

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
(PROFMAT)**



RICARDO MOURA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM TEXTO SOBRE TRATAMENTO DA
INFORMAÇÃO EM NÍVEL BÁSICO, COM USO DE PLANILHAS
ELETRÔNICAS.**

**RIO BRANCO – ACRE
2015**

RICARDO MOURA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM TEXTO SOBRE TRATAMENTO DA
INFORMAÇÃO EM NÍVEL BÁSICO, COM O USO DE PLANILHAS
ELETRÔNICAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado à coordenação do programa de pós-graduação de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT), do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Acre, como um dos pré-requisitos para obtenção do título de mestre em Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza.

RIO BRANCO – ACRE

2015

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S586p Silva, Ricardo Moura da, 1990 -
Proposta de um texto sobre tratamento da informação em nível básico,
com uso de planilhas eletrônicas / Ricardo Moura da Silva. – 2015.
94 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de
Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Profissional. Rio Branco, 2015.

Incluem referências bibliográficas.

Orientador: Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Ensino de matemática. 3. Intervenção pedagógica. I. Título.

CDD: 512

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667



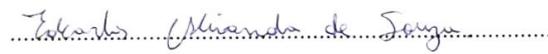
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - CCET
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT

**Proposta de um texto sobre tratamento da informação em nível básico
com o uso de planilhas eletrônicas**

Autor (a) : Ricardo Moura da Silva
Orientador (a): Prof. Dr. Edecarlos Miranda de Souza

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Acre – PROFMAT/UFAC, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Examinado (a) por:


Prof. Dr. Edecarlos Miranda de Souza
(Orientador e Presidente da Banca - UFAC)


Prof. Dr. Manoel Domingos Filho
(Membro Interno - UFAC)


Prof. Msc. Alessandro Mendonça Nasserála
(Membro Externo - IMCF)

Rio Branco, Acre
Agosto de 2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, Antonio Moura da Silva (in memoriam), que não pôde presenciar este momento tão importante da minha vida acadêmica, mas que contribuiu da melhor forma possível, quando em vida, não medindo esforços e às vezes perdendo noites de sono para que eu pudesse transformar esse sonho em realidade!

Dedico também aos amigos de curso que durante esse período de estudo contribuíram de forma significativa e sem a ajuda dos quais, nada disso seria possível.

Parabéns a turma de 2013 do Profmat-Acre.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me concedido esta oportunidade ímpar, agindo de forma sobrenatural para que tudo contribuísse para o meu bem, de modo que, à ótica humana seria impossível realizar esse sonho.

Ao meu amigo de graduação e também de mestrado, Jairo Alves Batalha, que me incentivou a perseguir este objetivo quando, por motivo de trabalho, morava em Tarauacá – Acre, Município situado a mais de 400 km da capital Rio Branco, onde seriam realizadas as aulas e, em virtude da distância a enfrentar todos os finais de semana, não pretendia cursar o mestrado. No entanto, no mês de Março de 2013, durante minhas férias e também período no qual iniciaram as aulas, Jairo me estimulou a assisti-las ao menos para conhecer. A partir de então, tomei ânimo e coragem para continuar essa jornada, pois Deus me proporcionou condições para isso.

A minha amiga de mestrado e também de graduação do curso de Engenharia Civil, Mara Rykelma, por se disponibilizar me auxiliando todas as vezes que solicitei. Mesmo diante de suas atribuições e afazeres, ela estava sempre disposta a dar sua parcela de contribuição no que fosse preciso.

Aos meus amigos Leylane Hadad e Hiroto Yokoyama, excelentes profissionais com amplo conhecimento e vasta experiência profissional, que me auxiliou, compartilhando conhecimento e todo material de estudo que tinham. Aos demais mestrandos pelo âmbito fraterno que vivemos naquele ambiente de ensino-aprendizagem, em que podemos destacar a união, harmonia, simplicidade e a vontade de vencer.

Aos jovens do templo sede da Assembleia de Deus em Rio Branco, liderados por Rochelle Alvares de Macêdo Faria Cruz, que intercederam a Deus por minha vida durante o período mais difícil que vivenciei nesta jornada, pela boa vontade em me ajudar quando não tinha forças para absolutamente nada e a compreensão de minha ausência das atividades realizadas na igreja.

A todos os policiais militares do Pelotão destacado de Jordão, por me receberem tão bem durante o pouco tempo que servi naquela localidade, e por acreditarem nos meus sonhos e tentarem ajudar a torná-lo realidade. Sou grato também aos policiais militares de Tarauacá (7° BPM), que colaboraram

proporcionando as condições necessárias para que eu pudesse realizar minhas viagens, permutando serviços sempre que necessário. Essas ações foram fundamentais para que eu pudesse enfrentar as horas de viagem realizadas de motocicleta, quando havia condições para tal, ou de ônibus, em uma estrada cujo tráfego é prejudicado pelas péssimas condições em que se encontra.

Ao meu orientador, professor Dr. Edcarlos Miranda, pois no momento em que eu não tinha mais expectativa nem forças para dar continuidade ao trabalho, renovou minhas esperanças e direcionou-me palavras que mudaram meus pensamentos, além de disponibilizar espaço em sua residência para que pudesse me dedicar a esse trabalho, tendo em vista que as circunstâncias não contribuíam para que ele se concretizasse. Fica aqui registrada a gratidão pela paciência e compreensão, pois no momento difícil que eu vinha enfrentando, acreditou na minha capacidade e, se não fosse por ele, não teria chegado ao final desta etapa tão importante na minha vida.

À banca examinadora: prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza, prof. Dr. Manoel Domingos Filho e prof. Msc. Alessandro Mendonça Nasserala, que de forma brilhante, contribuiu qualitativamente com sugestões que enriqueceram ainda mais este trabalho.

A todos os familiares, amigos, e aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para que eu obtivesse êxito. O meu muito obrigado a todos vocês!

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de texto, que possa auxiliar o professor do Ensino Básico, na utilização de procedimentos para o Tratamento da Informação, com foco em projetos e análise de resultados com uso de ferramentas tecnológicas. Para tal, foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010, apresentado através de vídeo-aulas produzidas para este fim, mediante hiperlinks disponíveis no texto, bastando estar conectado à internet para assisti-los. Tendo em vista que a educação estatística está crescendo cada dia mais através de pesquisas e estudos, acreditamos que esta alternativa para o ensino de estatística por meio da resolução de problemas proporcionará aos alunos uma participação ativa para construir um ambiente de aprendizagem por meio do estudo de situações do dia-a-dia. O texto foi construído tomando como base os referenciais estipulados nos Parâmetros Curriculares Nacionais e em análise de livros didáticos, utilizados em algumas escolas de Ensino Médio da cidade de Rio Branco – Acre. Abordaremos as definições mais utilizadas, as representações gráficas e os cálculos mais comuns da estatística descritiva.

Palavras-chaves: Tratamento da Informação, Microsoft Excel, vídeo-aulas, hiperlinks, educação estatística.

ABSTRACT

This scientific work has as objective, present a propose that may help teachers in the basic education, in a procedures use to processing information, with focus in projects and results of analyze with use in a technological tools. To this, was used the Microsoft Excel 2010 program, presented by video classes produced to this, by hyperlinks available into the text, that was necessary just to be connected on the internet to watch them. Considering that statistics education is growing every day through research and studies, we believe that these alternatives to the statistics education through resolution problems will provide to the students an active participation to build a learning environment through day by day situations studies. The text was built upon the stipulated benchmarks in the National Curricular Parameters and in the didactics book analyze used in some High Schools of Rio Branco – Acre. We will discuss the commonly used definitions, graphical representation and the most common calculation of descriptive statistics.

Keywords: processing information, Microsoft Excel, instructional video, hyperlinks, statistic education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Criando uma Tabela dinâmica para o exemplo 5.....	25
Figura 2: Tabela de frequência absoluta.....	26
Figura 3: Tabela de frequências elaborada no Excel.....	26
Figura 4: Criando uma tabela dinâmica para o exemplo 6.....	28
Figura 5: Tabela de frequências do exemplo 6.....	29
Figura 6: Alusão aos dados agrupados.....	29
Figura 7: Estatura dos atletas de um time juvenil de futebol.....	30
Figura 8: Estatura (em metros) dos atletas.....	31
Figura 9: Confeccionando a tabela de frequências no Excel.....	32
Figura 10: Tabela de frequências confeccionada no Excel.....	33
Figura 11: Peso dos alunos de uma turma do cursinho preparatório para o Enem.....	33
Figura 12: Dados do exemplo 8.....	34
Figura 13: Confeccionando a tabela de frequências com o auxílio da opção Histograma.....	35
Figura 14: Tabela de frequências do exemplo 8 confeccionada no Excel.....	36
Figura 15: Tempo gasto para a manutenção de aparelho ortodôntico.....	36
Figura 16: Confeccionando a tabela de frequências do exemplo 9.....	38
Figura 17: Calculando a frequência absoluta de cada classe.....	39
Figura 18: Tabela de frequências do Exemplo 9 confeccionada no Excel.....	39
Figura 19: Votação para eleição de líder e vice-líder do 3º ano.....	40
Figura 20: Gráfico de segmentos referente à venda de livros.....	41
Figura 21: Gráfico de segmentos confeccionado no Excel.....	43
Figura 22: Gráfico de segmentos referente à quantidade de acessos ao site de culinária.....	44
Figura 23: Confeccionando o gráfico de segmentos com uso do Excel.....	45
Figura 24: Gráfico da figura 23 após algumas modificações.....	45
Figura 25: Gráfico representando o desempenho dos alunos em química.....	47
Figura 26: Confeccionando o gráfico de barras com uso do Excel.....	48
Figura 27: Gráfico representado com frequência relativa.....	49
Figura 28: Gráfico com frequências relativas.....	50
Figura 29: Gráfico da figura 28 após algumas modificações.....	50

Figura 30: Construindo o gráfico de setores com uso do transferidor.....	54
Figura 31: Gráfico de setores do exemplo 12.....	54
Figura 32: Confeccionando o gráfico do exemplo 12 com uso do Excel.	55
Figura 33: Gráfico de setores do exemplo 13.....	57
Figura 34: Confeccionando o gráfico do exemplo 13 com uso do Excel.	58
Figura 35: Gráfico do exemplo 13 após adicionar rótulo de dados.	58
Figura 36: Gráfico do exemplo 13 com frequência relativa.	59
Figura 37: Gráfico da figura 36 após algumas modificações.....	59
Figura 38: Gráfico com a estatura dos alunos distribuídos em classes.....	62
Figura 39: Histograma com as frequências relativas da estatura dos alunos.	63
Figura 40: Confeccionando o histograma utilizando o Excel.....	64
Figura 41: Histograma confeccionado no Excel.	64
Figura 42: Métodos tabulares e gráficos para sintetizar dados.	65
Figura 43: Calculando a média com uso do Excel.	70
Figura 44: Tempo gasto pelo professor no trajeto de sua casa à escola.	71
Figura 45: Calculando a moda com uso do Excel.	72
Figura 46: Dados do exemplo 17 em ordem crescente.....	73
Figura 47: Selecionando a função mediana.	74
Figura 48: Calculando a mediana com uso do Excel.	74
Figura 49: Calculando a variância com uso do Excel.....	79
Figura 50: Calculando o desvio padrão com uso do Excel.....	81
Figura 51: Tempo gasto (em minutos) em ligações telefônicas.	81
Figura 52: Inserção dos dados do exemplo 19.....	82
Figura 53: Calculando o desvio padrão dos dados do exemplo 19 com uso do Excel.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequências referentes à nacionalidade	24
Tabela 2 - Frequências de acesso às redes sociais	27
Tabela 3 - Estatura dos atletas do time juvenil distribuídos em classes.	30
Tabela 4 - Peso dos alunos distribuídos em classes.	34
Tabela 5 - Tempo de espera (em minutos) distribuído em classes.....	37
Tabela 6 - Venda de livros em uma livraria no 2° semestre.....	41
Tabela 7 - Quantidade de acessos ao site de culinária.	43
Tabela 8 - Desempenho dos alunos em química.....	47
Tabela 9 - Distribuição de frequências dos dados do exemplo 12.....	53
Tabela 10 - Distribuição de frequências do exemplo 13.	56
Tabela 11 - Distribuição de frequências e os ângulos correspondentes.....	56
Tabela 12 - Estatura dos alunos de uma classe.	62
Tabela 13 - Cálculo dos desvios do Grupo A.....	76
Tabela 14 - Cálculo dos desvios do Grupo B.....	77
Tabela 15 - Cálculo dos desvios do Grupo C.....	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. JUSTIFICATIVA	15
3. OBJETIVOS	19
3.1 GERAL	19
3.2 ESPECÍFICOS.....	19
4. INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA	20
4.1 VARIÁVEIS QUALITATIVAS.....	21
4.1.1 <i>Ordinais</i>	21
4.1.2 <i>Nominais</i>	21
4.2 VARIÁVEIS QUANTITATIVAS	22
4.2.1 <i>Discretas</i>	22
4.2.2 <i>Contínuas</i>	22
4.3 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA	23
4.3.1 <i>Frequência absoluta</i>	23
4.3.2 <i>Frequência relativa</i>	24
4.3.3 <i>Tabela de frequência sem intervalos de classe</i>	27
4.3.4 <i>Distribuição de frequência com intervalos de classe</i>	29
4.4 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	40
4.4.1 <i>Gráfico de segmentos (também chamado de gráfico de linhas)</i>	40
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	46
4.4.2 <i>Gráfico de barras ou colunas</i>	47
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	51
4.4.3 <i>Gráfico de setores</i>	53
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	60
4.4.4 <i>Histograma</i>	62
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	66
5. ESTATÍSTICA DESCRITIVA	68
5.1 MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL.....	68
5.1.1 <i>Média Aritmética</i>	68

