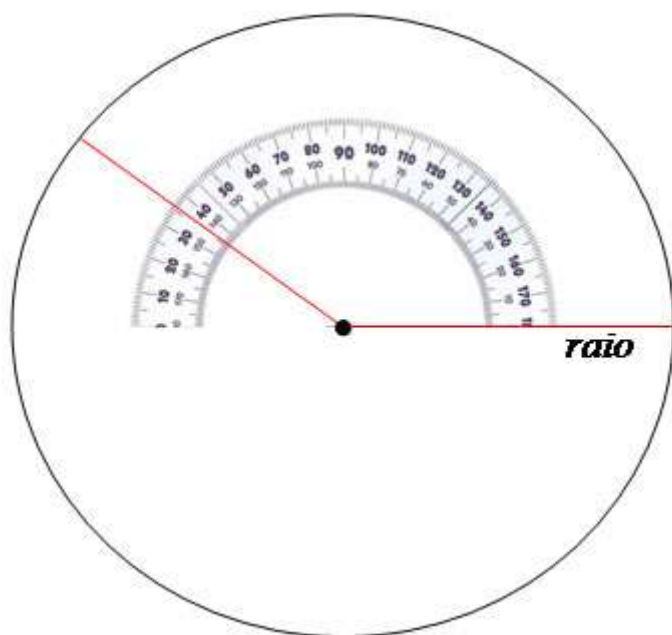
Como o gráfico é de setores, os dados percentuais serão distribuídos levando-se em conta a proporção da área a ser representada relacionada aos valores das porcentagens. A área representativa no gráfico será demarcada da seguinte maneira:



Concluimos que 1% corresponde a 3,6°, dessa forma podemos calcular os ângulos dos dados percentuais da seguinte maneira:

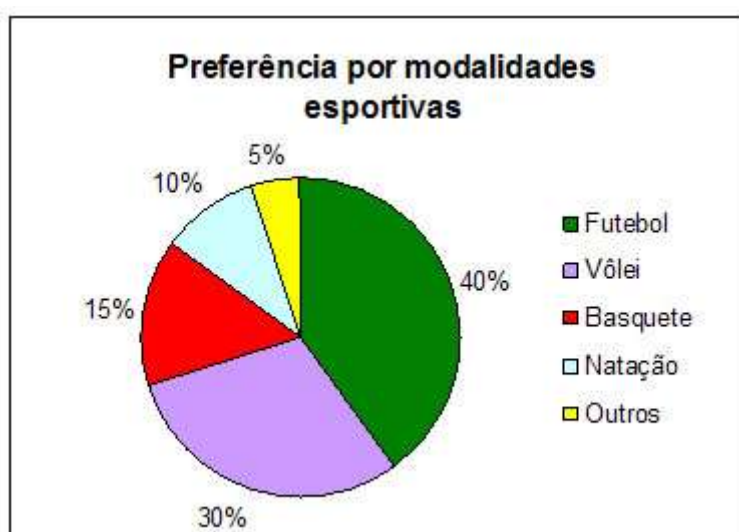
Esportes	FR	Ângulo
Futebol	40%	$40 * 3,6^\circ = 144^\circ$
Vôlei	30%	$30 * 3,6^\circ = 108^\circ$
Basquete	15%	$15 * 3,6 = 54^\circ$
Natação	10%	$10 * 3,6^\circ = 36^\circ$
Outros	5%	$5 * 3,6^\circ = 18^\circ$
Total	100%	360°

Para construir o gráfico esboçamos uma circunferência marcando o seu raio, e, com o auxílio do transferidor, traçamos um ângulo com vértice no centro da circunferência, relativo à primeira porcentagem.



Em seguida, ao marcar o próximo ângulo, devemos considerar o raio traçado, referente à porcentagem anterior, como um dos seus lados e o centro da circunferência como seu vértice. Repita o procedimento até que todos os ângulos sejam marcados. Vale lembrar que o centro da circunferência será o vértice de todos os ângulos. Feita a marcação dos ângulos, basta pintar os setores, fazer a anotação das porcentagens e construir uma legenda.

Observe o gráfico pronto:



## **Atividade 2 – Medidas de Dispersão e Representação gráfica de dados estatísticos**

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Matemática.

**ASSUNTO:** Estatística.

**PRÉ-REQUISITOS:** Nenhum.

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.

**RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** Folha de atividade, lápis e borracha.

**ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** Em duplas, propiciando um trabalho organizado e colaborativo.

**OBJETIVOS:** Estudar gráficos e tabelas a partir da resolução de problemas, assim como fazer associações das informações apresentadas por estas ferramentas.

