



---

**Universidade Federal de Goiás  
Instituto de Matemática e Estatística  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional**

**ESTATÍSTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS  
DE GOIÁS: USO E DESUSO**

**ALESSANDRO FURTADO DE SOUZA**

---

JATAÍ - GO

2015

**ALESSANDRO FURTADO DE SOUZA**

**ESTATÍSTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS  
DE GOIÁS: USO E DESUSO**

Dissertação de mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em Matemática  
em Rede Nacional do Departamento de  
Matemática da Universidade Federal de Goi-  
ás, como requisito parcial para obtenção do  
Título de Mestre em Matemática. Área de  
concentração: Ensino de Matemática.  
Orientador: Prof. Dr. Gecirlei Francisco da  
Silva.

JATAÍ – GO

2015

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Alessandro Furtado de Souza pós graduou-se em Matemática pela Universidade Federal de Goiás - UFG, durante a graduação foi bolsista da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior - CAPES, obtendo o título de Mestre.

*“Toda a educação científica que não se inicia com a Matemática é, naturalmente, imperfeita  
na sua base.”*

Augusto Conte

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Dr. Gecirlei Francisco da Silva pela atenção, compreensão e sabedoria dispensadas a mim durante o período de elaboração e conclusão deste trabalho.

À minha esposa, Cirinéia Garcia de Rezende, pela paciência e pelo apoio, que serviram de combustível para prosseguir os estudos e concluir o curso.

À minha mãe, Alcenir Furtado de Oliveira Souza, pelo carinho, pelo acolhimento e pelo apoio, que fizeram com que eu pudesse concluir o curso.

À CAPES por todo suporte financeiro sem o qual enfrentaria obstáculos ainda maiores para prosseguir e concluir os estudos.

## RESUMO

Estatística nas escolas públicas de Goiás: uso e desuso. Vamos apresentar informações que permitem traçar o perfil do aluno do Ensino Médio que frequenta escolas públicas do Estado de Goiás, em específico, nas cidades de Rio Verde e Trindade. Com esse perfil, podemos analisar o comportamento desse aluno, preferências e dificuldades. Queremos também chamar a atenção de alunos e professores sobre a baixa relevância que é dada ao conteúdo de estatística e sua saturada presença no ENEM. Vamos enfatizar o cálculo da média aritmética (simples e ponderada). A Estatística é eficiente e útil em diversos setores da nossa economia, agricultura, comércio, pesquisas e ciências de modo geral. Em vários segmentos ou circunstâncias de nossa vida, analisamos os dados que estão à nossa volta. Os noticiários nos apresentam diariamente dados numéricos representados através de gráficos e tabelas, que são uma forma fácil de comunicação e bem organizada, própria da linguagem matemática. Por isso a Estatística é considerada um ramo da Matemática Aplicada que sempre fez parte da vida do ser humano. Sendo assim a Estatística tem como principais objetivos, obter, organizar e analisar dados, cuja finalidade é descrevê-los e explicá-los. No desenvolvimento deste trabalho, utilizamos dados apresentados pelo governo referente aos resultados das avaliações externas, como Saeg e Ideb e comparar com os resultados obtidos com a realização de uma pesquisa com os alunos da rede pública. Para a realização da pesquisa, selecionamos uma amostra aleatória de 1060 alunos matriculados em escolas do Ensino Médio, das cidades acima citadas e aplicamos um questionário, designando uma pesquisa quantitativa. Com a ajuda do Excel e do software estatístico R, fizemos as análises e gráficos. De acordo com os resultados do Ideb 2013, o ensino privado obteve média 5,4 e o ensino público 3,4. Dados da pesquisa indicam a preferência de 25,38% pela disciplina de Matemática, o que gerou surpresa. Para o ensino do cálculo da média, utilizamos exemplos concretos como as notas da turma, as idades etc. Também recorremos à resolução de problemas e pesquisa de campo. Neste sentido, buscamos a melhor maneira de despertar nos educandos o espírito da busca e o prazer em aprender. Acreditamos que dessa forma teremos uma escola pública de qualidade.

**Palavras-Chave:** Estatística. Aluno. Perfil. Gráficos. Tabelas. Médias.

## ABSTRACT

Statistics in public school from Goiás: use and disuse. We'll present information that allow tracing High School student profile that have frequency in public schools in state of Goiás, in particular in the cities of Rio Verde and Trindade. With this profile, we can analyze the behavior of this student, his preferences and difficulties. We also want to get attention of students and teachers about the low relevance of the statistical content and its saturated presence in ENEM. We'll present a methodology of teaching and learning to calculate the arithmetic average (simple and weighted). The Statistics is enough and useful in many sector of our economy, agriculture, trade, researches and science, generally speaking. In many segments or circumstances of our life, we analyze the data around us. The news present us daily numbers data represented through charts and tables, which are an easy way and well-organized communication, language of mathematics. Because of this, Statistics is considered a branch of Applied Mathematics that's always been part of human being. Therefore, Statistics has for its principal objectives to get, organize e analyze data, which goal is to describe and explain them. Through the development of this work, we'll retract data presented by the government about the results of the external evaluations, like Saego and Ideb, and compare to the results gotten by carrying out a research with the students from public schools. For the research, we select a random sample of 1060 students enrolled in high school, from the cities named before and applied a questionnaire, designating a quantitative survey. With the Excel and the Statistic Software R, we made analysis and graphics. According to the results from Ideb 2013, the private education got average 5,4 and the public education 3,4. Data of the research indicate the preference of 25.38 for Mathematics, which caused surprise. To teach how to calculate average, we use a concrete examples such as class notes, ages etc. We also resort to problem solving and field research. In this sense, we looked for the best way to awaken in students the spirit of search and pleasure in learning. We believe that this way we will have a quality public school.

Keywords: Statistics. Student. Profile. Charts. Tables. Average.

## SUMÁRIO

	Pág.
I. INTRODUÇÃO .....	09
II. PERFIL DO ALUNO .....	11
III. UM POUCO DE HISTÓRIA.....	21
IV. TÓPICOS DA ESTATÍSTICA .....	23
V. MÉDIA ARITMÉTICA .....	34
VI. CONCLUSÃO .....	38
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
VIII. ANEXO.. .....	40

## I. INTRODUÇÃO

Usamos a estatística para mostrarmos alguns resultados e queremos ressaltar a importância desse estudo no Ensino Médio. É notório o quanto é superficial o estudo da estatística nas escolas públicas do estado de Goiás. Compreender a necessidade de um estudo mais aprofundado faz-se necessário, haja vista seu grau de importância no dia a dia e como tem sido explorada no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Conhecer nossos alunos, saber de suas carências e dificuldades, é um passo muito importante para a construção de um projeto que viabilize a aprendizagem, a busca do conhecimento e o prazer em aprender. A aprovação pela aprovação é um prejuízo para o aluno e para a sociedade. Devemos lutar por uma aprovação consciente, com o domínio do saber. Essa sim levará o aluno às vitórias que o mesmo tanto almeja. Assim, estaremos garantindo futuros profissionais de qualidade. Somente a estatística nos permite coletar, organizar e analisar dados que tornam possível essa leitura. A melhora imediata do ensino da estatística nas escolas públicas do estado de Goiás não é uma mera opção, mas uma necessidade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN – Matemática, p. 29 - 1997):

“Ao relacionar idéias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição e inclusão e perceber que processos como o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como em espaço, forma e medidas. O estabelecimento de relações é tão importante quanto a exploração dos conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, os conteúdos podem acabar representando muito pouco para a formação do aluno, particularmente para a formação da cidadania..”

O estudo da estatística não poderia ser diferente. Possibilita ao cidadão observar, colher informações, organizar, analisar e ainda tomar decisões. É indiscutível a necessidade de se ter conhecimento na área de estatística para que se possa alçar voos cada vez mais altos. Segundo (ANDRADE – 1988, p. 13) a Estatística é um ramo do conhecimento humano que surgiu da necessidade de manipulação de dados coletados e de como extrair informações de interesses desses dados.

Daremos um enfoque especial ao estudo das médias, os tipos de médias existentes, como essas medidas de tendência central podem ser calculadas, analisadas, aplicadas e usadas

como base de tomada de decisões. Vamos mostrar métodos de cálculo de médias para que a compreensão por parte dos alunos seja consideravelmente facilitada.

## II. PERFIL DO ALUNO

Alunos de colégios particulares têm apresentado mais conhecimentos matemáticos, mesmo tendo menos tempo de estudo, do que os estudantes de escolas públicas. Os conhecimentos de Matemática e Português de um aluno no 9º ano do ensino fundamental em colégio particular são maiores que os de estudantes do ensino médio em escola pública. É o que demonstram os dados da Prova Brasil de 2011, divulgados pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura).

Um aluno da rede privada sai dos anos finais do ensino fundamental com pontuação 298,42 em Matemática enquanto um aluno da rede pública termina o ensino médio com conhecimento de 265,38 pontos na escala Saeb (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), que vai de 0 a 500.

Em Português acontece o mesmo: na escola particular, o aluno do 9º ano tem proficiência de 282,25. Já o estudante da rede pública alcança, ao final do ensino médio, 261,38 em Português.

É possível comparar os resultados porque a escala Saeb, que é utilizada para toda a educação básica, é a mesma.

Observe a tabela 1:

TABELA 1: MÉDIAS DA PROVA BRASIL DE MATEMÁTICA E PORTUGUÊS

	Matemática 1º ao 5º anos	Português 1º ao 5º anos	Matemática 6º ao 9º anos	Português 6º ao 9º anos	Matemática Ensino Mé- dio	Português Ensino Médio
<b>Média do Brasil</b>	209,63	190,58	252,77	245,20	274,83	268,57
<b>Média da Rede privada</b>	242,81	222,70	298,42	282,25	332,89	312,75
<b>Média da Rede pública</b>	204,58	185,69	244,84	238,77	265,38	261,38

Fonte: MEC

A nota na Prova Brasil é "fortemente dependente do nível socioeconômico", segundo Romualdo Portela de Oliveira, professor e pesquisador da Faculdade de Educação da USP

(Universidade de São Paulo). Se o estudante vem de uma família com mais dinheiro, ele tem mais acesso a bens culturais que um aluno pobre.