5.1.2 <i>Moda</i>	70
5.1.3 <i>Mediana</i>	72
5.2 MEDIDAS DE DISPERSÃO.....	75
5.2.1 <i>Variância</i>	76
5.2.2 <i>Desvio Padrão</i>	79
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	83
6. ALGUMAS PROPOSTAS DE PROJETOS PARA SEREM TRABALHADOS PELOS ALUNOS	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) destacam a importância da aprendizagem da estatística para o desenvolvimento pessoal e profissional do aluno, tendo em vista a presença da linguagem estatística na sociedade atual e nas diversas ciências, e chamam a atenção para a forma diferenciada dos procedimentos para o tratamento desse tipo de dados, considerando o caráter de incerteza no qual esta ciência está pautada. Assim, como uma tentativa de diversificar a forma de lecionar, buscando inovações na prática pedagógica e tentando instigar os alunos a conhecerem algo novo, realizamos análises em alguns livros didáticos adotados por escolas de ensino médio em Rio Branco – Acre, especificamente nos tópicos de tratamento da informação, com o propósito de contribuir, inovando a forma como esses assuntos são abordados e tomando como referência a perspectiva de explorar a análise de dados por meio de projetos, bem como se utilizar de recursos tecnológicos na obtenção de resultados numéricos.

Neste sentido, foi realizado inicialmente um estudo em referências que tratavam do tema Educação Estatística, estas tratavam principalmente da forma como os referidos conteúdos são trabalhados no ensino básico (fundamental e médio), fazendo uma análise da abordagem do professor perante o tema, criticando principalmente a não participação dos alunos na elaboração de projetos e nas estratégias de coleta das informações por meio de pesquisa.

Assim, foi elaborado um livro texto, tratando dos conteúdos de estatística em nível básico, que destaca os principais conceitos e propõe exemplos e atividades a serem realizadas pelos professores em suas aulas. Pensando na dificuldade que professores e alunos muitas vezes podem ter na utilização de *softwares* computacionais, apresentam-se no texto vídeos ilustrativos sobre como se utilizar a planilha eletrônica Microsoft Excel 2010. A ideia é que o texto tenha um aspecto interativo com leitor e para chegar a este fim, produzimos o uso de hiperlinks de vídeos postados no site www.youtube.com.br. Nestes vídeos pretendemos ensinar como analisar e manipular dados, gráficos e tabelas de situações reais ou fictícias em situações problemas que nos levam a ter uma noção da importância da Estatística com tudo que está ao nosso redor.

Por fim, esperamos que este trabalho deixe uma parcela de contribuição para o professor de Matemática das escolas de ensino fundamental e médio, mas sem a pretensão de esgotar o tema, sugerindo que o educador promova aos alunos intervenções nos projetos a serem desenvolvidos. Para o leitor que esteja conectado à internet, enfatizamos que em algumas partes do texto (que estarão identificadas), será possível assistir aos vídeos produzidos clicando nas palavras em destaque.

2. JUSTIFICATIVA

A estatística está cada vez mais presente no nosso dia-a-dia e estamos rodeados de dados estatísticos sobre os mais variados assuntos, portanto é necessário e indispensável saber interpretar tais informações para desenvolver a capacidade de análise, crítica e intervenção. Os meios de comunicação, tais como televisão, jornais, revistas, artigos científicos, relatório de empresas e outras publicações, utilizam a estatística para transmitir de maneira ilustrada um determinado assunto, visando facilitar a sua leitura e tornar sua interpretação mais prática.

Por ser um assunto de grande importância, o desenvolvimento da estatística tem sido objeto de pesquisas em diversas partes do mundo e vários debates têm sido realizados para discutir a inserção desses conteúdos em todos os níveis de ensino, sob a ótica de que tais assuntos são de grande relevância para o desenvolvimento da criticidade e da autonomia do aluno que, ao aplicar temas em situações do dia-a-dia, formam conceitos que auxiliam o exercício de sua cidadania.

Com isso, a educação estatística vem ganhando espaço no cenário educacional, a julgar pela sua importância na vida dos estudantes. Um dos fatores é quanto à perspectiva investigativa, que proporciona grandes benefícios aos educandos, caso participem ativamente desse processo, contribuindo, assim, para a compreensão dos conteúdos estudados e tornando-os críticos quanto à veracidade das informações que possam encontrar nos meios de comunicação. Vários pesquisadores tem defendido esta postura, tais como Skovsmose (2000), Mendonça (2008) e Lopes (2008). Diante disso indagamos: como desenvolver o raciocínio estatístico dos alunos?

Uma alternativa encontrada é a resolução de problemas por meio da modelagem matemática, pois podemos construir um ambiente de aprendizagem baseado na participação ativa dos alunos, por meio do estudo de situações cotidianas. Segundo Santos e Alves (2011), a resolução de problemas não parte simplesmente da fixação do conteúdo estudado, ela tem um caráter de proporcionar ao aluno criar instrumentos e mecanismo de resolução. É importante que eles descubram os diferentes caminhos e procedimentos de como chegaram à resolução.

Acreditamos que a resolução de problemas é o princípio norteador para o desenvolvimento do trabalho com estatística e probabilidade em sala de aula, desde que os conceitos não sejam desvinculados da problemática. Por exemplo: não adiantaria trabalhar com a coleta de dados desvinculada de uma situação-problema, pois não levaria a possibilidade de uma análise real. Em outras palavras, os alunos devem participar do processo investigativo, desde a coleta de dados até a análise dos dados e as tomadas de decisões, promovendo condições para o desenvolvimento do raciocínio estatístico e contribuindo para que cada estudante possa fazer uma leitura crítica com as informações que se deparam em sua rotina, desde generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra. Trabalhos como os de Lopes (2008), Campos *et al.* (2011), Garfield (2003), Rosetti Jr. (2007) e Batanero e outros (1992) ressaltam a importância desta relação da Estatística com o cotidiano e os problemas práticos.

Outra metodologia sugerida é a utilização de softwares no ensino de estatística. Com o auxílio da tecnologia e com a facilidade oferecida pela informática, essa ferramenta permite o desenvolvimento do raciocínio do aluno ao manipular os dados, como, por exemplo, a planilha eletrônica que TAJRA (2001, apud COSTA, 2008) apresenta ao dizer que as planilhas eletrônicas “possibilitam a realização de cálculos, de uma forma rápida, a partir de dados informados e, posteriormente, a elaboração de gráficos em formatos de barras, linhas, pontos, pizza e outras modalidades que facilitam a visualização das informações”.

As Orientações Curriculares para o ensino médio (PCN'S, 2002) dividem os conteúdos básicos de Matemática em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade. Sendo este último, recomendado para todos os níveis de ensino da educação básica, em especial para o ensino médio, pois o estudo dele possibilita aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico. Vale ressaltar ainda que o estudo da Estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação através de tabelas e gráficos utilizando as tecnologias, quando possível, como ferramentas para realizar um trabalho mais elaborado de forma rápida e eficiente.

Como tradição, a Matemática traz consigo a ideia de exatidão, determinismo e cálculo. Isso pode limitar a visão Matemática que o aluno poderá desenvolver,

prejudicando assim o desenvolvimento do aluno nas estratégias adotadas na resolução de problemas que surgirão ao longo da vida. Visando mudar essa realidade podemos encontrar vários desafios e o principal deles recai sobre os docentes, pois surge a necessidade de repensar o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Lopes (2008), são desafios que merecem ser destacados:

- A desvalorização dos assuntos por parte dos alunos;
- Estabelecer uma relação com o aluno, no qual ele se perceba produtor de conhecimento e corresponsável pelo seu processo de aprendizagem;
- O método tradicional de ensino, pois a profissão docente requer dinamismo, um cidadão ativo e comprometido;
- A formação de professores, envolvendo-os em processos de reflexão sobre sua prática.

Dentre esses desafios, segundo Lopes (2008), acredita-se que um dos principais impedimentos ao ensino de probabilidade e estatística na educação básica refere-se à qualificação dos professores que lecionam Matemática na referida área, já que a formação não incorpora um trabalho sistemático sobre esses assuntos, prejudicando assim o desenvolvimento dessa temática.

Consideramos ainda que a formação do professor baseado na resolução de problemas, simulações e experimentos, permitirão ao profissional construir conhecimentos que lhes deem autonomia para incluir procedimentos estocásticos em suas aulas.

Tomando como referências tais ideias, passamos a analisar as informações contidas nos livros didáticos do Ensino Médio adotados por escolas de Rio Branco – AC, para uma análise das informações do tópico de Tratamento da Informação contidas no mesmo. Os livros analisados foram:

- ✓ Matemática. Edwaldo Bianchini; Herval Paccola. 1ªed. São Paulo: Moderna 2004;
- ✓ Matemática: contexto & aplicações. Luiz Roberto Dante. São Paulo: Ática, 2010;
- ✓ Matemática: ciência, linguagem e tecnologia, 3: ensino médio. Jackson Ribeiro. São Paulo: Scipione, 2010;

- ✓ Novo olhar matemática. Joamir Roberto de Souza. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010. (Coleção novo olhar; V. 3).

Podemos notar a contextualização e a interdisciplinaridade nos exemplos contidos em cada tópico abordado, o que proporciona aos alunos a percepção dos conteúdos estatísticos aplicados em outras áreas, porém com uma limitação: os estudantes apenas realizam cálculos com fórmulas prontas. Alguns pesquisadores, como Santos e Magina (2008), Ribeiro (2007) e Moraes (2006), investigaram a forma de inserção do tópico Tratamento da Informação nas atividades escolares, constatando que na maioria das vezes o trabalho limita-se às atividades e propostas apresentadas em livros didáticos, refletindo uma concepção errônea de uma visão tecnicista e limitada da interpretação e análise de dados porque priorizam o uso de registros em tabelas e gráficos e apenas a interpretação algorítmica do conceito de média aritmética, ou simplesmente, limitando-se à interpretação simples de conceitos básicos.

Costa (2007) afirma que:

O material à disposição em sala de aula para que o professor do Ensino Fundamental e Médio possa trabalhar os conteúdos de Estatística, na maioria das vezes, restringe-se ao livro didático de Matemática, que contempla em seu interior alguns tópicos para desenvolvimento de tal disciplina.

Essa realidade é apontada na entrevista com os professores: 90% deles utiliza em primeiro lugar o livro didático em suas aulas, seguido da lousa e posteriormente revistas e panfletos. As entrevistas apontam também que o uso da tecnologia em sala de aula ou laboratórios de informática ainda é pouca utilizada, Santos (2011).

Diante da necessidade de uma nova metodologia de ensino que venha instigar os jovens em processo de aprendizagem a serem participante da construção de seus conhecimentos, elaboramos este livro texto, que pode servir como auxílio ou subsidio para os professores do nível básico de ensino utilizar, caso necessitem ou tenham interesse.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Apresentar um livro texto sobre tratamento da informação em nível básico com proposta de ações de pesquisa, bem como explicar a utilização do *software Microsoft Office Excel 2010* como ferramenta de análise de dados.

3.2 Específicos

- ✓ Produzir vídeos ensinando a manipular o *Microsoft Office Excel 2010* na confecção de gráficos, tabelas e cálculos de medidas discretas;
- ✓ Utilizar hiperlinks na inserção de vídeos no texto;
- ✓ Disponibilizar os vídeos no site do Youtube;
- ✓ Elaborar roteiro de proposta de pesquisa que possam ser utilizados pelos alunos no nível básico.

4. INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA

Boa parte das pesquisas inicia-se da observação de um grupo que pode ser de indivíduos (alunos, comerciantes...), de objetos (lâmpadas, computadores...), de animais (répteis, coelhos, ratos...), enfim, de elementos que possuem pelo menos uma característica comum. Esse grupo é chamado de *população estatística* ou de *população*.