**DESCRITORES:** **H80** Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

**H81** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

**H116** Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.

## Medidas de Dispersão

As medidas de posição (média, mediana, moda...) descrevem apenas uma das características dos valores numéricos de um conjunto de observações, o da tendência central. Porém, nenhuma delas informa sobre o grau de variação ou dispersão dos valores observados. Em qualquer grupo de dados os valores numéricos não são semelhantes e apresentam desvios variáveis em relação à tendência geral de média.

As medidas de dispersão servem para avaliar o quanto os dados são semelhantes, descreve então o quanto os dados distam do valor central. Desse jeito, as medidas de dispersão servem também para avaliar qual o grau de representação da média.

É fácil demonstrar que apenas a média é insuficiente para descrever um grupo de dados. Dois grupos podem ter a mesma média, mas serem muito diferentes na amplitude de variação de seus dados. Por exemplo:

- Grupo A (dados observados): 5; 5; 5.
- Grupo B (dados observados): 4; 5; 6.
- Grupo C (dados observados): 0; 5; 10.

A média dos três grupos é a mesma (5), mas no grupo "A" não há variação entre os dados, enquanto no grupo "B" a variação é menor que no grupo "C". Dessa forma, uma maneira mais completa de apresentar os dados (além de aplicar uma medida de tendência central como a média) é aplicar uma medida de dispersão. As principais medidas de dispersão são:

- Amplitude total: é a diferença entre o valor maior e o valor menor de um grupo de dados;
- Soma dos quadrados: é baseada na diferença entre cada valor e a média da distribuição;
- Variância: é a soma dos quadrados dividida pelo número de observações do grupo menos 1;
- Desvio padrão: é expresso na mesma medida das variações (Kg, cm, m<sup>3</sup> ...).

## Representação gráfica de dados estatísticos



Este post traz um material sobre representação gráfica de dados estatísticos, que foi apresentado às alunas do Curso Normal do Instituto Estadual de Educação Barão de Tramandaí, durante a oficina “Tratamento de Informação e Estatística”. Tal oficina teve como objetivo preparar e trazer informações sobre esta área da matemática, tendo em vista que participam do Projeto NEPSO (Nossa escola pesquisa sua opinião), onde realizarão pesquisas sobre diversos assuntos, e terão que apresentar os dados coletados em tabelas e gráficos.

Os dados de uma pesquisa podem ser apresentados de várias maneiras. Os meios de comunicação utilizam em geral, gráficos e tabelas para apresentar esses dados. Isso ocorre porque esses recursos possibilitam uma apresentação dos resultados de uma pesquisa. As tabelas, por exemplo, são utilizadas para organizar os dados e apresentá-los de maneira mais simples ao leitor. Já os gráficos permitem uma melhor visualização e também uma análise mais detalhada dos dados apresentados.

Existem diversos tipos de gráficos, sendo que a escolha do mais apropriado para cada situação depende de vários fatores, como o objetivo da pesquisa ou até mesmo as particularidades das informações a serem apresentadas. Neste tópico, iremos estudar os gráficos de barras, setores, linhas, além dos pictogramas e do histograma.

### Gráfico de Barras

O gráfico de barras (ou de colunas) é utilizado, em geral, para representar dados de uma tabela de frequências associadas a uma variável qualitativa. Nesse tipo de gráfico, cada barra retangular representa a frequência ou a frequência relativa da respectiva opção da variável.

Veja a seguir um exemplo de gráfico de barras:

Desmatamento na Amazônia cresce 3,8%

Em 28/11, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) informou que o desmatamento na região da Amazônia, medido entre agosto de 2007 e julho de 2008, foi de 11.968 km<sup>2</sup>, de acordo com o resultado do Projeto de monitoramento na Amazônia Legal (Prodes). A taxa 2007-2008 é 3,8% maior que o desmatamento medido no período anterior.

O desmatamento da Amazônia a cada ano	
Ano	Área desmatada (km <sup>2</sup> )
2003	25 282
2004	27 423
2005	18 759
2006	14 039
2007	11 224
2008	11968

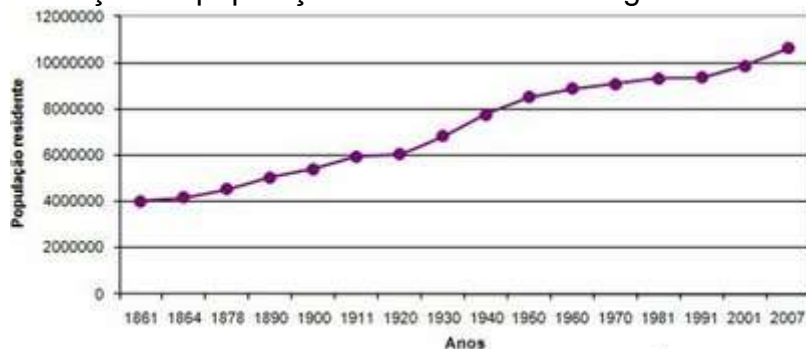


### Gráfico de Linhas

O gráfico de linhas (ou de segmentos) é utilizado, em geral, para representar a evolução dos valores de uma variável no decorrer do tempo.