A Prova Brasil é aplicada de dois em dois anos em praticamente todas as escolas públicas e em algumas escolas particulares para medir o nível de conhecimento dos alunos. Juntamente com a taxa de aprovação, a nota dessa prova compõe o Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), também calculado a cada dois anos.

As tabelas 2, 3 e 4 mostram, objetivamente, as médias alcançadas e as médias esperadas para o Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio. São apresentadas as médias do Brasil (Total), médias estaduais, médias municipais, médias da rede privada e médias da rede pública.

**Tabela 2: Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

	IDEB Observado					Metas				
	2005	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	2021
<b>Total</b>	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	3.9	4.2	4.6	4.9	6.0
<b>Dependência Administrativa</b>										
<b>Estadual</b>	3.9	4.3	4.9	5.1	5.4	4.0	4.3	4.7	5.0	6.1
<b>Municipal</b>	3.4	4.0	4.4	4.7	4.9	3.5	3.8	4.2	4.5	5.7
<b>Privada</b>	5.9	6.0	6.4	6.5	6.7	6.0	6.3	6.6	6.8	7.5
<b>Pública</b>	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9	3.6	4.0	4.4	4.7	5.8

Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

Fonte: Saeb e Censo Escolar.

**Tabela 3: Anos Finais do Ensino Fundamental**

	IDEB Observado					Metas				
	2005	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	2021
<b>Total</b>	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	3.5	3.7	3.9	4.4	5.5
<b>Dependência Administrativa</b>										
<b>Estadual</b>	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	3.3	3.5	3.8	4.2	5.3

<b>Municipal</b>	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	3.1	3.3	3.5	3.9	5.1
<b>Privada</b>	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	5.8	6.0	6.2	6.5	7.3
<b>Pública</b>	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	3.3	3.4	3.7	4.1	5.2

Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

Fonte: Saeb e Censo Escolar.

**Tabela 4: Ensino Médio**

	IDEB Observado					Metas				
	2005	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	2021
<b>Total</b>	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	5.2
<b>Dependência Administrativa</b>										
<b>Estadual</b>	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.1	3.2	3.3	3.6	4.9
<b>Privada</b>	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.6	5.7	5.8	6.0	7.0
<b>Pública</b>	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.1	3.2	3.4	3.6	4.9

Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

Fonte: Saeb e Censo Escolar.

No ensino médio, o Ideb registrado no país, em 2013, foi de 3,7 pontos, o mesmo registrado em 2011. O índice ficou abaixo da meta de 3,9 pontos projetada pelo MEC para o ano de 2013. Os índices reúnem as redes públicas (estadual e municipal) e privadas.

O Ideb é um indicador geral da educação nas redes privada e pública. Foi criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e leva em conta dois fatores que interferem na qualidade da educação: rendimento escolar (taxas de aprovação, reprovação e abandono) e médias de desempenho na Prova Brasil, em uma escala de 0 a 10.

Assim, para que o Ideb de uma escola ou rede cresça é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula.

Para chegar ao índice, o MEC calcula a relação entre rendimento escolar (taxas de aprovação, reprovação e abandono) e desempenho na Prova Brasil aplicada para crianças do 5º e 9º ano do fundamental e do 3º ano do ensino médio. O índice é divulgado a cada dois

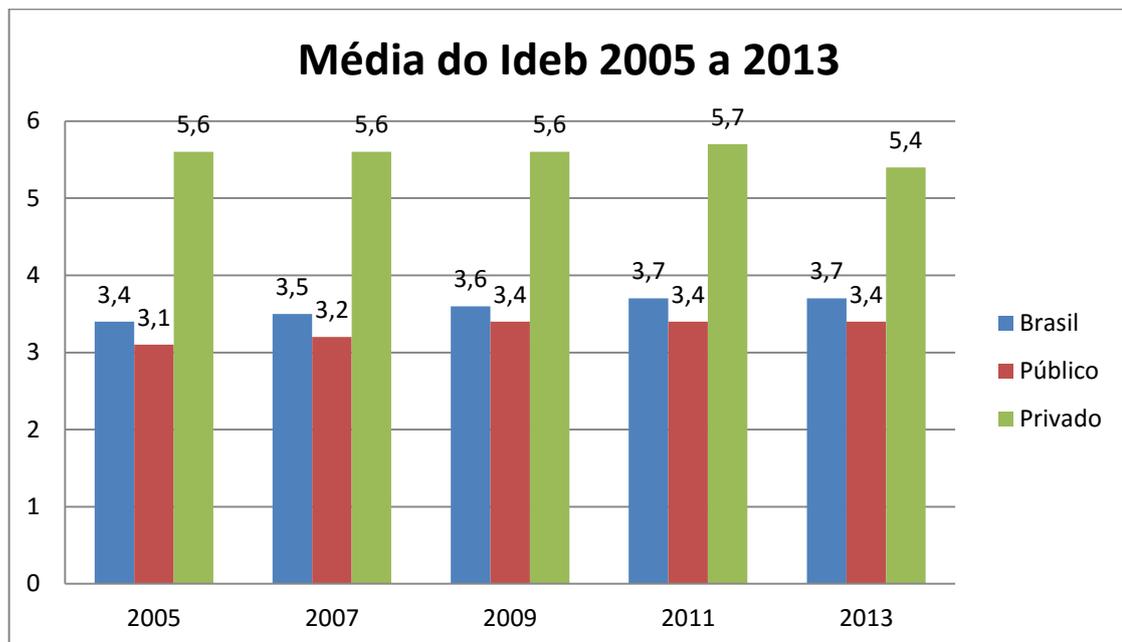
anos e tem metas projetadas até 2021, quando a expectativa para o Ensino médio da rede estadual é de uma nota 4,9.

Goiás obteve o melhor Ideb do ensino médio na rede estadual: 3,8 pontos. Em seguida estão São Paulo e Rio Grande do Sul (3,7); Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Pernambuco (3,6). O pior índice foi de Alagoas, com 2,6 pontos.

Em 2013, pela primeira vez desde que o Ministério da Educação passou a realizar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, em 2005, a rede privada de ensino apresentou uma queda de desempenho.

O Ideb da rede privada para o ensino médio registrava 5,6 pontos em 2005, índice repetido em 2007 e 2009. Subiu para 5,7 pontos em 2011. E agora caiu para a pior marca da história: 5,4 pontos em 2013.

Gráfico 1



Fonte: Saeb

Com todas essas informações fica claro que o aluno da escola privada está mais bem preparado que o aluno da escola pública. Por quê? Essa é a grande questão. Sabemos que existem n fatores que possam causar essa diferença. Mas o que podemos fazer? O problema está no professor ou no aluno? Ou em ambos? O responsável por essa diferença é o fator socioeconômico? E a família também tem responsabilidade? E o Poder Público, onde está errando? Gostaríamos de poder responder a todas essas perguntas. Mas o ideal é não achar culpados e sim, apontar soluções. Para tal é necessário que haja mudanças na família, na escola, nas políticas educacionais, ou seja, é preciso rever conceitos e fazer reformas.

Vimos que Goiás ficou em primeiro lugar no Ideb/2013 com 3,8 pontos. Isso é vergonhoso. Não temos motivo para comemorar. Essa nota apenas mostra o quanto a educação pública no Brasil está ruim.

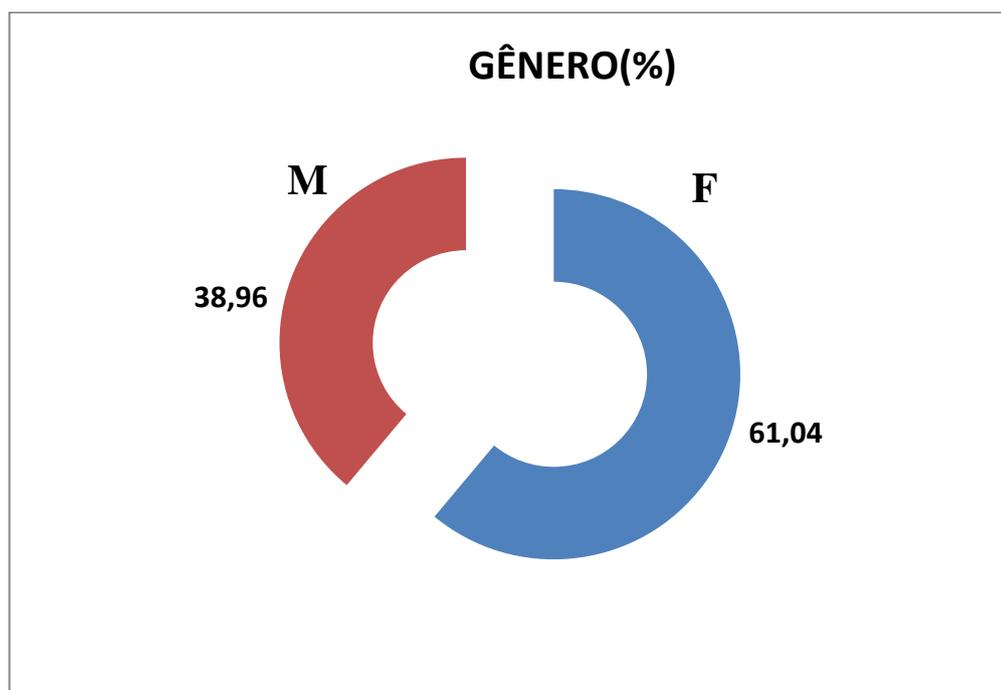
Se quisermos alcançar a nota 6,0, projetada para 2021, muito temos que fazer para melhorarmos a educação em Goiás e em todo o país.

Não vamos aqui responder a todos esses questionamentos, mas queremos mostrar dados que possam nos possibilitar fazer uma análise de como pensa nosso aluno, qual disciplina encontra maior dificuldade etc. Esperamos que essas informações sejam úteis na busca de uma melhor qualidade na educação pública.

A partir do gráfico 2, mostraremos os resultados da pesquisa feita com a amostra de 1060 alunos, estudantes do Ensino Médio, de quatro escolas da rede estadual de educação de Goiás nas cidades de Rio Verde e Trindade. Essa amostra, talvez não seja suficientemente representativa quanto ao total de alunos matriculados na rede estadual, mas permite uma análise quanto às preferências e dificuldades do corpo discente do referido Estado. Vamos apresentar o perfil desse aluno utilizando diferentes tipos de gráficos.