Ao observar uma *população*, tomamos como base o estudo de certas características dos elementos dessa população. Seguindo essa linha de raciocínio, podemos destacar alguns exemplos nas disciplinas que estudamos no ensino médio, vejamos:

- ✓ Na biologia, por exemplo: idade em anos, período de reprodução de acordo com cada espécie, grupo sanguíneo, nível de açúcar no sangue, pressão sistólica¹, etc.;
- ✓ Na química: estados físicos da matéria, mudança de estados físicos, distribuição eletrônica, número de elétrons, número atômico, ligação entre átomos, etc.;
- ✓ Na geografia: estações do ano, fases da lua, eras geológicas, os tipos de clima, os tipos de florestas, os continentes, densidade demográfica, natalidade, mortalidade, as regiões brasileiras, países que compõem o MERCOSUL, etc.;
- ✓ Na língua portuguesa podemos citar: encontro vocálico, classificação das palavras quanto ao acento tônico, classe de palavras, classificação dos adjetivos, tipos de sujeito, pontuação, etc.;
- ✓ Na Matemática: Conjuntos numéricos, polígonos, tipos de funções, quadriláteros, tipos de matrizes, etc.;
- ✓ Na física: tipos de espelhos, tipos de atrito, tipos de movimento, escalas termométricas, associação de resistores, velocidade média, aceleração média, potência, trabalho, força, etc.

Essas características são chamadas de *variáveis* e classificam-se em: *qualitativa* ou *quantitativa*.

¹ Que diz respeito à pressão que o coração faz para bombear o sangue em direção aos outros órgãos.

4.1 Variáveis qualitativas

São aquelas que suas possíveis variantes apresentam uma qualidade (ou atributo). Por exemplo, em pesquisas com seres humanos, pode-se considerar as variáveis: sexo, cor de cabelo, esporte favorito e grau de instrução, pois apresentam como possíveis valores uma qualidade (ou atributo) dos indivíduos. As variáveis qualitativas podem ser:

4.1.1 Ordinais

Quando existe uma ordem natural nos seus elementos/atributos.

Exemplo 1: “grau de instrução” é uma variável qualitativa ordinal, já que seus possíveis atributos podem ser ordenados (fundamental, médio, superior, etc.);

O mesmo ocorre para as variáveis: “nível socioeconômico” que pode ser (baixo, médio, alto); “estágio da doença” (inicial, intermediário, terminal); “grau de satisfação” (nada satisfeito, pouco satisfeito, satisfeito, bastante satisfeito e muito satisfeito); estado de conservação (novo ou velho).

4.1.2 Nominais

Quando não existe uma ordem (ou hierarquia) nos seus elementos/atributos.

Exemplo 2: “sexo” é uma variável qualitativa nominal, pois seus atributos não tem uma hierarquização (masculino ou feminino).

O mesmo ocorre para as variáveis: cor de cabelo (preto, loiro, ruivo, etc.); esporte favorito (futebol, natação, voleibol, basquete, xadrez, judô, etc.); grupo sanguíneo (A, B, AB e O); cor dos olhos (castanho claro, castanho escuro, azul, verde, etc.); tipos de clima (equatorial, tropical, subtropical, mediterrâneo, desértico, semiárido, etc.); tipos de espelho (plano, côncavo e convexo); classificação dos adjetivos (primitivo, derivado, simples, composto, etc.); as regiões brasileiras (norte, nordeste, centro-oeste, sul e sudeste); marcas de carro (Hyundai, Peugeot, Renault, Honda, Fiat, Volkswagen, etc.), naturalidade (Rio Branco, São Paulo, Rio de Janeiro, Macapá, Belém, etc.);

4.2 Variáveis quantitativas

São aquelas que seus possíveis valores provêm de alguma medida, ou seja, que podem ser expressas em números. Ocorre quando as variáveis de uma pesquisa são, por exemplo, altura, peso, idade em anos, número de irmãos, número de motos no estacionamento do supermercado, número de batimentos cardíacos, tempo de espera na fila de um banco, etc.

As variáveis quantitativas podem ser:

4.2.1 Discretas

Quando se tratam de contagem (números inteiros).

Exemplo 3: “número de irmãos”, pois podemos contar (0, 1, 2, etc.); “idade em anos exatos”, pois podemos contar (5 anos, 73 anos, 24 anos, 102 anos, etc.); “carros no estacionamento do supermercado” (10 carros, 25 carros, etc.).

O mesmo ocorre para as variáveis: Número de batimentos cardíacos, número de cigarros fumados por dia, número de homicídios durante um mês, quantidade de celulares vendidos em um dia, quantidade de visitas recebidas por um paciente no hospital, etc.

4.2.2 Contínuas

Quando se tratam de medidas (números reais).

Exemplo 4: “altura”, uma vez que pode ser medida (1,55m, 1,80m, 1,73m, etc.); “peso”, pois pode ser medido (54,5 kg, 98,2 kg, 135 kg, etc.); “tempo de espera na fila de um banco” (1 hora, 2,5 horas, 0,6 horas, etc.).

O mesmo ocorre para as variáveis: Densidade demográfica, velocidade média de um avião, nível de açúcar no sangue, pressão sistólica, áreas, volumes, pressão arterial, ângulos, temperaturas, etc.

Numa pesquisa, nem sempre é possível estudar todos os elementos de uma população. Nesse caso, podemos estudar uma parte dessa população, na qual chamamos de *amostra*².

Considere que, se quiséssemos saber, por exemplo, qual a matéria favorita dos alunos do 3º ano do ensino médio de determinada escola, poderíamos consultar todos os alunos da classe. No entanto, se quiséssemos pesquisar sobre a intenção de voto dos eleitores do estado do Acre, isso não seria possível, pois na prática não podemos consultar todos os eleitores que constituem a população. Recorremos, então, ao que chamamos de amostra, ou seja, um grupo de eleitores que, consultados, permitem que se chegue ao resultado mais próximo possível da realidade.

4.3 Distribuição de frequência

Distribuição de frequência³ é um método de se agrupar os dados de modo a fornecer a quantidade (e/ou porcentagem) que cada “valor” aparece na amostra, resumindo a análise e facilitando a leitura e interpretação. Para melhor compreensão, observe as definições e os exemplos a seguir:

Exemplo 5: Suponha que entre um grupo de turistas, participantes de uma excursão, tenha sido feita uma pesquisa sobre a nacionalidade de cada um e que o resultado tenha sido o seguinte: Pedro: brasileiro; Ana: brasileira; Ramon: espanhol; Laura: espanhola; Claudia: brasileira; Sérgio: brasileiro; Raul: argentino, Néilson: brasileiro; Sílvia: brasileira; Pablo: espanhol.

Se analisarmos os dados na forma em que eles estão dispostos, não temos uma leitura rápida das informações coletadas, sendo necessária uma organização adequada para realizarmos análises e estudos. Vejamos as seguintes definições:

4.3.1 Frequência absoluta

É a quantidade de vezes que um valor da variável é observado na amostra.

² Um subconjunto da população.

³ Frequência é o número que expressa à quantidade de vezes que a variável aparece num conjunto de dados.

Analisando o exemplo 5 temos que, a variável é “nacionalidade” e a frequência absoluta de cada um de seus valores é: brasileira: 6; espanhola: 3; argentina: 1.

4.3.2 Frequência relativa

É a frequência absoluta em relação ao total de citações. Considerando ainda o exemplo 5, temos:

- Frequência relativa da nacionalidade brasileira: 6 em 10 ou $\frac{6}{10}$ ou 60%;
- Frequência relativa da nacionalidade espanhola: 3 em 10 ou $\frac{3}{10}$ ou 30%;
- Frequência relativa da nacionalidade argentina: 1 em 10 ou $\frac{1}{10}$ ou 10%.

Esses dados podem ser organizados em uma tabela que mostram a variável e suas realizações (valores), com as frequências absoluta (FA) e relativa (FR), na qual denominamos de tabela de frequências (distribuição de frequências).

Assim, utilizando o mesmo exemplo, temos:

Tabela 1 - Frequências referentes à nacionalidade

Nacionalidade	FA	FR
Brasileira	6	6/10 = 60%
Espanhola	3	3/10 = 30%
Argentina	1	1/10 = 10%
Total	10	100%

Fonte: Dante, 2010.

Para confeccionar a tabela de frequências utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado a internet poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Clique na célula A1 e digite: turistas, e na célula B1, digite: Nacionalidade;
- 3- Clique na célula A2 e digite: Pedro, e na célula B2, digite: Brasil;
- 4- Clique na célula A3 e digite: Ana, e na célula B3, digite: Brasil;
- 5- Clique na célula A4 e digite: Ramon, e na célula B4, digite: Espanha;

- 6- Ordene todos os dados em colunas, seguindo a forma que estava sendo preenchido;
- 7- Selecione as células editadas, no nosso exemplo, A1:B11;
- 8- Clique na aba *inserir*, em seguida selecione a opção *Tabela dinâmica*;
- 9- Na janela que aparecerá, selecione a opção *planilha existente*, e clique numa célula vazia, no nosso exemplo, D3;

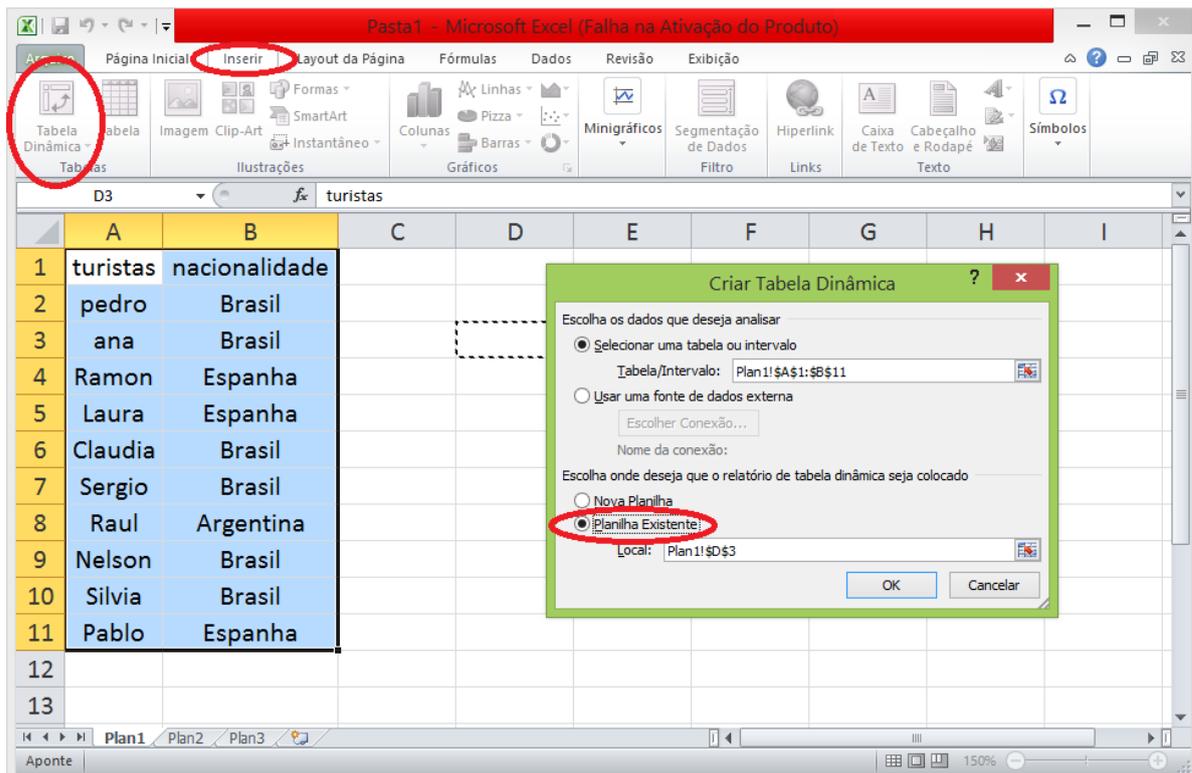


Figura 1: Criando uma Tabela dinâmica para o exemplo 5.

- 10- Clique em OK;
- 11- Na opção: *Escolha os campos para adicionar ao relatório*, selecione a variável *nacionalidade*;
- 12- Pressione e arraste a variável *nacionalidade* para o campo Σ valores;

Rótulos de Linha	Contagem de nacionalidade
Argentina	1
Brasil	6
Espanha	3
Total Geral	10

Figura 2: Tabela de frequência absoluta.

- 13- Clique na célula F3 e digite: FR, e na célula F4, digite: =E4/E7;
- 14- Clique na célula F5 e digite: =E5/E7, e na célula F6, digite: =E6/E7;
- 15- Clique na célula F7 e digite: =soma(F4:F6) e pressione a tecla Enter;
- 16- Selecione as células F4, F5, F6 e F7 e clique na opção %.