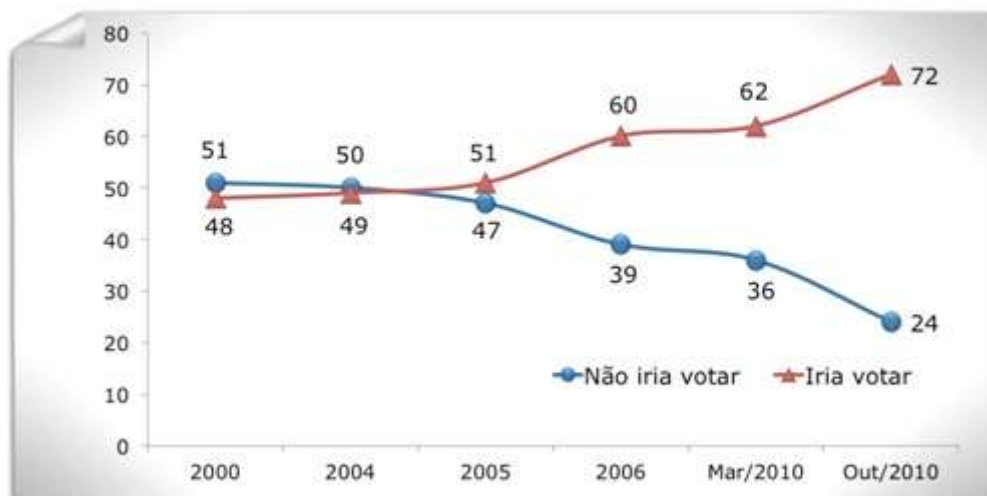
Veja alguns exemplos de gráficos de linhas a seguir:

### Evolução da população residente em Portugal 1861 - 2007



Disponível em: [http://ticg39195.blogspot.com/2009\\_11\\_01\\_archive.html](http://ticg39195.blogspot.com/2009_11_01_archive.html)

### Disposição dos eleitores em participar, caso o voto não fosse obrigatório



Fonte: IBOPE Inteligência

### Gráfico de Setores

O gráfico de setores, também conhecido como “gráfico de pizza”, é utilizado, em geral, para representar partes de um todo.

Veja a seguir uma tabela e um gráfico de setores indicando os setores que produzem os gases que intensificam o efeito estufa.

Setores que produzem os gases que intensificam o efeito estufa (2007)	
Setores	Porcentagem
Energia	25,9%
Indústria e Transporte	32,5%
Floresta e Agricultura	30,9%
* Residências, Comércio, Lixo e Esgoto	10,7%



Intergovernmental Panel on Climate Change. Reports. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>

## Histograma

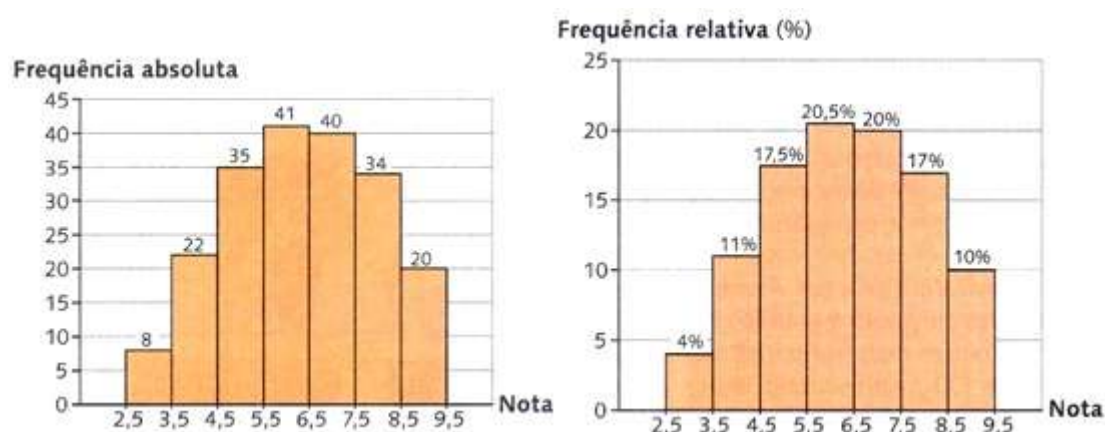
As frequências absolutas e as relativas de dados agrupados em intervalos de classes podem ser representadas por meio de um tipo de gráfico denominado histograma, o qual é composto de retângulos justapostos cujas bases são apoiadas em um eixo horizontal.

Observe a seguinte situação:

Em um concurso público realizado pela prefeitura de certo município, 200 candidatos foram submetidos a uma prova escrita. A distribuição de frequências segundo as notas obtidas pelos candidatos está representada na tabela.