O gráfico 2 mostra o maior número de meninas frequentando nossas escolas refletindo o maior percentual de mulheres na população brasileira.

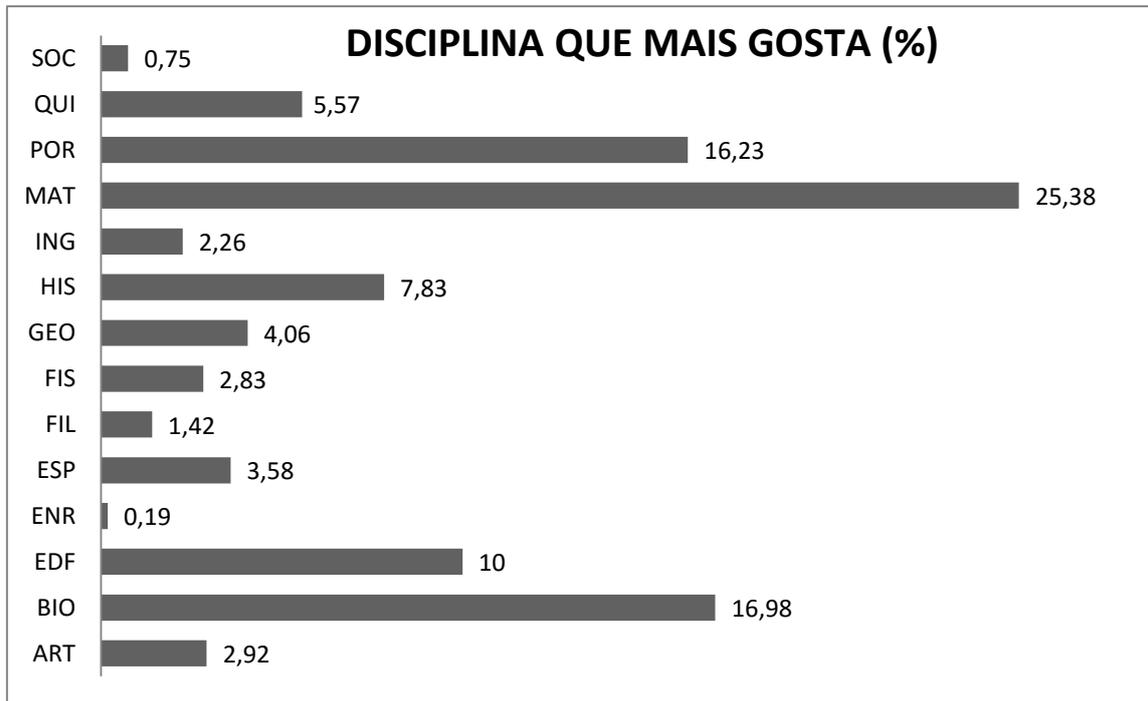
Gráfico 2



Fonte: Construído pelo próprio autor

Outra informação importante é a disciplina que os alunos elegeram como a favorita.

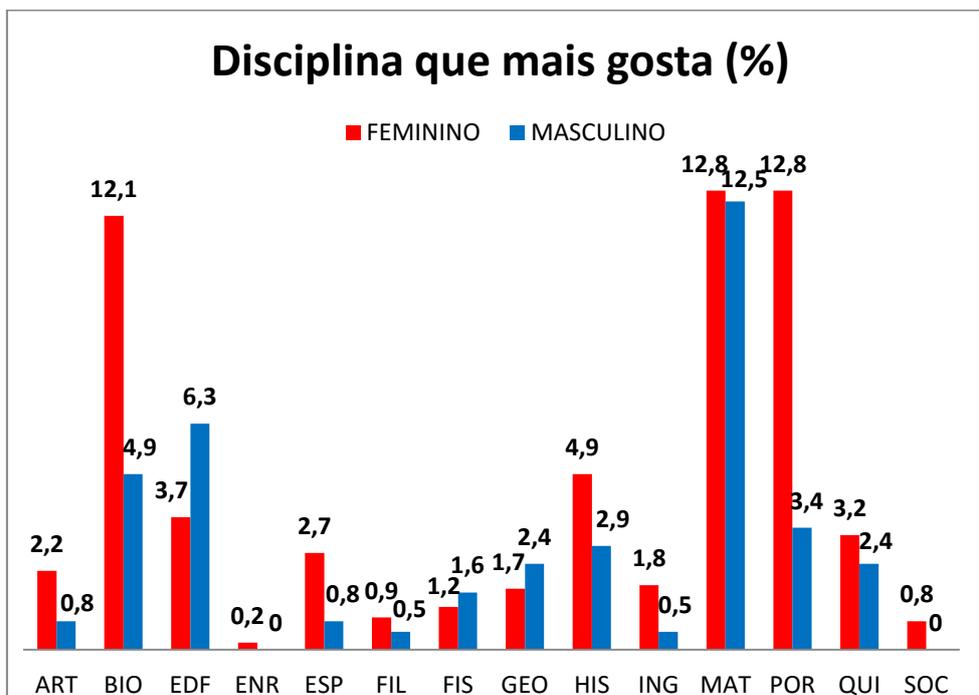
Gráfico 3



Fonte: Construído pelo próprio autor

O gráfico 3 mostra que as três disciplinas que os alunos mais gostam são Matemática, Biologia e Português, nessa ordem. Mas esses resultados se alteram com a divisão de gênero como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4

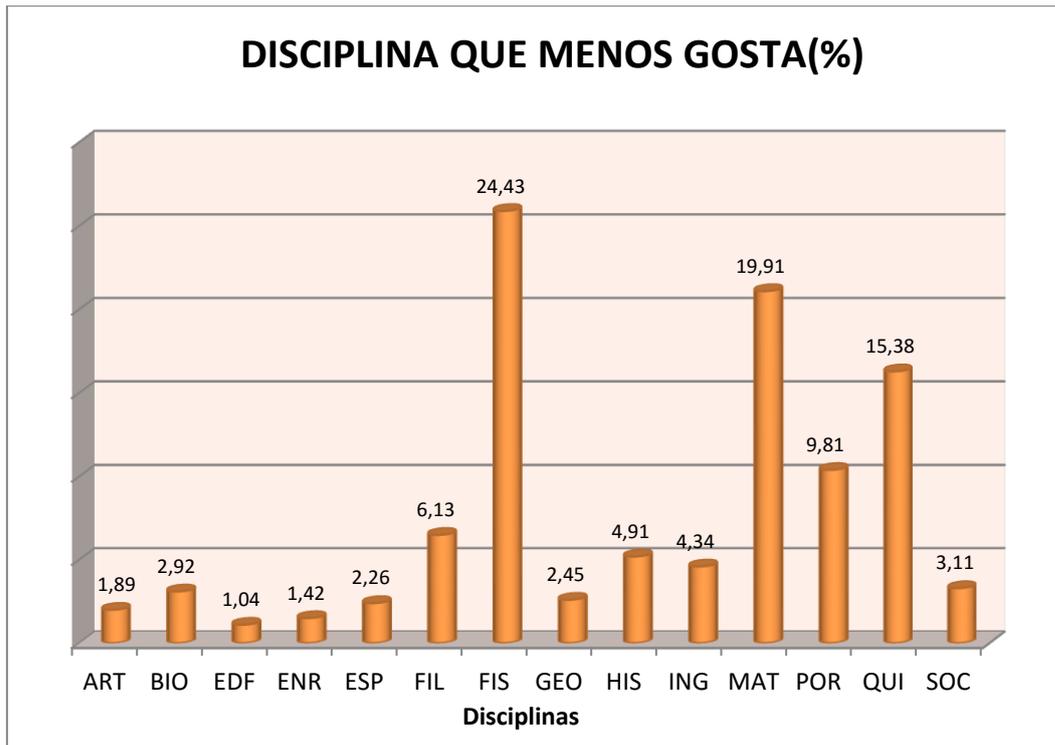


Fonte: Construído pelo próprio autor

Percebemos que para o grupo feminino há um empate entre Português e Matemática seguidas de muito perto por Biologia. Já no grupo masculino a Matemática é a disciplina preferida com larga vantagem.

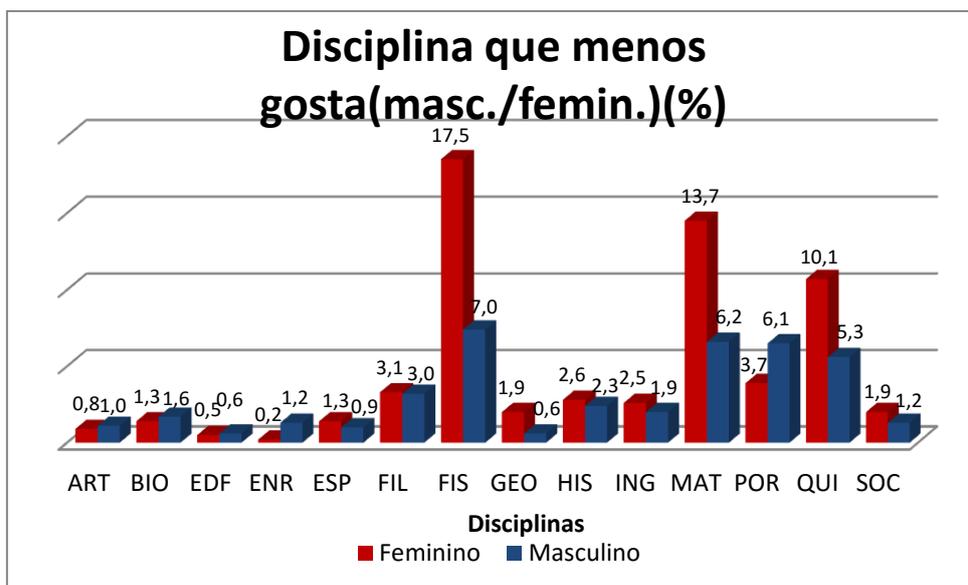
Vamos observar, nos os próximos gráficos, as disciplinas que os alunos menos gostam.