Rótulos de Linha	Contagem de nacionalidade	FR
Argentina	1	10%
Brasil	6	60%
Espanha	3	30%
Total Geral	10	100%

Figura 3: Tabela de frequências elaborada no Excel.

4.3.3 Tabela de frequência sem intervalos de classe

É a organização dos dados conforme as repetições de seus valores. Muito utilizado quando temos uma pequena quantidade de elementos na amostra ou quando não há grande quantidade de valores distintos.

Exemplo 6: Suponha que entre um grupo de amigos da faculdade, tenha sido realizada uma pesquisa sobre a rede de social mais acessada por cada um e que o resultado tenha sido o seguinte: Damares: facebook; Beatriz: instagram; Renato: facebook; Letícia: snapchat; Clodoaldo: facebook; Silvio: snapchat; Rômulo: instagram, Natália: instagram; Selma: facebook; Paulo: facebook; Romerio: facebook; Amanda: snapchat.

Organizando esses dados na tabela de frequências, temos:

Tabela 2 - Frequências de acesso às redes sociais

Rede social	FA	FR
Facebook	6	$\frac{6}{12} = 50\%$
Instagram	3	$\frac{3}{12} = 25\%$
Snapchat	3	$\frac{3}{12} = 25\%$
Total	12	100%

Fonte: dados fictícios.

Para confeccionar a tabela de frequências utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado a internet poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Clique na célula A1 e digite: turistas, e na célula B1, digite: rede social;
- 3- Preencha a coluna A com os nomes dos turistas entrevistados, e na coluna B, a rede social mais acessada por cada um deles;
- 4- Selecione as células editadas, no nosso exemplo, A1:B13, e clique na aba *inserir*;

- 5- No campo: *Tabelas*, clique na opção: *Tabela Dinâmica*. Em seguida, na janela que aparecerá, selecione a opção *planilha existente*, e clique em uma célula vazia, no nosso exemplo, D3;
- 6- Clique em OK;

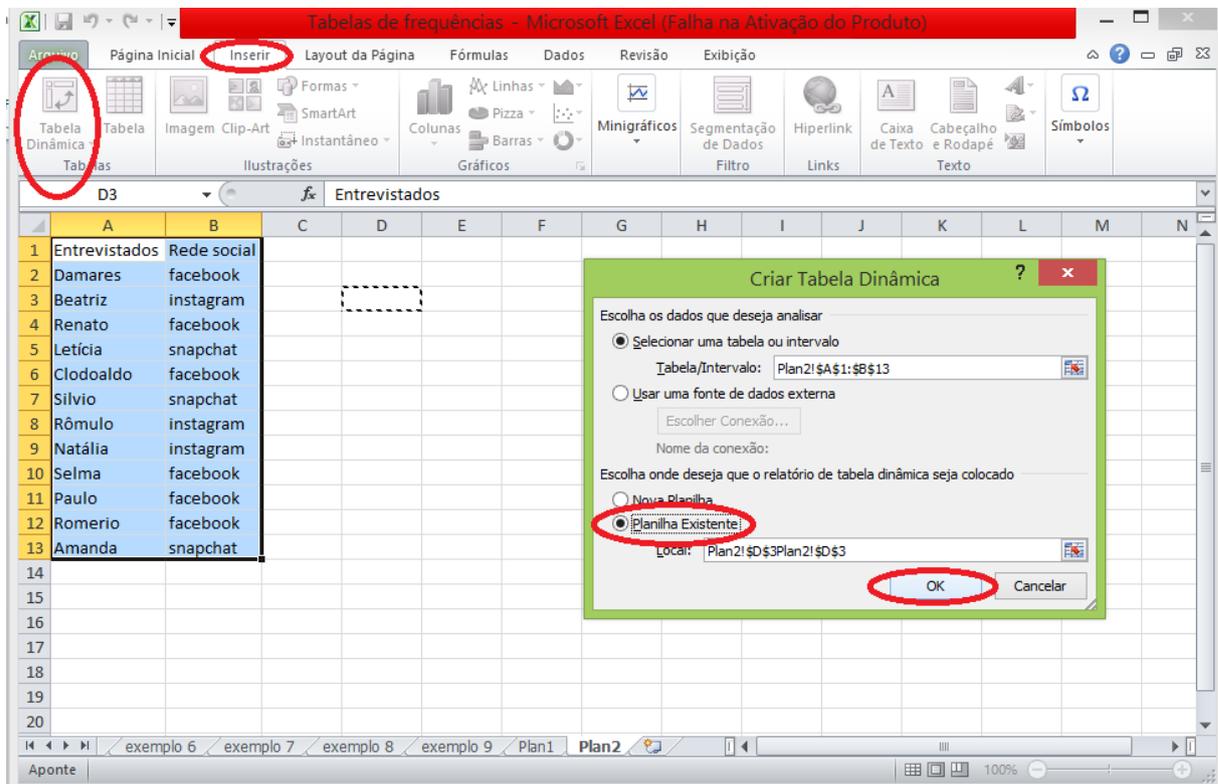


Figura 4: Criando uma tabela dinâmica para o exemplo 6.

- 7- Na opção: *Escolha os campos para adicionar ao relatório*, selecione a variável *rede social*;
- 8- Clique e arraste a variável *rede social* para o campo Σ valores;
- 9- Clique na célula F3 e digite FR, e na célula F4, digite: =E4/E7;
- 10- Clique na célula F5 e digite =E5/E7, e na célula F6, digite: =E6/E7;
- 11- Clique na célula F7 e digite =soma(F4:F6) e pressione a tecla Enter;
- 12- Selecione as células F4, F5, F6 e F7 e clique na opção %.

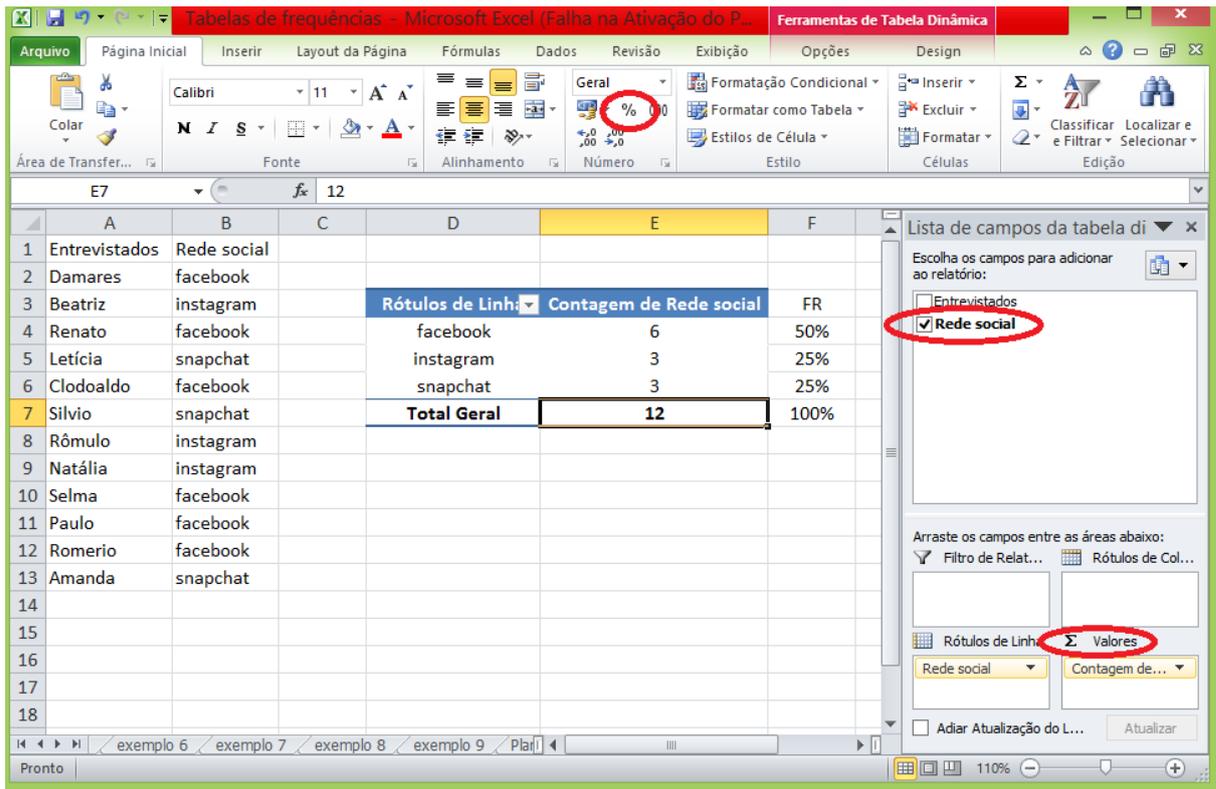


Figura 5: Tabela de frequências do exemplo 6.

4.3.4 Distribuição de frequência com intervalos de classe

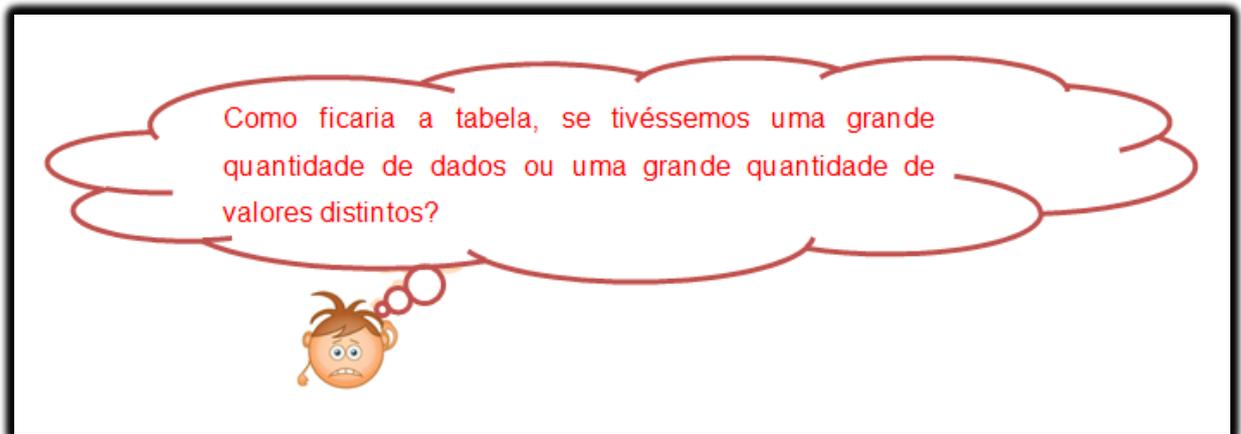


Figura 6: Alusão aos dados agrupados.

Exemplo 7: Foi realizada uma pesquisa com 20 atletas de um time juvenil de futebol de determinada escola. O objetivo da pesquisa era saber a estatura (em metros) de cada um deles e os resultados foram os seguintes:

1,73 m – 1,66 m – 1,78 m – 1,75 m – 1,68 m – 1,70 m – 1,62 m
 1,76 m – 1,68m – 1,79 m – 1,74 m – 1,65 m – 1,63 m – 1,69 m
 1,70 m – 1,75 m – 1,72 m – 1,69 m – 1,73 m – 1,66 m

Figura 7: Estatura dos atletas de um time juvenil de futebol.

Conforme os dados obtidos, podemos notar que aparecem muitos valores distintos, o que torna inviável colocar na tabela uma linha para cada valor. Além disso, a variável em questão é conceitualmente contínua, não sendo interessante a representação dos resultados de modo discreto. Em casos como esse, agrupamos os valores em intervalos (ou classes⁴), conforme veremos a seguir:

1) calculamos a diferença entre a maior e a menor altura registrada, obtendo a amplitude total ($1,79\text{ m} - 1,62\text{ m} = 0,17\text{ m}$).

2) Escolhemos o número de intervalos (geralmente superior a quatro), consideramos um número conveniente (um pouco acima da amplitude total) e realizamos a divisão (entre o número escolhido de forma conveniente e o número de intervalos), determinando assim a amplitude de cada intervalo (classe). Nesse exemplo, vamos considerar seis intervalos, daí escolhemos $0,18\text{ m}$ e efetuamos $0,18\text{ m} : 6 = 0,03\text{ m}$. O resultado obtido é a amplitude de cada classe.

3) Elaboramos a tabela de frequências:

Tabela 3 - Estatura dos atletas do time juvenil distribuídos em classes.

Altura (em classes)	FA	FR
1,62 – 1,65m	2	10%
1,65 – 1,68m	3	15%
1,68 – 1,71m	6	30%
1,71 – 1,74m	3	15%
1,74 – 1,77m	4	20%
1,77 – 1,80m	2	10%
Total	20	100%

Fonte: Dante, 2010.