Notas	Frequência (f)	Frequência relativa (f <sub>r</sub> )
2,5 - 3,5	8	4%
3,5 - 4,5	22	11%
4,5 - 5,5	35	17,5%
5,5 - 6,5	41	20,5%
6,5 - 7,5	40	20%
7,5 - 8,5	34	17%
8,5 - 9,5	20	10%
Total	200	100%

Veja a seguir um histograma referente à frequência absoluta e outro referente à frequência relativa.



## Pictograma

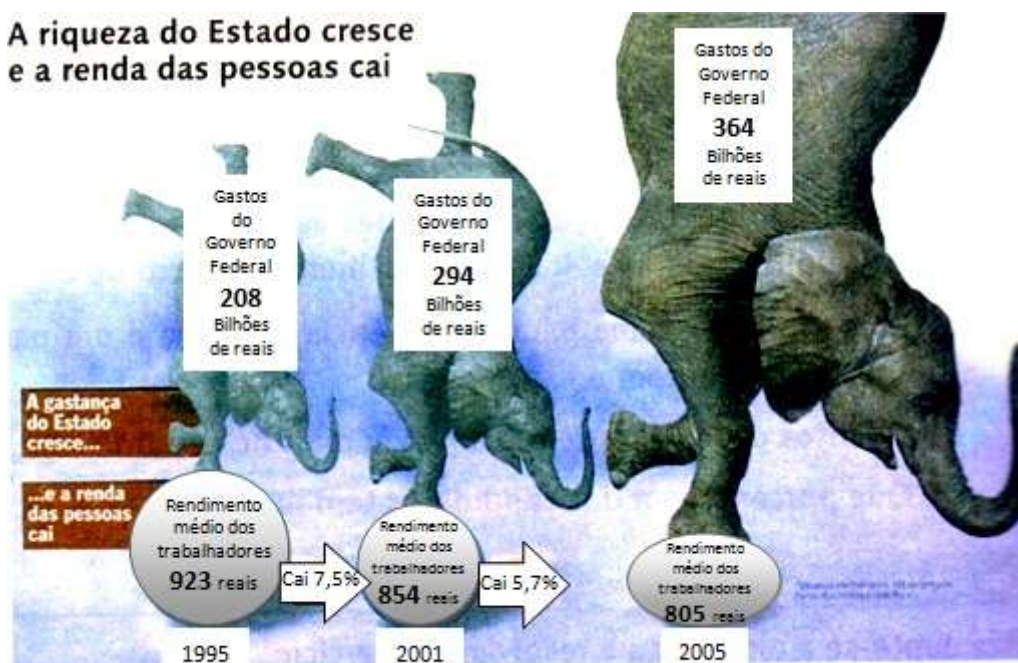
A fim de tornar os gráficos mais atraentes, os meios de comunicação, como revistas, jornais, entre outros, costumam ilustrá-los com imagens relacionadas ao contexto do qual as informações fazem parte. Essa forma de representação é denominada pictograma ou gráfico pictórico.

Nesse tipo de representação, assim como nos gráficos tradicionais, as dimensões das imagens devem ser proporcionais aos dados apresentados.

Veja alguns exemplos de gráficos pictóricos:



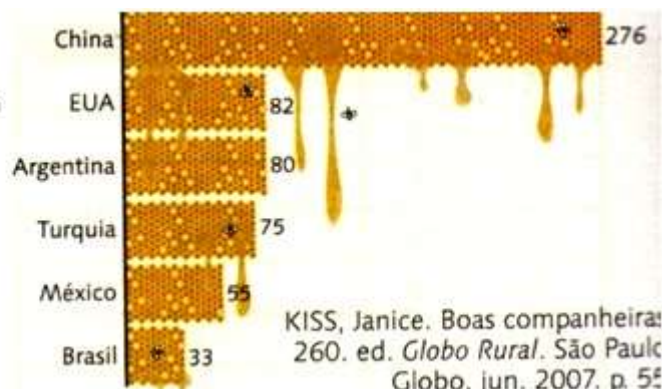
## A riqueza do Estado cresce e a renda das pessoas cai



VEJA. São Paulo: Abril, ano 39, n. 41, 18 out. 2006. p. 54-5.