Gráfico 5



Fonte: Construído pelo próprio autor

Gráfico 6

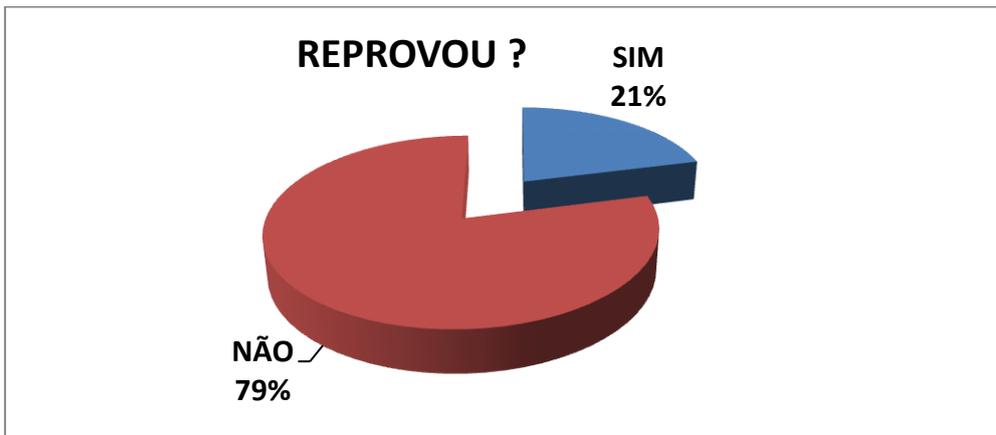


Fonte: Construído pelo próprio autor

Podemos observar que a disciplina que os alunos menos gostam são Física, Matemática e Química, nessa ordem. Para as meninas esse resultado se mantém. Contudo para os meninos a disciplina de Português ocupa o terceiro lugar.

Outro indicador é o índice de reprovação. Considerando que os alunos em questão são todos do Ensino Médio, o percentual de aprovação é substancialmente maior que o percentual de reprovação.

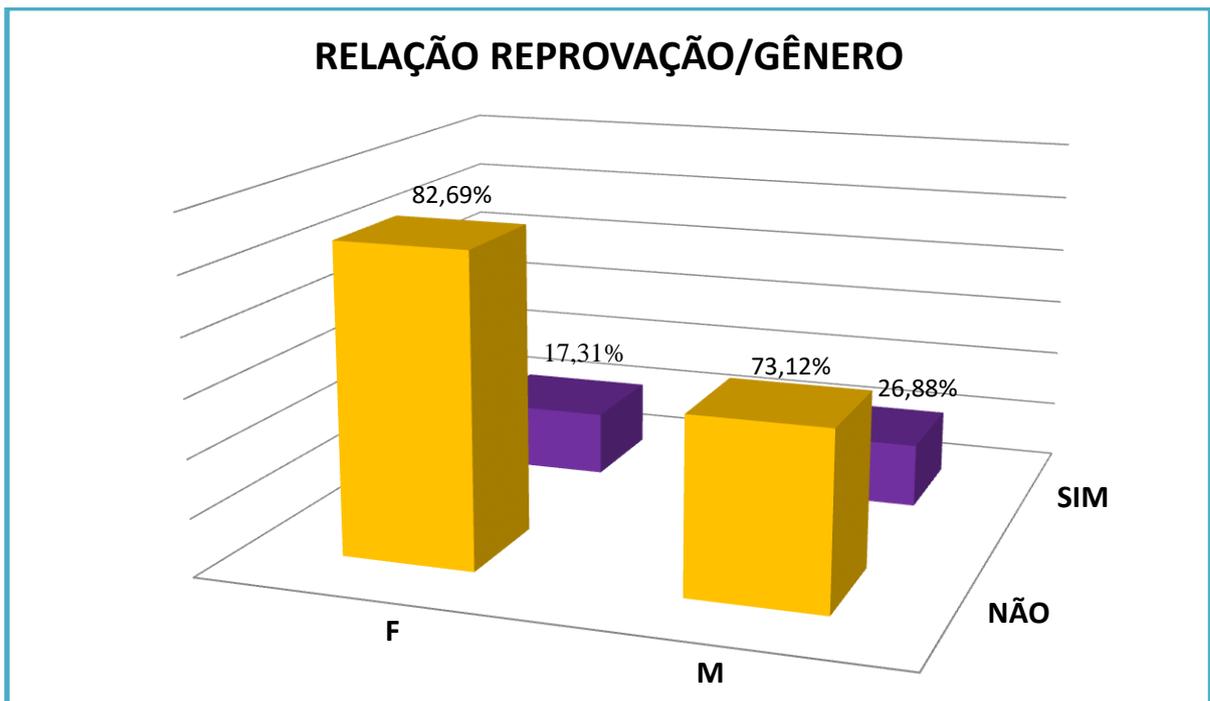
Gráfico 7



Fonte: Construído pelo próprio autor

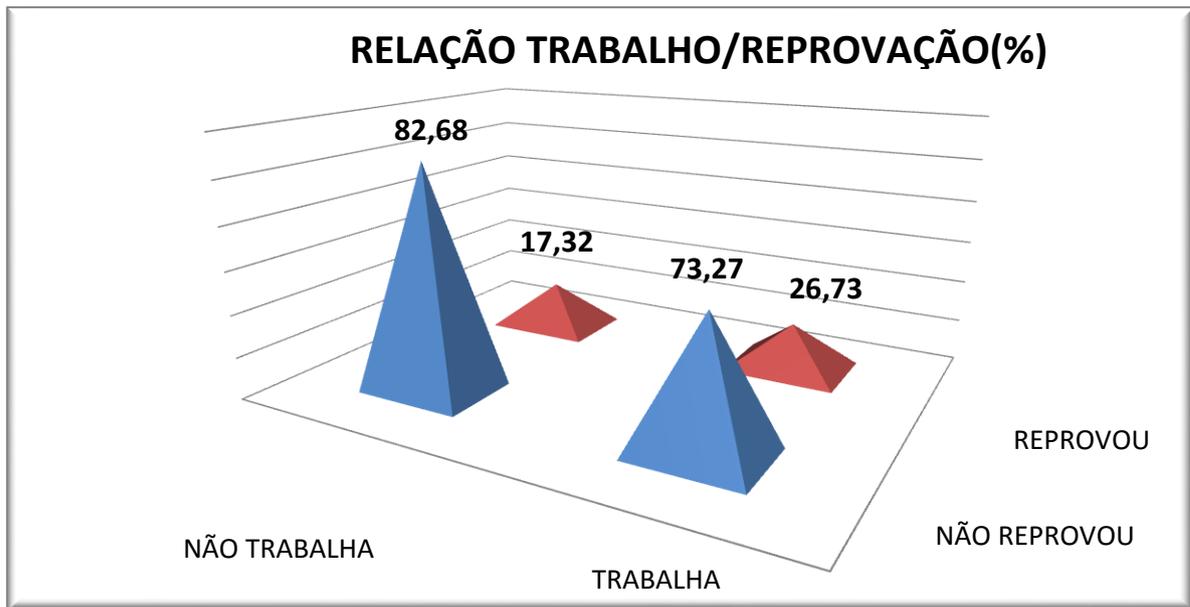
Os próximos gráficos têm por objetivo mostrar algumas relações entre reprovação, gênero e trabalho.

Gráfico 8



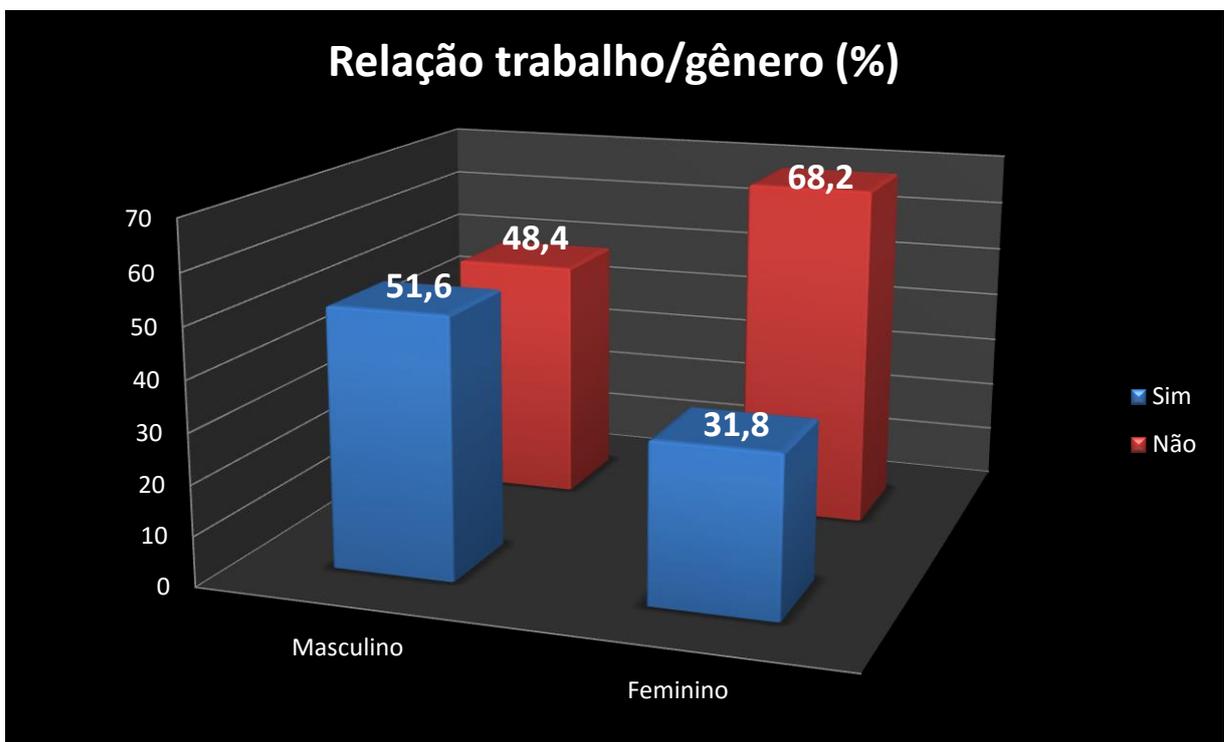
Fonte: Construído pelo próprio autor

Gráfico 9



Fonte: Construído pelo próprio autor

Gráfico 10



Fonte: Construído pelo próprio autor

Podemos verificar que o índice de reprovação do gênero masculino é maior que o índice do gênero feminino. O índice de reprovação dos alunos que trabalham também é maior que o

índice dos alunos que não trabalham. Outro indicador interessante que podemos observar nesse último gráfico é o fato da maioria dos alunos que trabalham ser do gênero masculino.