⁴ São intervalos de variação da variável.

Para confeccionar a tabela de frequências utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado a internet poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clizando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Clique na célula A1 e digite: Estatura (em metros), e na célula A2, digite: 1,73;
- 3- Clique na célula A3 e digite: 1,66, e na célula A4, digite: 1,78;
- 4- Edite todas as estaturas na coluna A, conforme Figura 8;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Estatura (em metros)												
2	1,73												
3	1,66												
4	1,78												
5	1,75												
6	1,68												
7	1,7												
8	1,62												
9	1,76												
10	1,68												
11	1,79												
12	1,74												
13	1,65												
14	1,63												
15	1,69												
16	1,7												
17	1,75												
18	1,72												
19	1,69												
20	1,73												
21	1,66												

Figura 8: Estatura (em metros) dos atletas.

- 5- Clique na célula C8 e digite: classes, e na célula D8, digite: FA;
- 6- Clique na célula E8 e digite: FR, e na célula C9, digite: 1,62 |-- 1,65;
- 7- Digite as demais classes na coluna C, obedecendo à ordem, e na célula C15 digite: total;
- 8- Clique na célula G8 e digite: bloco, e na célula G9, digite: 1,64;
- 9- Clique na célula G10 e digite: =G9+0,03, e pressione a tecla Enter;
- 10- Clique no canto inferior direito da célula G10 e arraste até a célula G14;
- 11- Clique na aba *dados*, selecione a opção *análise de dados*;

- 12- Selecione a opção *Histograma*, e no campo *intervalo de entrada* digite: A2:A21;
- 13- No campo *Intervalo do bloco*, digite: G9:G14, e em *opções de saída*, selecione a opção *intervalo de saída* e clique em uma célula vazia, no nosso exemplo, H8;

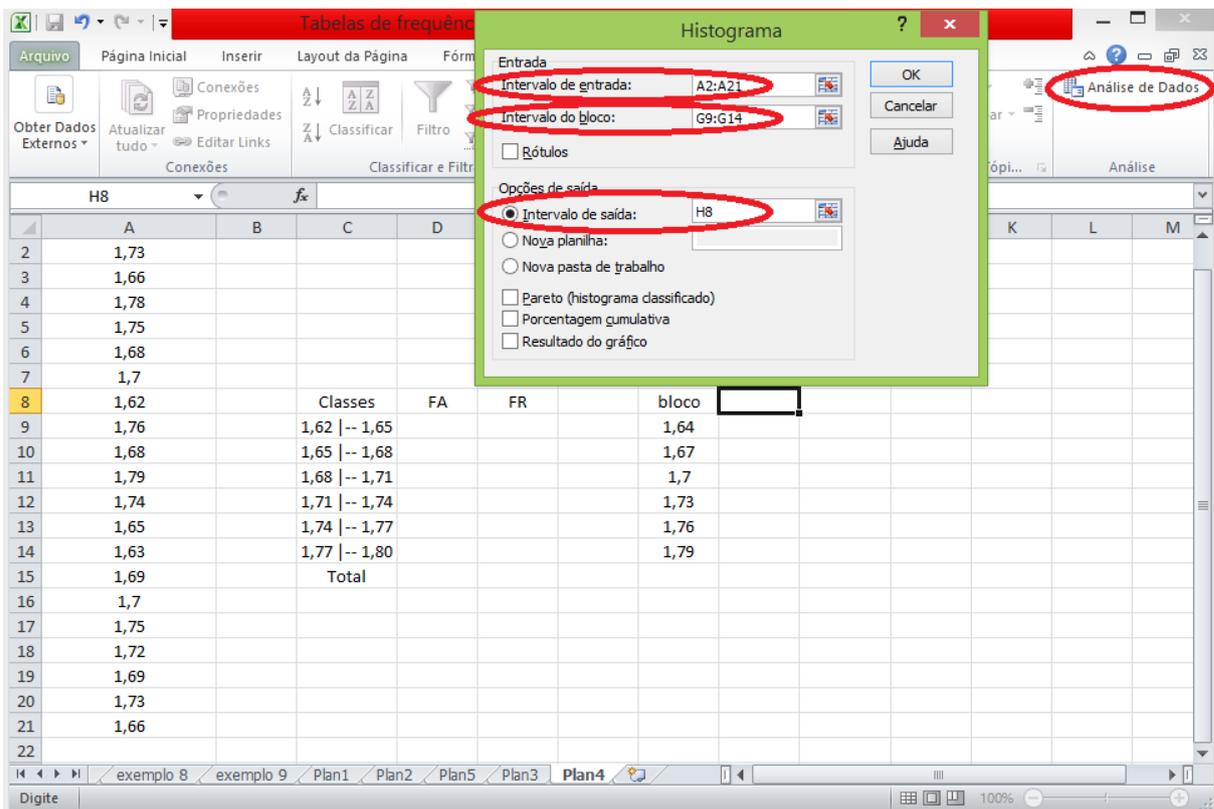


Figura 9: Confeccionando a tabela de frequências no Excel.

- 14- Após esses comandos, aparecerá uma tabela com os limites superiores de cada classe (editados anteriormente) e as respectivas frequências de cada classe;
- 15- Edite as frequências na coluna D, a partir da célula D9;
- 16- Clique na célula D15 e digite =soma(D9:D14);
- 17- Clique na célula E9 e digite =D9/D15, e na célula E10, digite: =D10/D15;
- 18- Edite as demais células da coluna E, seguindo o raciocínio do item anterior, e na célula E15, digite: =soma(E9:E14);
- 19- Selecione as células E9:E15 e clique na opção % (na aba *página inicial*);

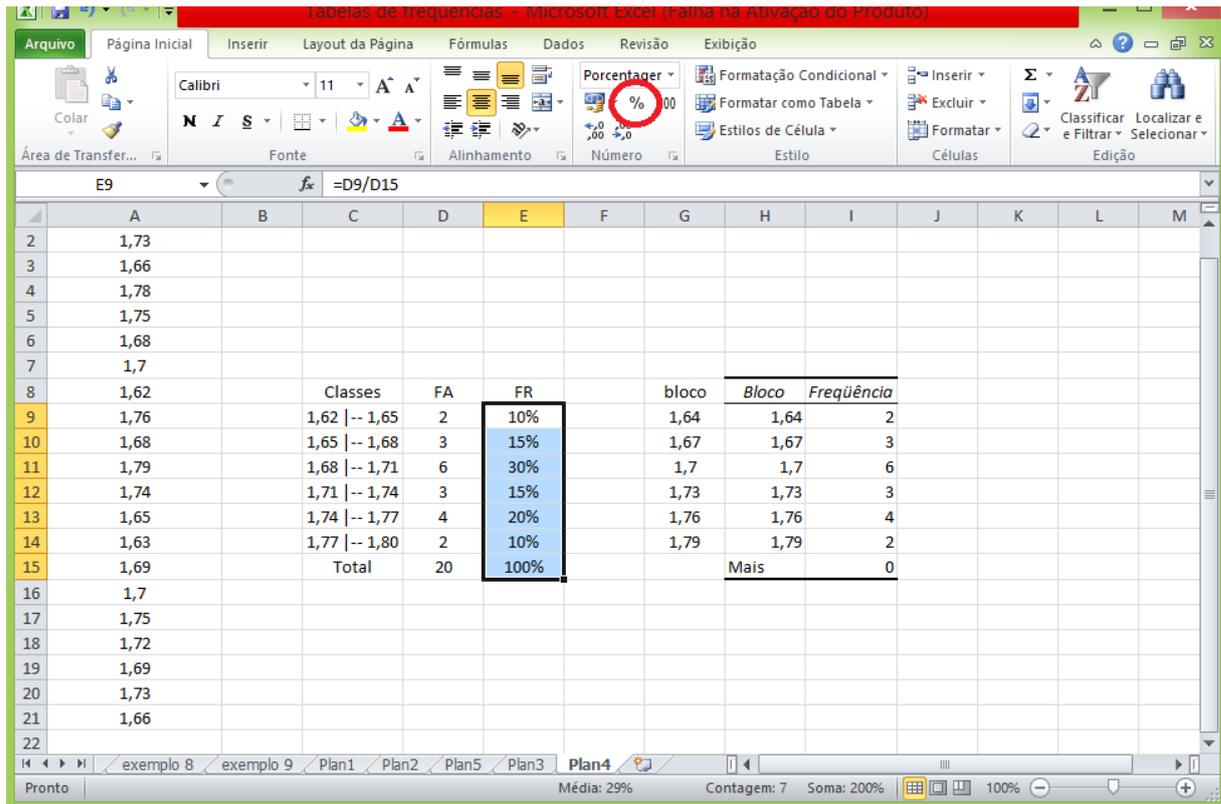


Figura 10: Tabela de frequências confeccionada no Excel.

Exemplo 8: Numa turma de 20 alunos de cursinho preparatório para o ENEM, fizemos uma pesquisa referente ao peso (em quilogramas) dos alunos e os resultados foram os seguintes:

49,0 kg – 46,5 kg – 53,0 kg – 50,0 kg – 51,0 kg – 49,0 kg – 44,0 kg
 51,0 kg – 48,3 kg – 52,0 kg – 49,0 kg – 46,5 kg – 48,0 kg – 48,5 kg
 50,0 kg – 52,0 kg – 46,0 kg – 47,0 kg – 51,0 kg – 49,0 kg

Figura 11: Peso dos alunos de uma turma do cursinho preparatório para o Enem

Elabore a tabela de frequências da variável “peso”, contendo as frequências absoluta (FA) e relativa (FR).

De modo análogo ao exemplo anterior, temos:

- 1) Calculamos a diferença entre o maior e o menor valor obtido, obtendo a amplitude total ($53 \text{ kg} - 44 \text{ kg} = 9 \text{ kg}$);
- 2) Vamos considerar 5 intervalos e, de forma conveniente, escolhemos 10 kg e efetuamos $10 \text{ kg} : 5 = 2 \text{ kg}$ (a amplitude de cada classe).

3) Elaboramos a tabela de frequências.

Tabela 4 - Peso dos alunos distribuídos em classes.

Peso (kg)	FA	FR
44 – 46	1	5%
46 – 48	4	20%
48 – 50	7	35%
50 – 52	5	25%
52 – 54	3	15%
Total	20	100%

Fonte: dados fictícios.

Para confeccionar a tabela de frequências utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado a internet poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clcando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Clique na célula A1 e digite: Peso (kg), e na célula A2, digite: 49;
- 3- Clique na célula A3 e digite: 46,5, e na célula A4, digite: 53;
- 4- Edite todos os pesos na coluna A, conforme Figura 12;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Peso (kg)													
2	49													
3	46,5													
4	53													
5	50													
6	51													
7	49													
8	44													
9	51													
10	48,3													
11	52													
12	49													
13	46,5													
14	48													
15	48,5													
16	50													
17	52													
18	46													
19	47													
20	51													
21	49													

Figura 12: Dados do exemplo 8.