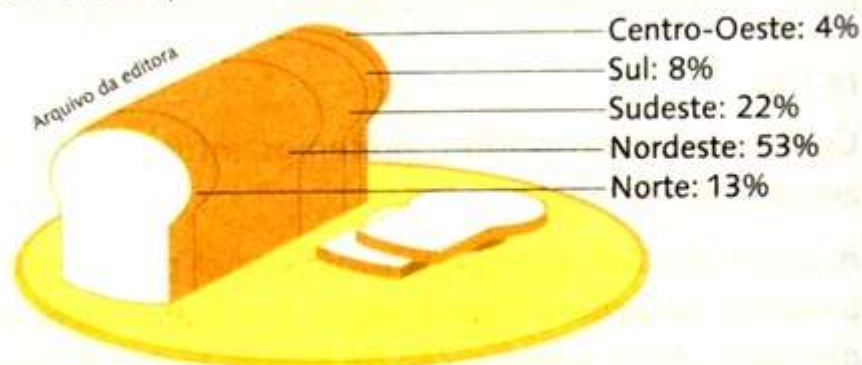
## Briga de gigantes

A China é o maior produtor de mel do mundo. O Brasil está em 15.º lugar no ranking (em mil toneladas).

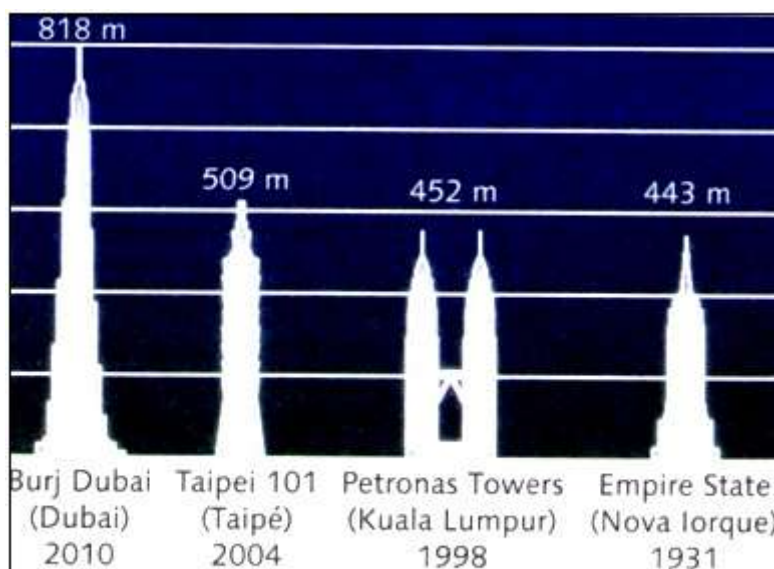


## Onde o sapato aperta

Em relativos e absolutos, o Nordeste concentra o maior número de pobres do Brasil.



URBIM, Emiliano. Onde estão os pobres do Brasil? *Superinteressante*. São Paulo: Abril, ano 23, n. 1, jan. 2009. p. 36-7.



SUPERINTERESSANTE.  
São Paulo: Abril, ano 23, n. 8, ago. 2009. p. 48-9.

## Sorvete só no calor

País	Consumo anual de sorvete por pessoa
Nova Zelândia	263 bolas
Estados Unidos	225 bolas
Austrália	178 bolas
Suíça	144 bolas
Dinamarca	92 bolas
Itália	82 bolas
França	54 bolas
Alemanha	38 bolas
Brasil	31 bolas



## **Atividade 3 – Frequência absoluta e frequência relativa**

**DURAÇÃO PREVISTA:** 100 minutos

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Matemática

**ASSUNTO:** Estatística

**OBJETIVOS:** Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa.

**PRÉ-REQUISITOS:** Porcentagem.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Folha de atividade, lápis, borracha e calculadora.

**ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:** Turma disposta em grupos de dois a três alunos, propiciando trabalho organizado e colaborativo.

**DESCRITORES:** **H80** Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

**H81** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

**H116** Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.

A Estatística é uma ferramenta matemática muito utilizada em vários setores da sociedade, organizando dados de pesquisas e apresentando informações claras e objetivas. Iremos através de um exemplo construir uma tabela de frequência absoluta e frequência relativa de uma variável.

#### Exemplo

Às pessoas presentes em um evento automobilístico foi feita a seguinte pergunta: Qual a sua marca de carro preferida?

Pedro: Ford	Bruna: Peugeot	Anete: Ford	Paulo: Peugeot	Célio: Volks	Manoel: GM
Carlos: GM	Fred: Volks	Sérgio: Fiat	Gilson: GM	Rui: Fiat	Cláudia: Volks
Antônio: Fiat	Márcio: Volks	Marcelo: GM	Ana: Nissan	Geraldo: Volks	Rita: Ford
Pedro: Ford	Alicia: Renault	Meire: GM	Flávio: Peugeot	Lia: GM	Fabiano: Renault

Construindo uma tabela para melhor dispor os dados:

Marcas	Frequência Absoluta (FA)	Frequência Relativa (FR)
Ford	4	16,7%
Fiat	3	12,5%
GM	6	25%
Nissan	1	4,2%
Peugeot	3	12,5%
Renault	2	8,3%
Volks	5	20,8%
Total	24	100%

Frequência absoluta: quantas vezes cada marca de automóvel foi citada.