Como dito anteriormente, os dados apresentados referem-se às escolas de apenas duas cidades do Estado de Goiás, mas já são suficientes para termos uma ideia do comportamento do nosso alunado. Os baixos índices nas avaliações externas são reflexos diretos da qualidade do ensino que nossos alunos recebem, da falta de interesse dos próprios alunos, do descaso por parte do governo etc. Não temos a pretensão de dar uma receita ou apontar soluções milagrosas para o baixo nível da educação nas escolas públicas do Estado de Goiás. Queremos aqui, apenas apontar alguns indicadores que possam nortear o caminho que devemos seguir para melhorar o ensino público e, por consequência, aumentar os índices do Ideb. A Estatística, a leitura e interpretação de gráficos e o cálculo de médias são elementos que apontamos como, entre tantos outros, de relevante importância para obtenção de melhores resultados.

Não podemos deixar de sonhar, não podemos desistir da luta, não podemos achar que uma escola pública de qualidade é uma utopia. Ao contrário, devemos acreditar que é possível atingir nossos objetivos, acreditar que somos capazes de transformar a educação começando pela nossa sala de aula. Que essa mudança se amplie para nossa escola, depois para todas as escolas de nossa cidade, de nosso estado, até atingirmos todo o país.

### III. UM POUCO DE HISTÓRIA

A Estatística vista enquanto ciência só ocorreu a partir do século XVIII, nos registros do alemão Godofredo Achenwall, ainda como catalogação não regular de dados (CRESPO [12]).

Na Babilônia, na China e no Egito há vestígios de que, há uns 3000 anos a.C. já se realizavam censos e até mesmo no livro de Números, livro do Velho Testamento da Bíblia, é feita menção a uma ordem dada a Moisés, para que fosse realizado um levantamento em Israel dos homens que estivessem em condições para guerra. 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”, cujo significado em Latim é “TAXAR”, definindo-se também como sendo o “conjunto de dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, estado ou nação”.

Segundo (DANTE[11]) em 400 a.C., os romanos já faziam regularmente um levantamento da população e do grau de pobreza, com o objetivo de estabelecer taxas de impostos. 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. O primeiro censo no Brasil foi realizado em 1872, e em 1936 foi criado o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Na Inglaterra do século XVII surgiram os aritméticos políticos, dentre os quais destacaram-se John Graunt (1620-1674) e William Petty (1623-1687), que estudavam numericamente os fenômenos sociais e políticos na busca de explicações quantitativas que viessem justificá-los. O estudo consistia em análises de nascimentos e mortes. Um dos resultados mais importantes foi a constatação de que o percentual de nascimento de crianças do sexo masculino era de (51%) enquanto o do sexo feminino era de (49%). Um dos mais notáveis aritméticos políticos foi o pastor alemão Sussmilch (1707-1767), com o qual pode-se dizer que a Estatística aparece pela primeira vez como meio indutivo de investigação.

Karl Pearson (1857-1936) dedicou-se inicialmente ao estudo da evolução de Darwin,

aplicando os métodos estatísticos aos problemas biológicos relacionados com a evolução e hereditariedade. Karl foi fundador do primeiro departamento universitário dedicado à Estatística aplicada, tornando-a uma disciplina científica independente, integrando-a com várias áreas do conhecimento.

## IV. TÓPICOS DA ESTATÍSTICA

Vamos fazer uma breve exposição dos conteúdos que são trabalhados nas escolas públicas de Goiás de forma simplificada, fragmentada, sem contexto e, muitas vezes, não ensinados.

1. Amostra;
2. Dados quantitativos e qualitativos;
3. Tabelas e gráficos (resumidamente);
4. Média, moda e mediana;
5. Variância e desvio padrão (raramente).

Esses conteúdos, quando estudados, não contemplam uma análise minimamente aprofundada para que o aluno compreenda a necessidade e a grande utilidade da Estatística no dia a dia do ser humano.

Extraído do livro Estatística Fácil (Crespo – 2003), segue a distribuição de conceitos e conteúdos que seriam de grande pertinência no estudo da Estatística no Ensino Médio das escolas públicas do Estado de Goiás.

**1.** A Estatística é uma área do conhecimento que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados quantitativos e qualitativos e a utilização desses dados para a tomada de decisões.

**2.** Método é um conjunto de meios dispostos, convenientemente, para chegar a um fim que se deseja. Dos métodos científicos vamos destacar: o método experimental e o método estatístico.

O método experimental consiste em manter constantes todas as causas (fatores), menos uma, e variar esta causa de modo que o pesquisador possa descobrir seus efeitos, caso existam.

O método estatístico, diante da impossibilidade de manter as causas constantes, admite todas as causas presentes variando-as, registrando essas variações e procurando determinar, no resultado final, que influências cabem a cada uma delas.

**3.** As Fases do Método Estatístico são: A coleta, a crítica, a apuração, a apresentação dos dados e a análise dos resultados para a tomada de decisão.

Coleta de dados: após cuidadoso planejamento e devida determinação das características mensuráveis do fenômeno, coletivamente típico que se quer pesquisar, dá-se início a coleta dos dados numéricos necessários a sua descrição. A coleta de dados pode ser direta ou indireta.

A coleta de dados direta acontece quando é feita sobre os elementos informativos de registro obrigatório, como nascimento, casamentos e óbitos, elementos pertinentes aos prontuários dos alunos de uma escola ou, ainda, quando o pesquisador faz a abordagem através de inquéritos e questionários, como é o caso das notas de verificação e de exames, do censo demográfico etc. A coleta de dados pode ser classificada relativamente ao fator tempo em:

- I) Contínua (registro): quando é feita continuamente, tal como a de nascimentos e óbitos, frequência dos alunos;
- II) Periódica: quando é feita em intervalos constantes de tempo, como os censos, as avaliações mensais;
- III) Ocasional: quando é feita a fim de atender a uma conjuntura ou a uma emergência, como no caso de epidemia como um surto de dengue.

Já a Coleta Indireta acontece quando é inferida de elementos conhecidos (coleta direta) e/ou do conhecimento de outros fenômenos relacionados com o fenômeno estudado. Tem-se como exemplo, a pesquisa sobre a mortalidade infantil que é feita através de dados colhidos por uma coleta direta.

A crítica dos dados: obtidos os dados, eles devem ser cuidadosamente criticados, à procura de possíveis falhas, imperfeições e erros, afim de não incorrerem em erros grosseiros que possam influir nos resultados.

A Apuração dos dados: nesta etapa serão realizadas as somas e o processamento dos dados obtidos e a disposição mediante critérios de classificação.

A exposição ou apuração dos dados: os dados devem ser apresentados sob forma adequada (tabelas ou gráficos), para tornar mais fácil a análise daquilo que está sendo objeto de tratamento estatístico.

Análise dos resultados: esta é a fase na qual são tiradas as conclusões, para uma possível tomada de decisão, a partir de informações fornecidas por parte representativa do todo.

A cada fenômeno corresponde um número de resultados possíveis. Assim, por exemplo, para o fenômeno sexo, são dois os resultados possíveis: sexo masculino ou sexo feminino.

**4. Variável:** é o conjunto dos resultados possíveis de um fenômeno.

Uma variável pode ser qualitativa ou quantitativa.

Variável Qualitativa ocorre quando seus valores forem expressos por atributos.

Exemplo: sexo, cor da pele, etc. A variável qualitativa pode ser nominal ou ordinal. Ela será dita ordinal quando é determinada por uma ordem e quando isso não ocorre ela será dita nominal.

Variável Quantitativa ocorre quando os seus valores forem expressos em números.

A variável quantitativa pode ser discreta ou contínua. Ela é discreta quando seus valores pertencem a um conjunto enumerável e ela é dita contínua quando ela assume qualquer valor dentro de um intervalo. De modo geral, as medições dão origem a variáveis contínuas e as contagens ou enumerações, as variáveis discretas.

**5. População e Amostra:** ao conjunto dos entes com, pelo menos, uma característica comum, denominaremos população estatística ou universo estatístico. Uma amostra é, portanto, um subconjunto finito de uma população.

**6. Amostragem** é uma técnica especial para recolher amostras. Podemos destacar alguns tipos de amostras: amostra aleatória simples, amostra sistemática e amostra estratificada.

**Amostra Casual ou Aleatória Simples.** Este tipo de amostragem é equivalente a um sorteio lotérico. Na prática essa amostra pode ser realizada numerando-se a população de 1 a  $n$ , sorteando-se, a seguir, por meio de um dispositivo aleatório qualquer,  $k$  números dessa sequência, os quais corresponderão aos elementos pertencentes à amostra.

**Amostra Sistemática.** Neste tipo de amostragem tem-se a população ordenada e em seguida é aplicado um sistema pré-estabelecido imposto pelo pesquisador.

**Amostra Proporcional Estratificada.** Muitas vezes a população se divide em subpopulações - estratos. Como, provavelmente, a variável em estudo apresenta, de estrato em estrato, um comportamento heterogêneo e, dentro de cada estrato, um comportamento homogêneo, convém que o sorteio dos elementos da amostra leve em consideração tais estratos. Neste tipo de amostragem, além de considerar a existência dos estratos, obtém os elementos da amostra proporcional ao número de elementos dos mesmos.