- 5- Clique na célula C8 e digite: classes, e na célula D8, digite: FA;
- 6- Clique na célula E8 e digite: FR, e na célula C9, digite: 44 |-- 46;
- 7- Digite as demais classes na coluna C, obedecendo à ordem, e na célula C14, digite: total;
- 8- Clique na célula G8 e digite: bloco, e na célula G9, digite: 45;
- 9- Clique na célula G10 e digite: =G9+2, em seguida pressione a tecla Enter;
- 10- Clique no canto inferior direito da célula G10 e arraste até a célula G13;
- 11- Clique na aba *dados*, selecione a opção *análise de dados*;
- 12- Selecione a opção *Histograma*, e no campo *intervalo de entrada* digite: A2:A21;
- 13- No campo *Intervalo do bloco* digite: G9:G13, e em *opções de saída*, selecione a opção *intervalo de saída* e clique em uma célula vazia, no nosso exemplo, H8;

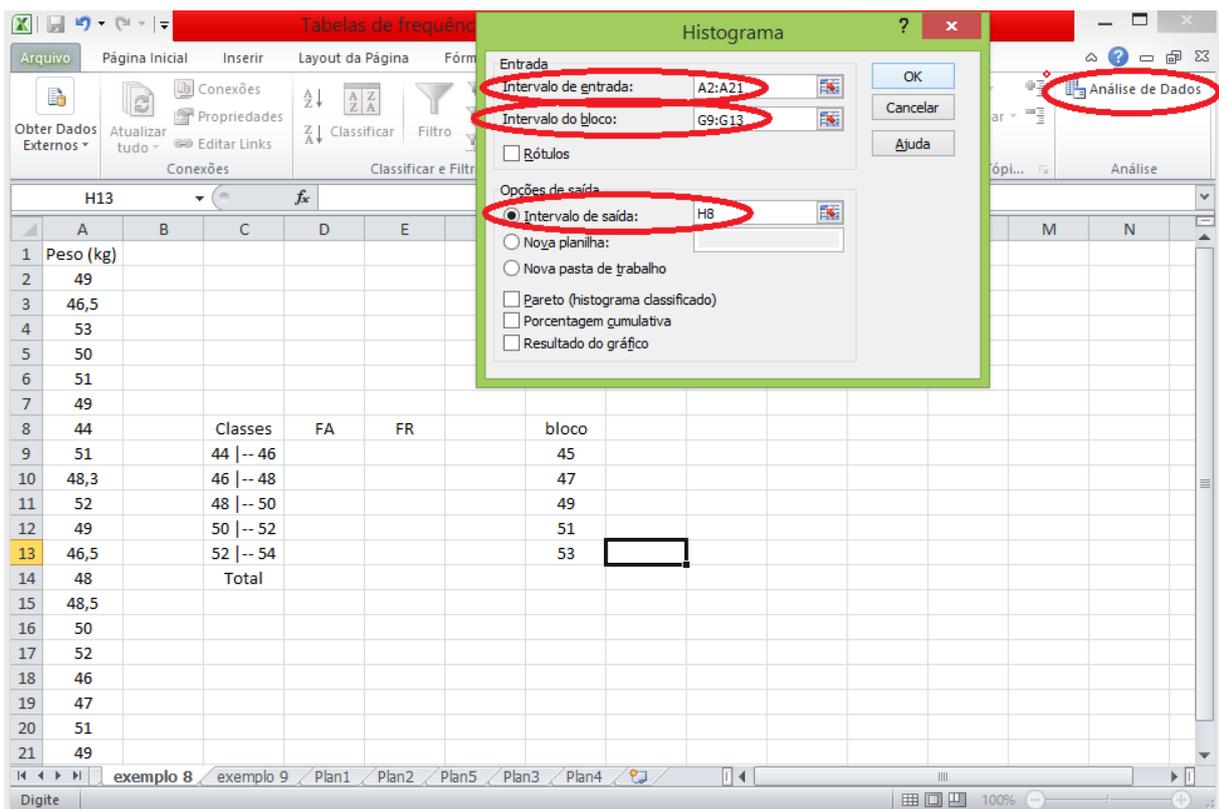


Figura 13: Confeccionando a tabela de frequências com o auxílio da opção Histograma.

- 14- Após esses comandos, aparecerá uma tabela com os limites superiores de cada classe (editados anteriormente) e as respectivas frequências de cada classe;

Elabore a tabela de frequências da variável “tempo de espera”, contendo as frequências absoluta (FA) e relativa (FR).

De modo análogo aos exemplos anteriores, temos:

- 1) Calculamos a diferença entre o maior e o menor valor, obtendo a amplitude total ($40 \text{ min} - 11 \text{ min} = 29 \text{ min}$);
- 2) Vamos considerar 8 intervalos, e de forma conveniente, escolhemos 32 minutos e efetuamos $32 \text{ min} : 8 = 4 \text{ min}$ (a amplitude de cada classe).
- 3) Elaboramos a tabela de frequências.

Tabela 5 - Tempo de espera (em minutos) distribuído em classes.

Classes	FA	FR
11 – 15	2	3%
15 – 19	12	16%
19 – 23	19	25%
23 – 27	13	17%
27 – 31	15	20%
31 – 35	10	13%
35 – 39	2	3%
39 – 43	2	3%
Total	75	100%

Fonte: dados fictícios.

Para confeccionar a tabela de frequências utilizando o programa Microsoft Excel. Observe os passos a seguir (Se você estiver conectado a internet poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Clique na célula A1 e digite: Tempo de espera (em minutos), e na célula A2, digite: 15;
- 3- Clique na célula A3 e digite: 20, e na célula A4, digite: 19;
- 4- Digite todos os dados na coluna A;
- 5- Clique na célula C8 e digite: classes, e na célula D8, digite: FA;
- 6- Clique na célula E8 e digite: FR, e na célula C9, digite: 11 |-- 15;

- 7- Digite as demais classes na coluna C, obedecendo à ordem, e na célula C17, digite: total;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Tempo de espera (em min)												
2	15												
3	20												
4	19												
5	30												
6	11												
7	18												
8	17		Classes	FA	FR								
9	24		11 -- 15										
10	27		15 -- 19										
11	32		19 -- 23										
12	22		23 -- 27										
13	19		27 -- 31										
14	28		31 -- 35										
15	33		35 -- 39										
16	19		39 -- 43										
17	26		Total										
18	24												
19	22												
20	39												
21	37												

Figura 16: Confeccionando a tabela de frequências do exemplo 9.

- 8- Clique na célula G8 e digite: bloco, e na célula G9, digite: 14;
- 9- Clique na célula G10 e digite: =G9+4, em seguida pressione a tecla Enter;
- 10- Clique no canto inferior direito da célula G10 e arraste até a célula G16;
- 11- Clique na aba *dados*, selecione a opção *análise de dados*;
- 12- Selecione a opção *Histograma*, e no campo *intervalo de entrada*, digite: A2:A76;
- 13- No campo *Intervalo do bloco* digite: G9:G16, e em *opções de saída*, selecione a opção *intervalo de saída* e clique em uma célula vazia, no nosso exemplo, H8;
- 14- Após esses comandos, aparecerá uma tabela com os limites superiores de cada classe (editados anteriormente) e as suas respectivas frequências;

Classes	FA	FR	Bloco	Bloco	Frequência
11 -- 15			14	14	2
15 -- 19			18	18	12
19 -- 23			22	22	19
23 -- 27			26	26	13
27 -- 31			30	30	15
31 -- 35			34	34	10
35 -- 39			38	38	2
39 -- 43			42	42	2
Total			Mais		0

Figura 17: Calculando a frequência absoluta de cada classe.

- 15- Edite as frequências na coluna D, a partir da célula D9;
- 16- Clique na célula D17 e digite: =soma(D9:D16);
- 17- Clique na célula E9 e digite: =D9/D17, e na célula E10, digite: =D10/D17;
- 18- Edite as demais células da coluna E, seguindo o raciocínio do item anterior, e na célula E17 digite: =soma(E9:E16);
- 19- Selecione as células E9:E16 e clique na opção % (na aba *página inicial*);

Classes	FA	FR	Bloco	Bloco	Frequência
11 -- 15	2	3%	14	14	2
15 -- 19	12	16%	18	18	12
19 -- 23	19	25%	22	22	19
23 -- 27	13	17%	26	26	13
27 -- 31	15	20%	30	30	15
31 -- 35	10	13%	34	34	10
35 -- 39	2	3%	38	38	2
39 -- 43	2	3%	42	42	2
Total	75	100%	Mais		0

Figura 18: Tabela de frequências do Exemplo 9 confeccionada no Excel.

4.4 Representação gráfica

A representação gráfica fornece uma visão de conjunto mais rápida que a observação direta dos dados numéricos. Por isso, os meios de comunicação com frequência oferecem a informação estatística por meio de gráficos.

Consideremos uma situação em que, na votação para líder e vice-líder do 3º ano do ensino médio, um aluno anota os votos com um “X” ao lado do nome do candidato, enquanto seus colegas votam. Ao terminar a votação, os votos ficaram da seguinte maneira:

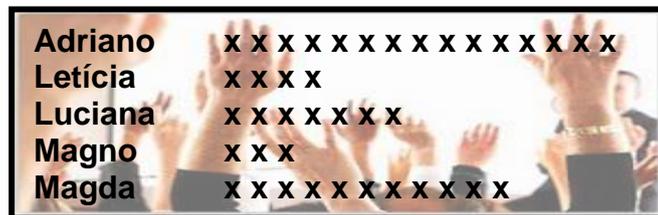


Figura 19: Votação para eleição de líder e vice-líder do 3º ano.

Observando a figura acima, não precisamos contar os votos para saber quem foi eleito, pois pelos “xis”, notamos que Adriano foi o escolhido para líder e Magda para vice-líder. Em situações como essa, com uma simples observação, obtemos as informações que necessitamos. Note que esse simples exemplo, através do recurso gráfico, nos fornece informações de forma imediata pela simplicidade e clareza que os dados foram transmitidos. Essa é uma característica importante dos gráficos estatísticos.

Veremos a seguir, os gráficos mais utilizados no ensino médio.

4.4.1 Gráfico de segmentos (também chamado de gráfico de linhas)

São utilizados principalmente para mostrar a evolução das frequências dos valores de uma variável durante certo período.

Exemplo 10: Observe a tabela a seguir que mostra a venda de livros em uma livraria no segundo semestre de determinado ano.

Tabela 6 - Venda de livros em uma livraria no 2º semestre.

Meses	Número de livros vendidos
Julho	350
Agosto	300
Setembro	400
Outubro	400
Novembro	450
Dezembro	500

Fonte: Dante, 2010.

A situação descrita acima estabelece uma correspondência que pode ser expressa por pares ordenados (julho - 350; agosto - 300 etc.) Usando eixos cartesianos, localizamos os seis pares ordenados e construímos um gráfico de segmentos.

**Figura 20:** Gráfico de segmentos referente à venda de livros.

A posição de cada segmento indica crescimento, decréscimo ou estabilidade. Já a inclinação do segmento, sinaliza a intensidade do crescimento ou decréscimo.

Pelo gráfico anterior, ilustrado na figura 20, vemos que:

- De julho a agosto as vendas caíram;

- De setembro a outubro as vendas permaneceram estáveis;
- O crescimento de agosto para setembro foi maior que o de outubro para novembro;
- O mês com maior número de vendas foi dezembro;
- No mês de outubro foram vendidos 400 livros.

De acordo com Falco (2008), a representação gráfica é um complemento importante da apresentação tabular. A vantagem de um gráfico sobre a tabela está em possibilitar uma rápida impressão visual da distribuição dos valores ou das frequências observadas. Os gráficos propiciam uma ideia inicial mais satisfatória da concentração e dispersão dos valores, uma vez que, através deles, os dados estatísticos se apresentam em termos de grandezas visualmente interpretáveis.

A representação gráfica deve obedecer a certos requisitos fundamentais, para ser realmente útil: Simplicidade, Clareza e Veracidade.

Para confeccionar o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel  ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: meses, e na célula B1, digite: quantidade;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: julho, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 350;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: agosto, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 300;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: setembro, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 400;
- 6- Selecione a célula A5 e digite: outubro, e na célula B5, um valor. No nosso exemplo, usamos 400;
- 7- Selecione a célula A6 e digite: novembro, e na célula B6, um valor. No nosso exemplo, usamos 450;
- 8- Selecione a célula A7 e digite: dezembro, e na célula B7, um valor. No nosso exemplo, usamos 500;
- 9- Selecione as células preenchidas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *linhas*; selecione o modelo desejado (2D ou 3D),

obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis):



Figura 21: Gráfico de segmentos confeccionado no Excel.

Podemos ainda, por questão de estética, “ajustar” o gráfico obtido, bastando para isso clicar sobre o gráfico, ir até a aba layout (ou design) e fazer os ajustes que julgarmos necessários (podendo inserir, por exemplo, o título do gráfico, editar a legenda, adicionar título aos eixos, etc.).

Exemplo 11: Durante uma semana foi realizada uma pesquisa em um site de culinária, para sabermos a quantidade de acessos em todos os dias da semana. Os dados obtidos estão representados na tabela a seguir:

Tabela 7 - Quantidade de acessos ao site de culinária.

Dia da semana	Frequência
Domingo	162
Segunda	144
Terça	155
Quarta	139
Quinta	147
Sexta	169
Sábado	211

Fonte: Ribeiro, 2010.

De maneira análoga ao exemplo anterior, usando eixos cartesianos, localizamos os sete pares ordenados e construímos um gráfico de segmentos.