Frequência relativa: é dada em porcentagem. A marca Ford tem frequência relativa 4 em 24 ou  $\frac{4}{24}$  ou  $\sim 0,166$  ou 16,66% ou 16,7%.

## **Atividade 4 - Média, Moda e Mediana**

**DURAÇÃO PREVISTA:** 100 minutos

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Matemática

**ASSUNTO:** Estatística.

**OBJETIVOS:** Refletir sobre moda, média e mediana a partir de problemas que envolvam o cálculo dessas medidas.

**PRÉ-REQUISITOS:** Nenhum.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Folha de atividade, lápis, borracha.

**ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:** Em duplas, propiciando um trabalho organizado e colaborativo.

**DESCRIPTORIOS:** **H80** Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

**H81** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

**H116** Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.

## MÉDIA, MODA E MEDIANA

Em Estatística, Média, Moda e Mediana são o que chamamos de medidas de posição, pois elas nos permitem obter informações sobre a posição de determinados elementos de um conjunto de dados. O ensino de tais medidas, muitas vezes, é superficial.

### Médias

Dada uma lista de números, uma *média* é um valor que pode substituir todos os elementos dessa lista sem alterar determinada característica da mesma. Tal característica deverá ser determinada através do enunciado ou do contexto do problema que desejamos resolver.

De longe, a média aritmética é a mais conhecida e a mais utilizada, mas ela não é a única existente. Além dela, as mais comuns são a média geométrica e a média harmônica.

### Média aritmética

A média aritmética é aquela que nos permite substituir os valores de uma lista de números por uma soma, sendo a mais simples que existe. É dada pela

fórmula  $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$ , a qual indica que dividimos a soma de todos os elementos da lista pelo seu número de elementos.

**Exemplo:** Uma empresa produziu 500, 200 e 200 unidades de determinado produto em Janeiro, Fevereiro e Março respectivamente. Qual foi a média de produção trimestral?

**Resposta:** Antes de sair calculando, devemos saber o que está sendo pedido. Neste caso, queremos uma média tal que, se a produção mensal da empresa fosse sempre igual a M, a produção trimestral seria a mesma. Pois bem, a produção trimestral foi de  $500 + 200 + 200 = 900$  unidades. Se em todos os meses a produção fosse igual a M, a média trimestral seria 3M, assim,  $3M = 900$ , de onde vem que  $M = 900/3 = 300$ . Logo, a média procurada é a aritmética.

### Média geométrica

A média geométrica conserva o produto dos valores de uma lista e é dada pela

fórmula  $Mg = \sqrt[n]{\prod x_i}$ , ou seja, a raiz enésima do produtório de  $x_i$ . O produtório é uma notação, assim como o somatório, que indica a multiplicação de todos os valores envolvidos. Se tivermos dois valores, a raiz que extrairemos será quadrada, se tivermos três, será cúbica e assim por diante. Note que a principal desvantagem da média geométrica em relação à média aritmética é que ela só é determinada para números positivos quando o número de elementos da lista for par. Ou seja, uma lista como -1, 4 não tem média geométrica.

**Exemplo:** Uma empresa aumentou sua taxa de produção nos meses de Agosto e Setembro em 21% e 8%, respectivamente. Qual foi a média de aumento mensal nesse período?

**Resposta:** Para não incorrer no erro de dizer que a média foi  $(21 + 8)/2 = 14,5\%$ , vamos analisar o problema: queremos uma média  $M$  tal que, se a taxa de aumento médio mensal fosse sempre  $M$ , o aumento bimestral seria o mesmo. Conforme podemos ver pelo cálculo de porcentagem abaixo, o aumento bimestral foi de 30,68%:

$$100 \rightarrow 100 \times 1,21 \rightarrow 100 \times 1,21 \times 1,08 = 130,68$$

Notem que 1,21 corresponde a 100% mais 21%. Seguindo essa lógica, se em todos os meses tivéssemos um aumento  $M$ , teríamos:

$$100 \rightarrow 100(1+M) \rightarrow 100(1+M)^2$$

Igualando-se os dois resultados, temos que  $100(1+M)^2 = 100 \times 1,21 \times 1,08$ , de onde concluímos que desejamos utilizar a média geométrica, obtendo o resultado 14,32%.

### Média harmônica

A média harmônica é o inverso da média aritmética dos inversos, sendo

$$Mh = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

calculada através de  $\sum \frac{1}{x_i}$ . Essa média também apresenta desvantagens sobre a média aritmética, pois o conjunto de dados em questão não pode conter o valor 0.

### A desigualdade das médias

Se você pegar uma lista de números qualquer e calcular as médias aritméticas, geométrica e harmônica dos elementos da lista, verá que vale a seguinte relação:

Média Aritmética > Média Geométrica > Média Harmônica

É por essa razão que muitos vestibulares utilizam a média harmônica para calcular o escore dos candidatos, evitando uma eventual desvantagem daqueles que simplesmente acertam tudo chutando.