**7. Tabela** é um quadro que resume um conjunto de observações. Uma tabela compõe-se de:

**Corpo:** um conjunto de linhas e colunas que contém informações sobre a variável em estudo;

**Cabeçalho:** parte superior da tabela que especifica o conteúdo das colunas;

**Coluna Indicadora:** parte da tabela que especifica o conteúdo das linhas;

Linhas: as retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nos seus cruzamentos com as colunas;

Casas ou Células: espaço destinado a um só resultado;

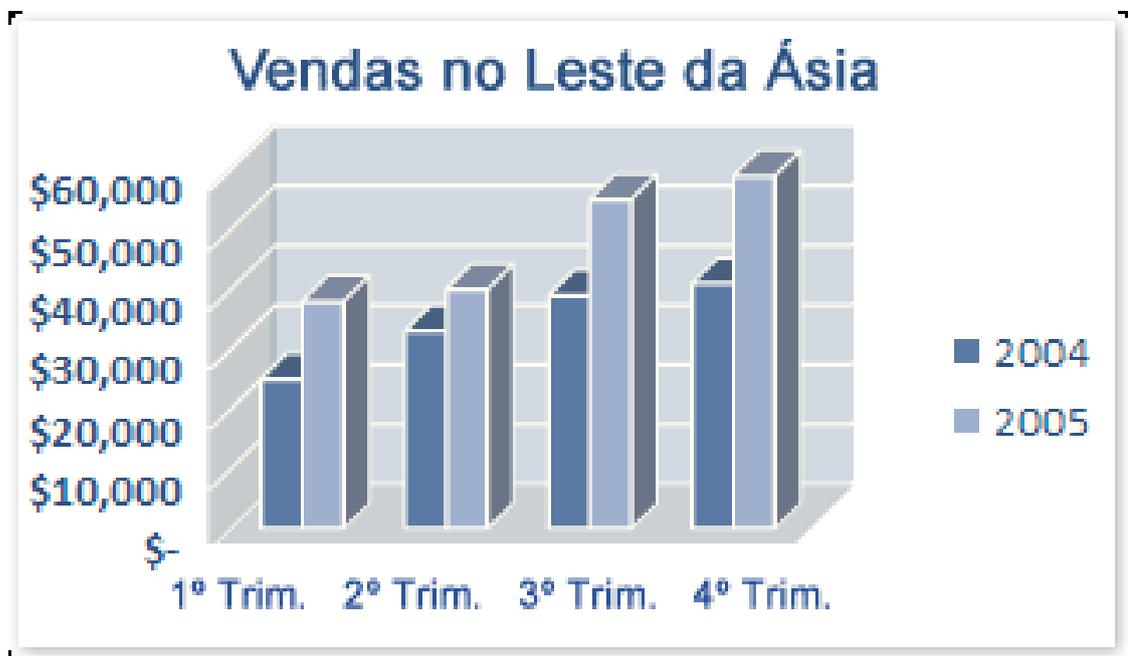
Título: conjunto de informações, as mais completas possíveis, respondendo as perguntas: o quê?, quando?, onde?, e localizado no topo da tabela;

Fonte: dado que informa qual a fonte dos dados que constam na tabela que deve estar localizado na parte inferior da tabela.

**8. Gráficos:** nada mais é que outra forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e visual do fenômeno em estudo.

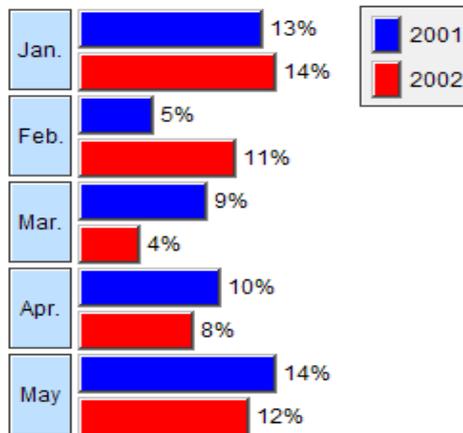
Os tipos de gráficos mais utilizados são: Gráfico de Colunas, Barras, Setores ou circular ou pizza, cartograma, pictograma, histograma, polígono de frequência, linhas ou em curva e pontos. Conforme a classificação da variável, temos algumas possibilidades gráficas de apresentação de resultados:

8.1 Gráfico de colunas. Podem ser utilizados para representar variáveis qualitativas ou ainda quantitativas discretas.



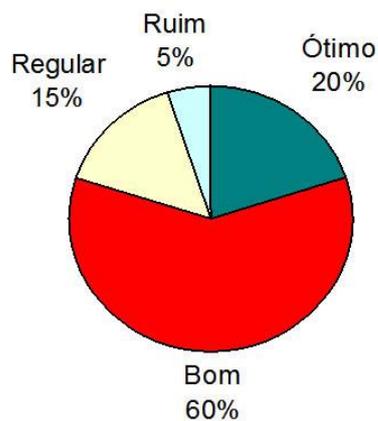
Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.2 Gráfico de barras. Podem ser utilizados para representar variáveis qualitativas ou ainda quantitativas discretas.



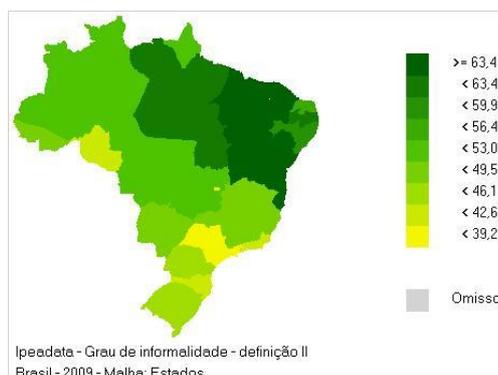
Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.3 Gráfico de setores. Podem ser utilizados para representar variáveis qualitativas.



Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.4 Cartograma. Podem ser utilizados para representar variáveis qualitativas ou ainda quantitativas.



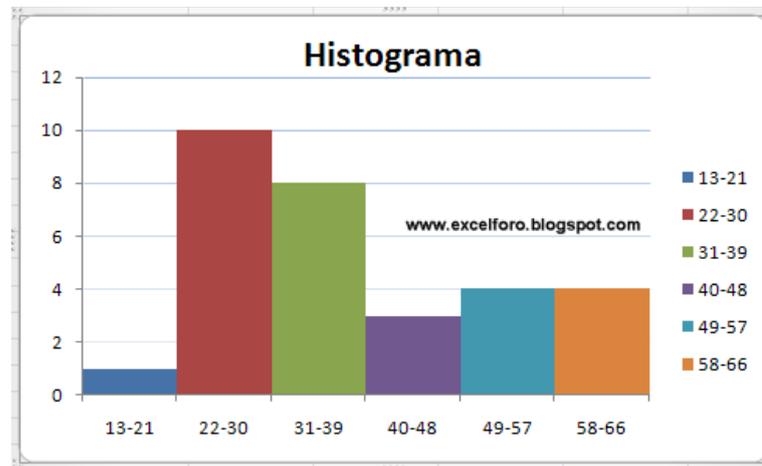
Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.5 Pictograma. Podem ser utilizados para representar variáveis qualitativas.



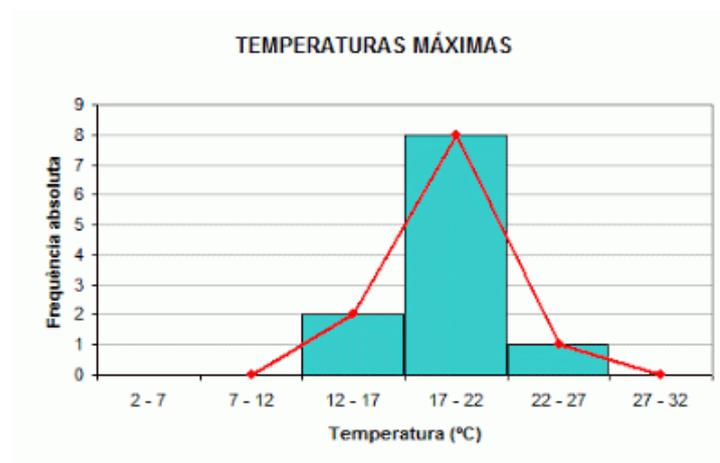
Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.6 Histograma. Podem ser utilizados para representar variáveis quantitativas



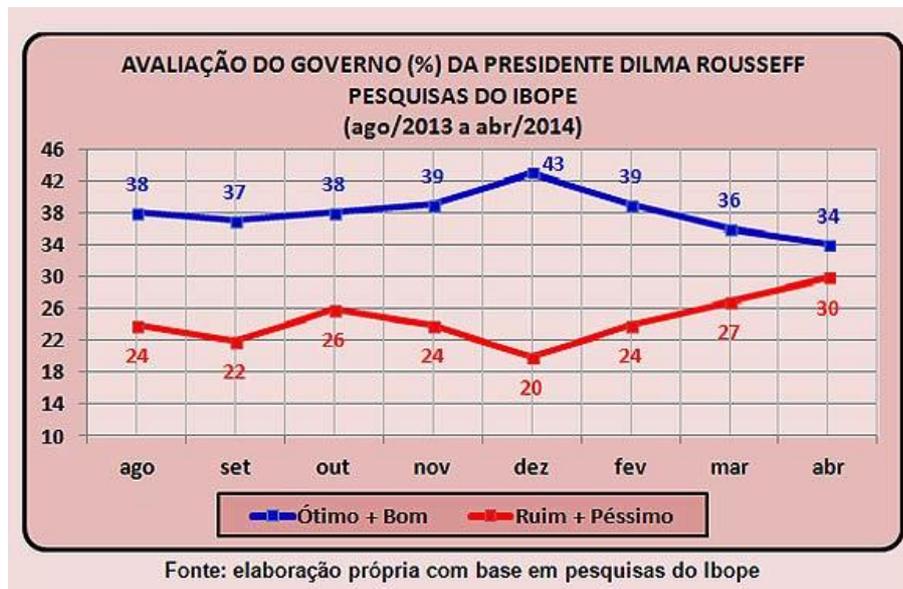
Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.7 Polígono de frequência. Podem ser utilizados para representar variáveis quantitativas



Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbn=isch&source=Tipos+de+gráficos)

8.8 Gráfico de linhas. Podem ser utilizados para demonstrar o relacionamento entre duas variáveis, podendo elas ser qualitativa ou quantitativa.



Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

**9. Distribuição de Frequência.** Dados brutos e Rol: para que sejam feitas análise, após a coleta de dados (dados brutos, ou seja, do mesmo jeito que foram coletados, sem nenhuma organização), o primeiro passo será colocar os dados em um rol. O rol nada mais é do que a disposição dos dados em ordem crescente. Hoje, dispomos de muitos programas computacionais, nos quais, o pesquisador não precisa fazer o rol manualmente, o programa faz a organização sem precisar de muito trabalho por parte do operador.