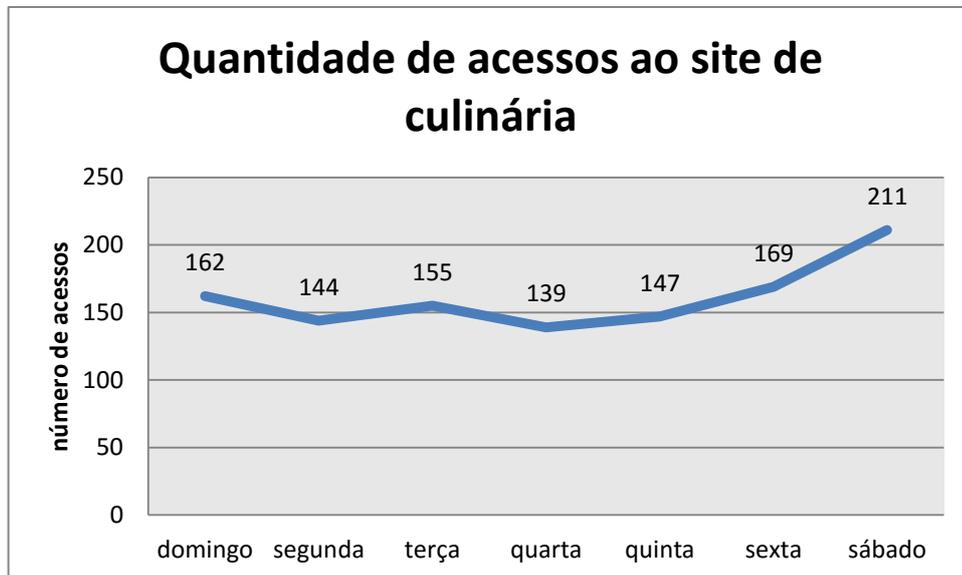


Figura 22: Gráfico de segmentos referente à quantidade de acessos ao site de culinária.

Para confeccionar o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: dias da semana, e na célula B1, digite: frequência;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: domingo, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 162;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: segunda-feira, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 144;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: terça-feira, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 155;
- 6- Selecione a célula A5 e digite: quarta-feira, e na célula B5, um valor. No nosso exemplo, usamos 139;
- 7- Selecione a célula A6 e digite: quinta-feira, e na célula B6, um valor. No nosso exemplo, usamos 147;
- 8- Selecione a célula A7 e digite: sexta-feira, e na célula B7, um valor. No nosso exemplo, usamos 169;

- 9- Selecione a célula A8 e digite: sábado, e na célula B8, um valor. No nosso exemplo, usamos 211;
- 10- Selecione as células preenchidas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *linhas*; selecione o modelo desejado (2D ou 3D), obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis):

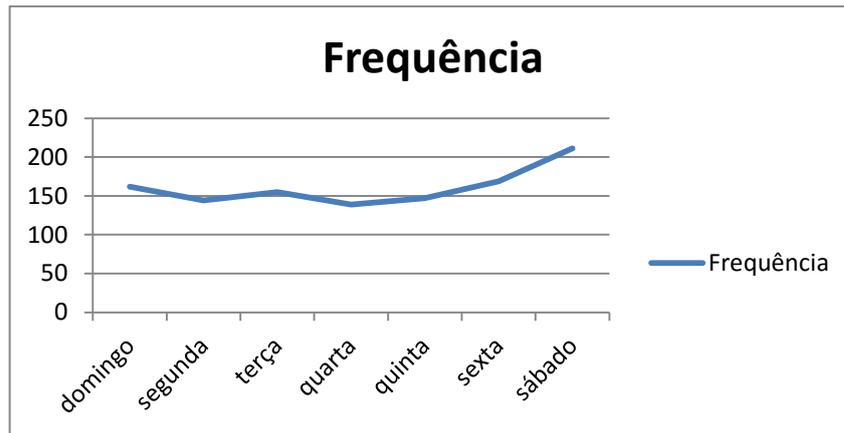


Figura 23: Confeccionando o gráfico de segmentos com uso do Excel.

Se quisermos, por questão de estética, podemos ajustar o gráfico obtido, bastando para isso, clicar sobre o gráfico, ir até a aba *layout* (ou *design*) e fazer os ajustes que julgarmos necessários (podendo modificar, por exemplo, o título do gráfico, editar a legenda, adicionar título aos eixos, etc.), veja a figura 24 (apenas como exemplo, pois diversas modificações podem ser feitas).

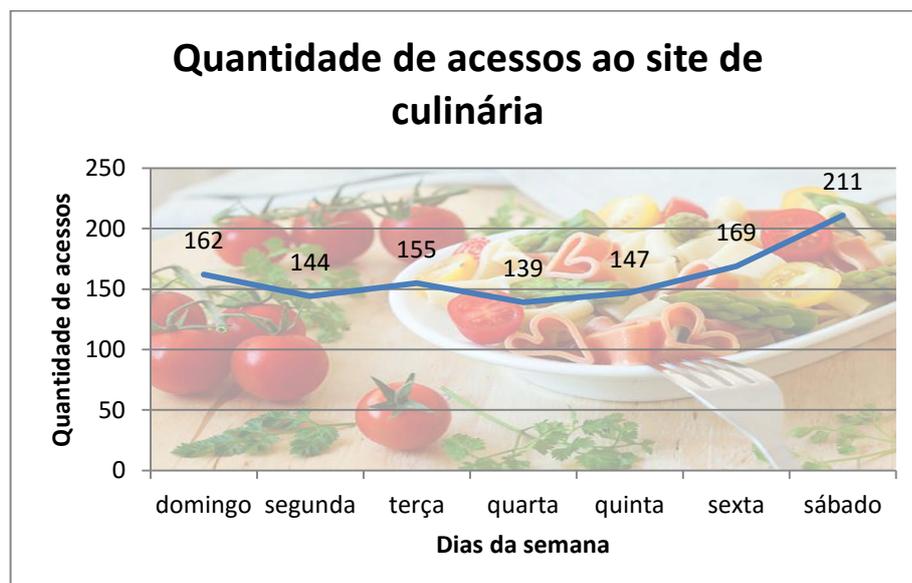


Figura 24: Gráfico da figura 23 após algumas modificações.

Exercícios propostos

1- No quadro abaixo está representado o consumo diário de gasolina, em litros, do carro de um taxista em um período de cinco dias:

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
27	14	30	14	6

Fonte: dados fictícios.

Com base nos dados acima, elabore o gráfico de segmentos.

2- A tabela abaixo apresenta o número de questões acertadas por 36 candidatos na prova teórica do departamento de trânsito (DETRAN-Ac) para a obtenção da carteira nacional de habilitação (CNH):

Número de acertos	18	19	20	21	22	23	24
Frequência	9	8	5	7	4	1	2

Fonte: dados fictícios.

Com base nessas informações, construa o gráfico de segmentos.

3 – A tabela abaixo mostra as vendas mensais do carro HB20, da Hyundai, no ano de 2014:

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vendas	9612	8819	8312	9714	9755	9528	10857	9074	9904	10603	10688	12921

Fonte: <http://quatorrodas.abril.com.br/autoservico/top50/2014.shtml>

Construa o gráfico de segmentos e responda:

- Em que período houve o maior crescimento em vendas?
- Em que período houve maior redução nas vendas?

4 – A tabela abaixo mostra o consumo mensal de energia elétrica de uma família, no ano de 2014:

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Consumo (kWh)	380	300	280	290	270	260	370	310	305	315	330	390

Fonte: dados fictícios.

Com base nesses dados, construa o gráfico de segmentos.

4.4.2 Gráfico de barras ou colunas

São utilizados para representar os dados através de retângulos, dispostos verticalmente (em colunas) ou horizontalmente (em barras), com intuito de analisar as projeções de acordo com as frequências.

Analisaremos a seguinte situação: A partir do “desempenho em química” demonstrado pelos alunos de uma classe, um professor elaborou a seguinte tabela:

Tabela 8 – Desempenho dos alunos em química.

Desempenho em química	FA	FR
Insuficiente	6	15%
Regular	10	25%
Bom	14	35%
Ótimo	10	25%
Total	40	100%

Fonte: Dante, 2010.

Com os dados da tabela 8 é possível construir o gráfico de barras, semelhante ao da figura 25:

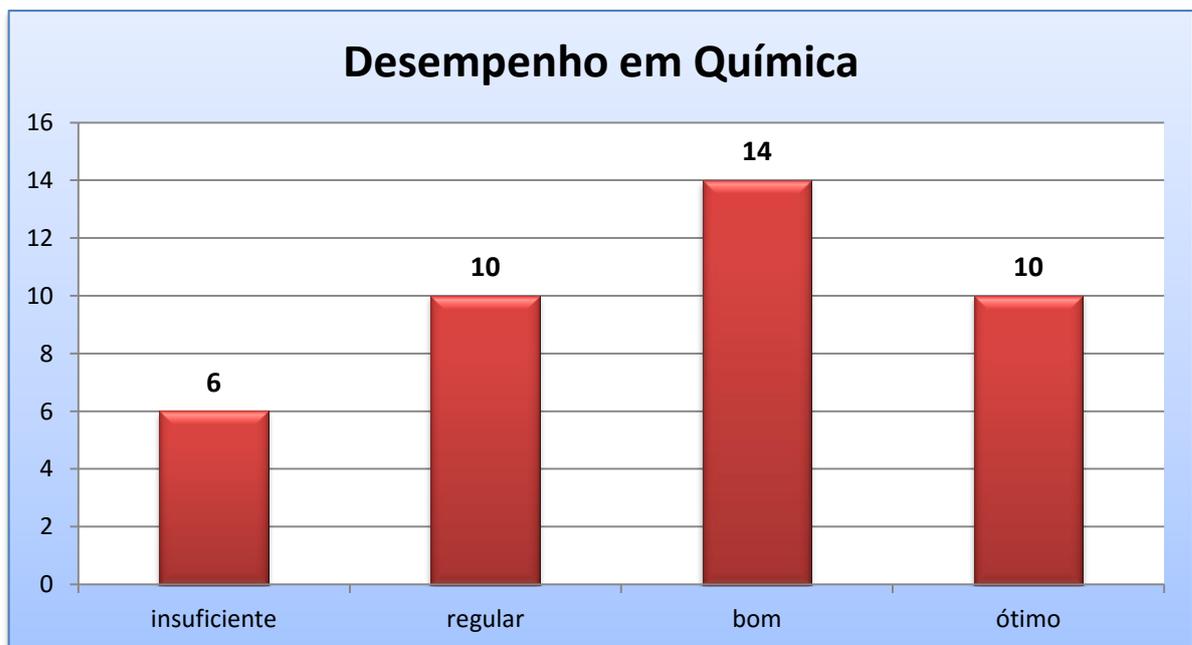


Figura 25: Gráfico representando o desempenho dos alunos em química.

Para confeccionar o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: desempenho, e na célula B1, digite: frequência;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: insuficiente, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 6;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: regular, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 10;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: bom, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 14;
- 6- Selecione a célula A5 e digite: ótimo, e na célula B5, um valor. No nosso exemplo, usamos 10;
- 7- Selecione as células preenchidas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *coluna* (ou *barras*); selecione o modelo desejado (2D ou 3D), obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis):

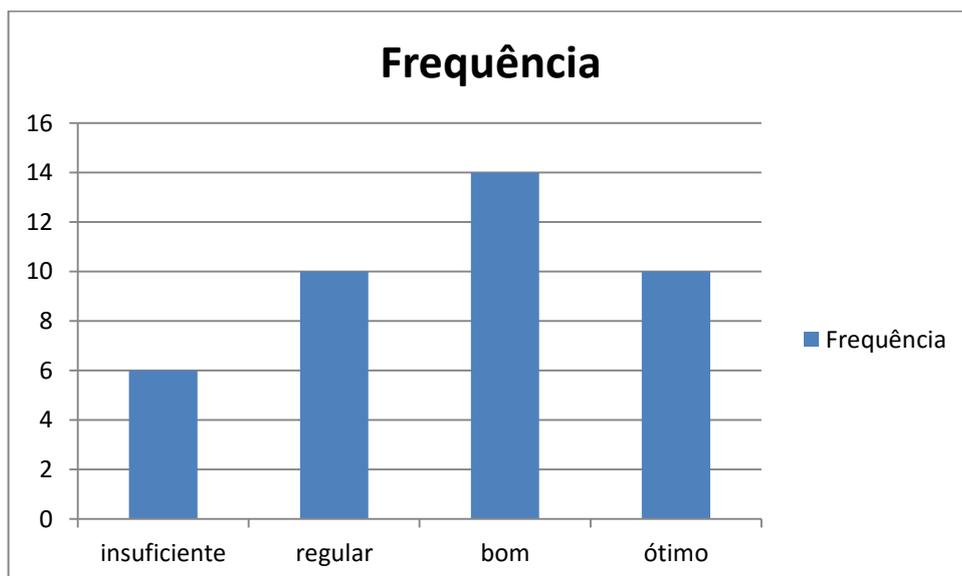


Figura 26: Confeccionando o gráfico de barras com uso do Excel.

Se quisermos, por questão de estética, podemos “ajustar” o gráfico obtido, bastando para isso, clicar sobre o gráfico, ir até a aba *layout* (ou *design*) e fazer os

ajustes que julgarmos necessários (podendo modificar, por exemplo, o título do gráfico, editar a legenda, adicionar título aos eixos, etc.).