### Médias ponderadas

As médias ponderadas são aquelas que possuem pesos, como por exemplo, a média de um aluno que fez provas com pesos diferentes. Suas fórmulas são simples e fáceis de lembrar: basta multiplicar as fórmulas acima pelo peso  $w_i$ . Assim, onde a fórmula tem 1, surge o  $w_i$  e onde ela tem  $n$ , indicando o número de elementos do conjunto, surge o somatório de  $w_i$ :

$$\text{Média aritmética ponderada: } Map = \frac{\sum x_i w_i}{\sum w_i}$$

$$\text{Média geométrica ponderada: } Mgp = \sqrt[\sum w_i]{\prod x_i^{w_i}}$$

Média harmônica ponderada:

$$Mhp = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$$

### **Moda**

A moda (Mo) é o valor que mais se repete, ou seja, o valor mais provável a ser escolhido. É a única medida de dispersão que pode ter mais de um valor, podendo ser o conjunto amodal, monomodal, bimodal...

### **Exemplos:**

O conjunto de dados 1, 2, 3, 4, 5 não possui moda porque nenhum de seus valores se repete. Neste caso, dizemos que ele é amodal. (Note que, neste caso, alguns autores consideram que todos os elementos do conjunto são a moda).

O conjunto de dados 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6 tem moda 4, pois esse valor repete-se três vezes. Ele é monomodal.

O conjunto de dados 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5, 6 tem moda 2 e 5, pois ambos os valores se repetem duas vezes sendo ele, portanto, bimodal.

### **Mediana**

A mediana (Me) é o valor que separa o conjunto em dois subconjuntos de mesmo tamanho.

Seja n o número de elementos do conjunto. Se n for ímpar, a posição da Mediana pode ser obtida através de  $(n + 1)/2$ . Se n for par, a mediana é a média dos dois valores centrais, cuja posição é calculada por  $[(n/2) + (n/2 + 1)]/2$ .

É de extrema importância perceber que, para se calcular corretamente o valor da mediana, os elementos do conjunto devem estar ordenados, isto é, em ordem do menor para o maior. Além disso, cabe perceber que a mediana não precisa, necessariamente, fazer parte do conjunto de dados.

### **Exemplos:**

O conjunto 1, 2, 5, 6, 7 possui um número ímpar de elementos. A posição da mediana é  $(5 + 1)/2 = 3$ , logo a mediana é 5.

O conjunto 3, 3, 7, 7 tem um número de elementos par. A mediana é a média entre os elementos centrais 3 e 7, que é 5.

### **Formas de se lembrar da diferença**

A melhor maneira de se lembrar da diferença entre os três tipos de números é a seguinte: a média é o valor médio dos números, a mediana é o valor do meio numa sequência e a moda é o número que ocorre com maior frequência.



## **Atividade 5 – A Estatística da internet e das mídias sociais**

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Matemática

**ASSUNTO:** Estatística.

**PRÉ-REQUISITOS:** Nenhum.

**OBJETIVOS:** Mostrar a importância da estatística em nossas vidas, a partir da identificação de seus conceitos básicos e de seu uso para descrição e organização de dados.

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos

**RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** Folha de atividade, lápis e borracha.

**ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** Em duplas, propiciando um trabalho organizado e colaborativo.

**DESCRIPTOR:** **H67** H80 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

**H81** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

**H116** Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.

## **Brasil é a capital mundial das mídias sociais**

Segundo uma pesquisa recente de *The Wall Street Journal*, o Brasil é a capital mundial das mídias sociais. Segundo o jornal, a adesão da classe média à web e a cultura social do país são alguns dos fatores dessa explosão. Fatores como esses tornam o Brasil o principal destino de empresas que procuram crescer fora dos Estados Unidos e da Europa. Assim, o Brasil seria mais interessante do que a China, mercado que mais cresce *on line*, porém bloqueia serviços ocidentais como *YouTube*, *Facebook* e *Twitter*.

Ainda segundo a reportagem do *The Wall Street Journal*, o Brasil é o segundo país em número de usuários para o *Google* e para o *Facebook*, além de estar entre os cinco maiores para o *Twitter*. “Enquanto a média global de tempo gasto no Facebook é de 361 minutos, no Brasil eles passam 535 minutos por mês”, afirma a reportagem.

O Facebook se manteve como a rede social mais acessada do Brasil, segundo uma outra pesquisa publicada pela *Hitwise* divulgada em janeiro de 2013. Segundo os dados, o *Facebook* teve 63,40% de participação de visitas em dezembro de 2012, mais que o dobro da participação registrada no mesmo mês em 2011, que foi de 31,40%.