Elementos de uma Distribuição de Frequência: classes, limite de classes, Amplitude de um intervalo de classe, Amplitude total da distribuição, Amplitude Amostral, Ponto médio de uma Classe e frequências (absoluta, relativa, absoluta acumulada e relativa acumulada).

Tipos de frequências:

Frequência simples ou absoluta ( $f_i$ ): são os valores que realmente representam o número de dados de cada classe. Ela é dada através de uma contagem.

A soma das frequências simples é igual ao número total dos dados.

$$\sum f_i = n$$

Frequência Relativa ( $f_{ri}$ ): são os valores das razões entre as frequências simples e a frequência total (total de observações da amostra ou da população), isto é:

$$f_{ri} = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

Frequência Acumulada ( $F_i$ ): é o total das frequências de todos os valores inferiores ao limite superior do intervalo de uma dada classe. Temos:

$$F_i = f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_k \qquad F_i = \sum_{i=1}^k f_i$$

Frequência Acumulada Relativa ( $F_{ri}$ ): de uma classe é a frequência acumulada da classe, dividida pela frequência total da distribuição:

$$F_{ri} = \frac{F_i}{\sum F_i}$$

Modelo de Tabela de Distribuição de Frequência:

Classe	Limites de classe	Ponto médio	Total
1	9,00 - 9,19	9,1	1
2	9,20 - 9,39	9,3	10
3	9,40 - 9,59	9,5	16
4	9,60 - 9,79	9,7	27
5	9,80 - 9,99	9,9	31
6	10,00 - 10,19	10,1	22
7	10,20 - 10,39	10,3	12
8	10,40 - 10,59	10,5	2
9	10,60 - 10,79	10,7	5
10	10,80 - 10,99	10,9	0

FONTE: [www.google.com.br/search?q=Modelo+de+Tabela+de+Distribuição+de+Frequência](http://www.google.com.br/search?q=Modelo+de+Tabela+de+Distribuição+de+Frequência)

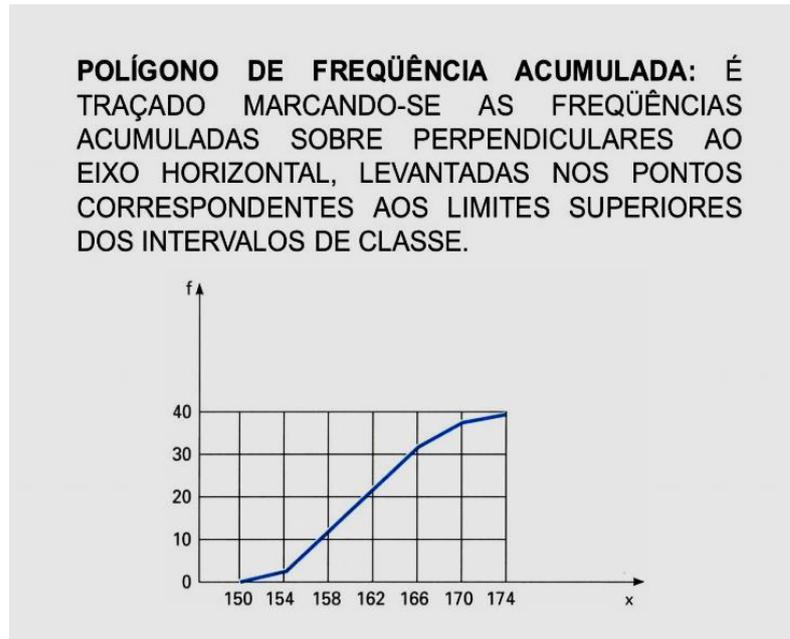
Modelo de Distribuição de Frequência sem Intervalos de Classe:

Nº de veículos	Frequência Absoluta $f_i$	Frequência relativa $f_{ri}$ (%)	Frequência acumulada $F_{ac}$	Frequência Acumulada Relativa $F_{ri}$ (%)
0	6	30%	6	30%
1	8	40%	14	70%
2	3	15%	17	85%
3	2	10%	19	95%
4	1	5%	20	100%
Total	20	100%	----	----

FONTE: [www.google.com.br/search?q=Modelo+de+Distribuição+de+Frequência+sem+Intervalos+de+Classe](http://www.google.com.br/search?q=Modelo+de+Distribuição+de+Frequência+sem+Intervalos+de+Classe)

Representação Gráfica de uma Distribuição: uma Distribuição de Frequência pode ser representada graficamente pelo Histograma (8.6), pelo Polígono de Frequência (8.7) e pelo Polígono de frequência acumulada (9.1).

### 9.1 Polígono de frequência acumulada



Fonte: [www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos](http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=img&tbm=isch&source=Tipos+de+gráficos)

**10. Medidas de Posição:** são medidas que representam uma série de dados orientando-nos quanto à posição da distribuição em relação aos eixos de observações. As medidas mais importantes são as medidas de tendência central, as quais vão destacar a média aritmética, a mediana e a moda.

Média Aritmética ( $\bar{x}$ ): é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles, isto é:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sendo  $\bar{x}$  a média aritmética,  $x_i$  os valores da variável e  $n$  o número de valores.

Média Aritmética Ponderada ( $\bar{x}_p$ ): as frequências são números indicadores da intensidade de cada valor da variável e funcionam como fatores de ponderação. Temos, então:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Moda ( $M_o$ ) é o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores.

Quando este não existir a série será dita amodal. Para dados agrupados sem intervalos de classe basta fixar o valor da variável com maior frequência. Já no caso de dados agrupados em

intervalos de classe devemos localizar primeiro a classe com maior frequência dos dados, a classe modal. Em seguida, podemos utilizar a expressão criada por Czuber:

$$M_o = L + \frac{D_1 \cdot h}{D_1 + D_2}$$

Onde, L = limite inferior da classe modal, h é a amplitude da classe modal,  $D_1 = F - f(\text{ant})$  e  $D_2 = F - f(\text{post})$ . Sendo F a frequência da classe modal, f(ant) é a frequência simples da classe anterior à classe modal e f(post) é a frequência simples posterior à classe modal.

Mediana ( $M_d$ ) é outra medida de posição definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos segundo uma ordem (ROL). Para dados agrupados basta selecionar o valor central, caso a série seja ímpar. Caso a série seja par, calcula-se a média aritmética entre os dois valores centrais dos dados colocados em um rol.

Média e mediana são medidas de posição com características distintas. Enquanto a primeira tem a função de transformar um conjunto de números diversos em um único valor, a fim de que se possa ter uma visão global sobre os dados, a segunda tem como função mostrar qual é o ponto médio em uma distribuição em Rol. Se usarmos uma balança para compararmos média e mediana, vamos verificar que a média mantém o equilíbrio, diferentemente da mediana.

## 11. Medidas de Dispersão ou de Variabilidade.

Vamos estudar aqui a Amplitude total (AT), a Variância ( $S^2$ ) e o Desvio Padrão (S ). Amplitude Total para dados não agrupados é a diferença entre o maior valor ( $x_{\max}$ ) e o menor valor ( $x_{\min}$ ) observado, isto é:

$$AT = x_{\max} - x_{\min}$$

Caso os dados estejam agrupados sem intervalos de classe procede-se da mesma maneira anterior, mas se os dados estiverem com intervalos de classe a Amplitude total será a diferença entre o limite superior ( $L_{\max}$ ) da última classe e o Limite Inferior ( $L_{\min}$ ) da primeira classe, isto é:

$$AT = (L_{\max}) - (L_{\min})$$

A Variância baseia-se nos desvios em torno da média aritmética, porém determinando a média aritmética dos quadrados dos desvios. Portanto,

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

ou lembrando que  $\sum f_i = n$ :

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

O Desvio Padrão (S) é definido como a raiz quadrada da variância. Portanto,

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Caso a média, variância e o desvio padrão sejam de uma amostra devemos dividir seus valores por  $n - 1$  e não por  $n$ .

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \text{ (variância)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \text{ (desvio padrão)}$$

O Coeficiente de Variação: um desvio padrão igual a 2 pode ser considerado pequeno para uma série de valores cujo valor médio é 200, mas caso a média seja 20 o mesmo pode não ser dito. Além disso, o desvio padrão expresso na mesma unidade dos dados limita o seu emprego quando desejamos comparar duas ou mais séries de valores, relativamente à sua dispersão ou variabilidade, quando expressas em unidades diferentes. Para contornar essa limitação e dificuldade usamos o coeficiente de variação (CV), onde:

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} * 100$$

Quanto menor o valor de CV, mais homogêneo é o conjunto de valores analisados. Quando em comparação, o grupo que apresentar menor CV terá a menor variabilidade.

## V. MÉDIA ARITMÉTICA

### Média aritmética simples

O objetivo é dar ênfase ao estudo das médias aritméticas simples e ponderada . Como ensinar, por que ensinar e como despertar o interesse no aluno proporcionando assim a aquisição do conhecimento.

Em uma pesquisa estatística muitas informações são coletadas. A organização destes dados em tabelas e gráficos torna a observação destes dados mais clara e precisa. Entretanto, muitas vezes temos a necessidade de saber se um determinado dado quantitativo está em destaque (para cima ou para baixo) em relação aos dados coletados. Nesta situação, emprega-se o conceito de média aritmética como um número que representa todos os dados coletados. A comparação de um determinado dado com a média de todos os dados pesquisados torna esta comparação possível. Além disso, o conceito de média aritmética é empregado em física, no cálculo da velocidade média de um automóvel, por exemplo, e em química na determinação do tempo médio de uma reação. Por outro lado, vestibulares e testes de admissão em empregos utilizam uma, duas ou mais etapas durante o processo seletivo. Em geral, as notas obtidas pelos candidatos nestas etapas possuem pesos diferentes, e a nota final do candidato no processo seletivo é a média ponderada, com seus respectivos pesos, das notas por ele obtidas durante o processo seletivo.

Uma vez que o conceito de média aritmética faz parte do currículo do Ensino Fundamental, que este é um conceito simples e que sempre está na mídia, resumindo informações estatísticas vinculadas na televisão, em jornais e revistas, é de se esperar que os alunos do Ensino Médio tenham uma ideia do significado e da interpretação deste conceito. Com o objetivo de detectar o conhecimento prévio que os alunos possuem a respeito deste conceito, o professor pode propor um debate em sala de aula a respeito de afirmações como as seguintes: “Trabalhei em média 8 horas por dia durante esta semana”. “O tempo médio de vida do brasileiro é de 65 anos”. “A média das idades dos alunos da sala de aula é 15 anos”.

Após esta discussão o professor pode apresentar a definição formal do conceito de média aritmética dos números  $x_1, x_2, \dots, x_n$  como sendo o número  $\bar{X}$  calculado da seguinte maneira:  $\bar{X} = \frac{X_1+X_2+X_3+\dots+X_n}{n}$  ou  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ . Em seguida o professor pode apresentar alguns exemplos, ou exercícios, diretos de cálculo de média aritmética com o objetivo de tornar a

expressão acima uma consequência de um raciocínio lógico do aluno. Ao trabalhar um exemplo em sala de aula, coloca-se como sugestão que o professor resista à tentação de simplesmente aplicar a fórmula do cálculo da média aritmética, mas sim leve os alunos a desenvolverem um raciocínio lógico que torne a utilização desta fórmula mais natural. O professor também pode se aproveitar do exemplo dado para ilustrar que, nem sempre, a média aritmética de uma lista de números está contida nesta lista. Uma atividade bastante ilustrativa é sugerir que os alunos criem situações em que a média aritmética não é um número que representa adequadamente uma lista de números. Outro aspecto relevante que pode ser trabalhado em sala de aula a respeito da média aritmética é o fato dos “excessos compensarem as faltas”. Isto é, se um determinado valor é menor do que a média aritmética, então deve existir algum outro valor na lista de dados maior do que a média, e vice-versa. Na sala de aula, o professor pode exemplificar esta propriedade da média aritmética, calculando para cada valor da lista de dados, a diferença entre este dado numérico e a média aritmética.

### Propriedades da média aritmética simples

a) A média aritmética de uma constante é a própria constante:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n a}{n} = \frac{a + a + \dots + a}{n} = \frac{n \cdot a}{n} = a$$

b) A média aritmética do produto de uma constante (diferente de zero) por uma variável estatística é igual ao produto da constante pela média aritmética da variável estatística (corresponde a uma mudança de escala):

$$\overline{a \cdot X} = \frac{\sum_{i=1}^n a \cdot x_i}{n} = \frac{a \cdot x_1 + a \cdot x_2 + \dots + a \cdot x_n}{n} = \frac{a \cdot \sum_{i=1}^n x_i}{n} = a \cdot \overline{X}$$

c) A média aritmética da soma de uma constante com uma variável estatística é igual à soma da constante com a média aritmética da variável estatística:

$$\overline{a + X} = \frac{\sum_{i=1}^n (a + x_i)}{n} = \frac{a + x_1 + a + x_2 + \dots + a + x_n}{n} = \frac{na + \sum_{i=1}^n x_i}{n} = a + \overline{X}$$

d) A média aritmética da soma de duas variáveis estatísticas é igual à soma das médias aritméticas de cada variável estatística:

$$\overline{X + Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i + y_i)}{n} = \frac{x_1 + y_1 + \dots + x_n + y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i}{n} = \overline{X} + \overline{Y}$$

### Média aritmética ponderada

Percebendo que os alunos dominam a média aritmética simples, o professor pode motivar o estudo da média ponderada através da análise e discussão em sala de aula de dois tipos de problemas: o cálculo da média entre médias aritméticas e o cálculo da média aritmética de dados resultantes de uma pesquisa estatística. Situação motivadora 1: Em uma sala de aula existem 12 meninos e 18 meninas. Sabe-se que a altura média desses meninos é 1,65m e que a altura média das meninas é 1,58m. Determine a altura média dos alunos desta sala de aula. Após discutir este problema em sala de aula, o professor pode definir o resultado obtido como a média ponderada dos números 1,65 e 1,58 com respectivos pesos 12 e 18. Situação motivadora 2: Muitas pesquisas estatísticas contam o número de ocorrências dos valores de uma variável. Depois de o professor apresentar estas, entre outras maneiras de motivar o estudo da média ponderada, ele pode formular a definição teórica da média ponderada dos números  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$  com pesos respectivamente iguais a  $p_1, p_2, p_3, p_4, \dots, p_n$ , como sendo a razão  $\bar{X}_p = \frac{X_1p_1 + X_2p_2 + \dots + X_np_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$  ou  $\bar{x}_p = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$ . Além disso, sugere-se que o professor apresente vários problemas contextualizados, para enriquecer o conhecimento dos alunos das diversas situações em que a média ponderada é utilizada.

As propriedades da média aritmética ponderada são idênticas à da média aritmética simples.

### Como ensinar médias

Para se trabalhar médias com alunos de Ensino Médio, é aconselhável lançar mão de situações corriqueiras, levando os alunos a se perceberem inseridos no contexto e, por consequência despertar o interesse, incitando o desafio, permitindo que o educando busque formas de resolver o problema. O professor, assumindo o papel de mediador do conhecimento, possibilita ao educando o pensar, o refletir, organizar e concluir suas ideias.

Vamos relatar algumas situações que poderiam contribuir no trabalho com as médias.

1. Pedir aos alunos que levem as contas de energia de suas casas. Podemos pedir que calculem a média de consumo de todas as contas, ou que calculem o valor médio, em reais, pago por eles no último mês.
2. Levar uma fita métrica e pedir aos alunos que meçam suas alturas. Podemos então pedir ao grupo que calcule a média de altura da turma.

3. Pegar o boletim do último bimestre, atribuir pesos diferentes para as disciplinas e verificar o que aconteceria com a média geral. (Excelente discussão).
4. Calcular média das idades usando a ponderada, já que há várias idades iguais numa turma.

Com o aluno inserido diretamente no processo, o aprendizado torna-se mais fácil e prazeroso. Dois grandes desafios para o professor de Matemática, tornar a aprendizagem mais fácil e prazerosa.

## VI. CONCLUSÃO

O presente trabalho foi desenvolvido com a preocupação de observar a qualidade de ensino nas escolas públicas de Goiás. Com um olhar profissional pode ser notado que existe uma total relevância na análise das tabelas elaboradas. A exemplo, podemos perceber que a população brasileira é composta por sua maioria do sexo feminino, segundo dados do IBGE – censo de 2010, e isso reflete diretamente nas salas de aulas, pois, a grande parte dos alunos contidos nas escolas é do sexo feminino, acompanhando assim, os dados da população do nosso país, pode-se comprovar esse fato pelos cálculos estatísticos demonstrado no Gráfico 1 – “Gênero dos Alunos em Sala de Aula”.

As análises da investigação demonstraram que realmente existe um número maior de alunos que gostam da disciplina de matemática como mostra o Gráfico 2 – “Disciplina que Mais Gosta”, esses alunos por um motivo ou por outro demonstram empatia por essa disciplina, porém, no Gráfico 5 – “Disciplina que Menos Gosta” o grupo das exatas lidera em disparada. Com isso podemos observar que alguns acham verdadeiramente complicado ou difícil o conteúdo das disciplinas de exatas, porém, temos que encontrar essas dificuldades de aprendizagem ou outra qualquer e procurar saná-las. Para tanto existem inúmeras soluções a serem aplicadas pela escola e pelo profissional da educação. Muitos profissionais da área de matemática e suas tecnologias já buscam apoio pedagógico em diversas modalidades de recursos didáticos para auxiliar no ensino-aprendizagem. Nota-se que esses recursos didáticos são agentes de desenvolvimento no campo social, pois existe uma integração entre os alunos.

Concluimos que esses estudos e análises de dados são importantes para sabermos como está a educação na qual estamos inseridos enquanto profissionais. A estatística é uma ferramenta útil a ser utilizada com mais afinco por parte dos profissionais da educação, porém, é necessário que exista uma pré-disposição para que essa utilização aconteça. Pois, a pesquisa proporciona a todos nós uma sensação de determinação, de poder e concentração, psicologicamente aumenta a habilidade de auto avaliação e de interagir com outras pessoas, ensinando assim, a necessidade de reavaliar nosso desempenho profissional de acordo com a situação existente estimulando e desenvolvendo a aprendizagem.

Como o foco é a educação básica, foi proposto enfatizar as médias aritméticas simples e ponderada. Tais cálculos, de fácil compreensão, proporcionam aos alunos a possibilidade de aprimoramento na leitura e interpretação de experiências corriqueiras, bem como o acesso crítico à informação.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ [www.educacao.uol.com.br](http://www.educacao.uol.com.br) 28/10/2014 16h47min
- ✓ [www.g1.globo.com/educacao](http://www.g1.globo.com/educacao) 28/10/2014 17h35min
- ✓ ANDRADE, Lucila Carmélia de. *Técnicas de amostragem em empresas de auditoria na cidade do Rio de Janeiro: um estudo de casos*. 1988. 188f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Instituto Superior de Estudos Contábeis - ISEC. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1988.
- ✓ BUSSAB, Wilton. Estatística Básica. 6.ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2010.
- ✓ CAZORLA, Irene. O Ensino de Estatística no Brasil. UESC. Ilhéus, 2002.
- ✓ CRESPO, Antônio A. Estatística Fácil. 3.ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2003.
- ✓ FONSECA, Jairo Simon. MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de Estatística. 6.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.
- ✓ FARIAS, Ana Maria Lima. Probabilidade e Estatística. Rio de Janeiro: Fundação CE-CIERJ, 2012.
- ✓ MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística Básica. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.
- ✓ Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN – Matemática, 1ª a 4ª série - 1997

**VIII – ANEXO**

Questionário aplicado aos 1060 alunos.

<b>PESQUISA/MESTRADO/UFG</b>		
SÉRIE: <input type="checkbox"/> 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3°	IDADE: <input type="checkbox"/> 15 ou menos <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 ou mais	SEXO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
TURNO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> N	JÁ REPROVOU? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	TRABALHA? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
DISCIPLINA QUE MAIS GOSTA:		
DISCIPLINA QUE MENOS GOSTA:		