O site de vídeos, Youtube, teve 18,50% da preferência dos usuários em dezembro de 2012, e ficou na segunda colocação. Em terceiro lugar está o Orkut, com 4,21% de participação de visitas em dezembro. Em quarto lugar está o site "Ask.fm", com 2,50%, seguido do Twitter, com 2,06%.

1. A partir das informações do texto organize uma tabela com os dados em porcentagem das redes sociais mais acessadas no Brasil em dezembro de 2012.

2. De que outra forma você acha que a representação desses dados pode ser feita?

## **AValiação Trabalhada em Sala**



GOVERNO DO  
Rio de Janeiro

Secretaria de  
Estado de Educação

### **Colégio Estadual República do Líbano**

DISCIPLINA: Matemática

PROFESSOR: Vinícius

ALUNO(A): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 3º EM

DATA: \_\_/\_\_/\_\_

Valor: 5,0

NOTA: \_\_\_\_\_

1. Para o grupo de números 4, 10, 16, 8, e 16, calcule a média aritmética.
2. Encontre a mediana para o grupo de números 4, 8, 12, 18 e 19.
3. No grupo de números 13, 49, 35, 12, 12, 101 e 55, determine a moda.
4. Considere um grupo de números fictícios de pontuações em uma prova: 45, 55, 74, 74, 89, 90. Determine:
  - a) a média das pontuações do teste;
  - b) a pontuação mediana;
  - c) a moda;
  - d) a variação;
  - e) o desvio padrão.
5. Com objetivo de divulgar seus produtos, determinada indústria entrevistou 800 pessoas para saber qual veículo de informação era mais utilizado por elas dentre os entrevistadores, 75 pessoas jornal, 272 rádio, 44 revistas e 220 televisões. Construir uma tabela relacionando os quatro veículos de informação e as frequências absolutas e relativas.

# Avaliação

1. Qualitativa: será realizada durante a execução das atividades; estarei acompanhando os grupos, verificando se está ou não acontecendo à aprendizagem e reorientando os trabalhos;

2. Quantitativa: ao final de cada parte, farei uma avaliação para efeito de atribuição de notas.

3. O aluno ao final do TP2 deverá ser capaz de:

- Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa.
- Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.
- Contribuir para a construção do conhecimento através do estudo de estatística, medidas de centralidade e dispersão por meio da resolução de problemas.
- Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética ou mediana ou moda.
- Despertar o interesse pela visão estatística da construção de resultados em matemática.

---

---

---

## OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE ESTE PLANO DE TRABALHO

Ele foi preparado levando em consideração o tempo disponível de aulas para a turma 3002 do COLÉGIO ESTADUAL REPÚBLICA DO LÍBANO, ANTA, SAPUCAIA-RJ no ano letivo de 2014 e o grau de conhecimento dos alunos. Informo que, infelizmente, não constam muitas atividades que envolvam utilização intensa do computador porque apenas 10 computadores estão disponíveis na sala de informática, o que dificulta trabalhos desse tipo sendo que irei utilizar o Datashow na sala.

# Fontes de pesquisa

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROTEIROS DE AÇÃO – Estatística - Medidas de centralidade e Dispersão– Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 3º ano do Ensino Médio – 2º bimestre/2014.

<http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/> acessado em 11/5/2014.

DANTE, Luis Roberto. Tudo é Matemática. 3ª série. 2 ed. São Paulo: Ática, 2005.

CASTRUCCI, Benedito. ; GIOVANNI, José Ruy. ; GIOVANNI JR, José Ruy. A conquista da matemática, 3º ANO EM. 1 ed. São Paulo, FTD, 2011.

RIBEIRO, Jackson. Matemática: Ciência, Linguagem e Tecnologia - Vol. 3 - Ensino Médio 3º Ano, São Paulo, Scipione, 2012.

Endereços eletrônicos acessados citados ao longo do trabalho:

Vídeo História da Estatística <https://www.youtube.com/watch?v=b5evDfWsuAc> (Acesso em 11/5/2014).

<http://www.infoescola.com/estatistica/medidas-de-dispersao/> (Acesso em 12/5/2014).

<http://www.andremachado.org/artigos/847/media-moda-e-mediana.html> (Acesso em 13/5/2014).

<http://www.ence.ibge.gov.br/estatistica/default.asp> (Acesso em 13/5/2014).

<http://www.grupoescolar.com/pesquisa/origem-da-estatistica.html> (Acesso em 14/5/2014).

<http://eefmcatao.blogspot.com.br/p/projeto-estatistica-na-nossa-vida.html> (Acesso em 14/5/2014).

<http://professorandrios.blogspot.com.br/2011/08/representacao-grafica-de-dados.html> (Acesso em 15/5/2014).

<http://www.brasilescola.com/matematica/aplicacao-estatistica-frequencia-absoluta-frequencia-.htm> (Acesso em 15/5/2014).