No gráfico acima utilizamos a frequência absoluta, mas podemos utilizar a frequência relativa, observe a figura abaixo:

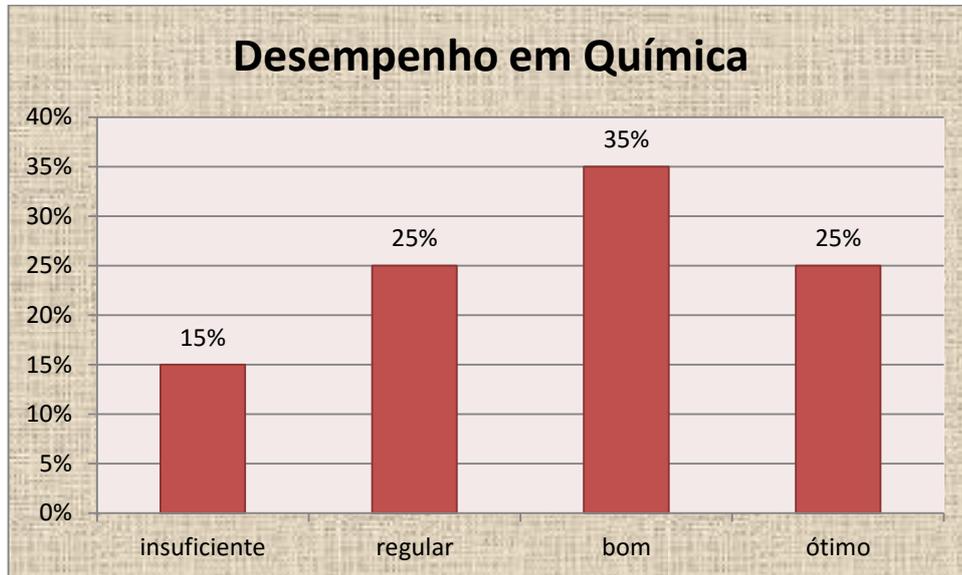


Figura 27: Gráfico representado com frequência relativa.

De maneira análoga a confecção do gráfico anterior, confeccionaremos o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observando os passos a seguir:

- 1- Abra o programa Microsoft Excel  ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: desempenho, e na célula B1, digite: frequência;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: insuficiente, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 15%;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: regular, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 25%;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: bom, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 35%;
- 6- Selecione a célula A5 e digite: ótimo, e na célula B5, um valor. No nosso exemplo, usamos 25%;
- 7- Selecione as células preenchidas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *coluna* (ou *barras*); selecione o modelo desejado (2D

ou 3D), obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis):

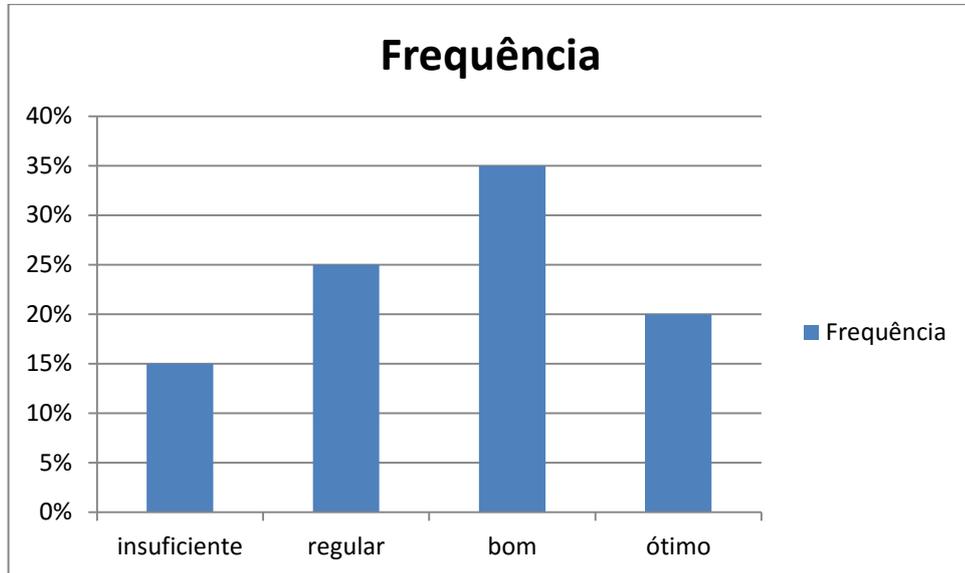


Figura 28: Gráfico com frequências relativas.

Se quisermos, por questão de estética, podemos ajustar o gráfico obtido, bastando para isso, clicar sobre o gráfico, ir até a aba *layout* (ou *design*) e fazer os ajustes que julgarmos necessários (podendo modificar, por exemplo, o título do gráfico, editar a legenda, adicionar título aos eixos, etc.), veja a figura 29 (apenas como exemplo, pois diversas modificações podem ser feitas).

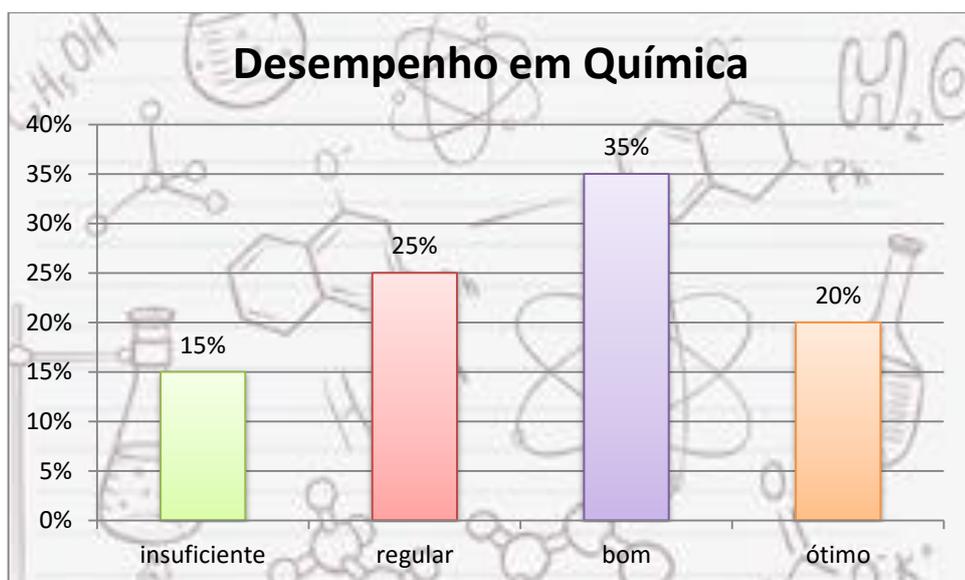


Figura 29: Gráfico da figura 28 após algumas modificações.

Exercícios propostos

1 - Durante uma hora, foram anotados os tipos de veículos que passaram pela rua em que fica situada uma escola e foram obtidos os seguintes dados: T, T, T, M, A, T, T, M, T, B, B, T, T, A, T, T, C, T, M, T, T, T, C, B, T, T, T, T, T, A, T, T, T, M, C, T, T, T, T, B, T, T, M, B, A (sendo M: motocicleta; C: caminhão; B: bicicleta; A: ambulância; T: carro). Construa um gráfico de barras que corresponda a essa pesquisa.

2 - As áreas das superfícies dos estados da região Sudeste do Brasil são, em valores aproximados: São Paulo, 250000 km²; Espírito Santo, 46000 km²; Rio de Janeiro, 44000 km²; Minas Gerais, 590000 km² (**Fonte:** IBGE). Construa um gráfico de barras registrando essa distribuição.

3 – A tabela abaixo mostra o consumo mensal de energia elétrica de uma família, no ano de 2014:

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Consumo (kWh)	380	300	280	290	270	260	370	310	305	315	330	390

Fonte: dados fictícios.

Com base nesses dados, construa o gráfico de colunas.

4 – Uma pesquisa foi realizada com clientes de uma locadora de filmes, para saber qual o gênero dos filmes locados durante a semana. 400 pessoas participaram da pesquisa, sendo que 88 pessoas locaram filmes de ficção, 76 pessoas optaram por filmes de aventura, 100 pessoas escolheram filmes de comédia, 60 pessoas locaram filmes de terror, 56 clientes optaram por filmes de guerra e 20 optaram por outros gêneros. Construa o gráfico de barras, baseado nos dados acima.

5 - Uma enquete com os 450 alunos de uma escola para saber os tipos de calçados mais usados apresentou o seguinte resultado:

- 216 alunos usavam sandálias;
- 99 alunos usavam tênis;
- 135 alunos usavam sapato.

Construa o gráfico de colunas que representa os dados obtidos na enquete.

6 – Considere a seguinte situação hipotética: Foi realizada uma pesquisa com turistas que visitavam a cidade de Rio Branco – AC, com a seguinte pergunta:

Em sua opinião, dentre os seguintes meios de transporte: carro, avião, bicicleta, trem e barco; qual deles é o mais seguro?

Das 650 pessoas entrevistadas, as frequências foram as seguintes: (carro: 220, avião: 75, bicicleta: 125, trem: 150 e barco: 80). Construa um gráfico de barras.

6 - Represente a tabela por meio de gráfico de coluna:

Estados (Região Norte)	População (2014)
Acre	790.101
Amapá	750.912
Amazonas	3.873.743
Pará	8.073.924
Rondônia	1.748.531
Roraima	496.936
Tocantins	1.496.880

Fonte: IBGE.

7 – Situação hipotética: Durante uma semana foi registrada a quantidade de pessoas que visitam o parque Chico Mendes, em Rio Branco – Acre, e os dados obtidos foram:

Dias da semana	Nº de visitantes
Segunda-feira	134
Terça-feira	109
Quarta-feira	81
Quinta-feira	52
Sexta-feira	97
Sábado	201
Domingo	183

Com base nessas informações, construa o gráfico de colunas.

8 – Situação hipotética: Segundo registros de Boletins de ocorrências da delegacia de Polícia Civil, da cidade de Rio Branco – Acre, temos as seguintes informações quanto ao roubo de celulares, no primeiro semestre de 2015.

Meses	Quantidade de celulares roubados
Janeiro	129
Fevereiro	163
Março	172
Abril	239
Mai	319
Junho	429

Com base nessas informações, construa o gráfico de colunas.

4.4.3 Gráfico de setores

Este recurso gráfico é utilizado para mostrar dados através de porcentagem (frequência relativa) de dados qualitativos, no qual os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos, ou seja, neste gráfico tem-se uma comparação do que representa proporcionalmente a parte quando comparada ao todo. Para construir o gráfico, traçamos um círculo (que representará todos os dados); em seguida, utilizamos as frequências relativas para subdividir o círculo em setores; para determinar essas medidas, utilizamos regra de três simples. Observe os seguintes exemplos:

Exemplo 12: Em um shopping há três salas de cinema, e o número de espectadores em cada uma delas em determinado dia da semana foi de 300 na sala A, 200 na sala B e 500 na sala C (total de 1000 espectadores).

Veja essa situação representada em uma tabela de frequências e depois em gráfico de setores:

Tabela 9 - Distribuição de frequências dos dados do exemplo 12.

Sala	FA	FR	
A	300	$\frac{300}{1000} = \frac{3}{10}$	30%
B	200	$\frac{200}{1000} = \frac{2}{10}$	20%
C	500	$\frac{500}{1000} = \frac{5}{10}$	50%

Fonte: Dante, 2010.

Em cada gráfico de setores, o círculo todo indica o total (no exemplo em questão: 1000 espectadores ou 100%) e cada setor indica a ocupação de uma sala. Na construção do gráfico de setores, determina-se o ângulo correspondente a cada setor por regra de três.

Utilizando a frequência absoluta (podemos usar a frequência relativa), temos:

$$\frac{300}{1000} = \frac{x}{360^\circ} \rightarrow 1000x = 108000^\circ \rightarrow x = 108^\circ$$

O ângulo correspondente ao setor que representa a Sala B será:

$$\frac{200}{1000} = \frac{x}{360^\circ} \rightarrow 1000x = 72000^\circ \rightarrow x = 72^\circ$$

E o ângulo correspondente ao setor que representa a sala C, é dado por:

$$\frac{500}{1000} = \frac{x}{360^\circ} \rightarrow 1000x = 180000^\circ \rightarrow x = 180^\circ$$

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.

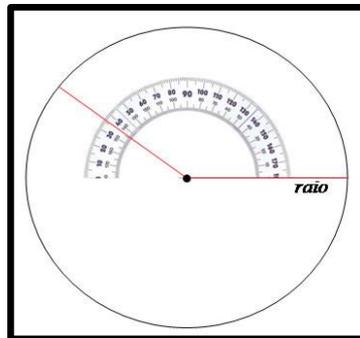


Figura 30: Construindo o gráfico de setores com uso do transferidor.

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. Repetimos o procedimento até que todos os ângulos sejam marcados. Lembrando 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 representado na figura a seguir:

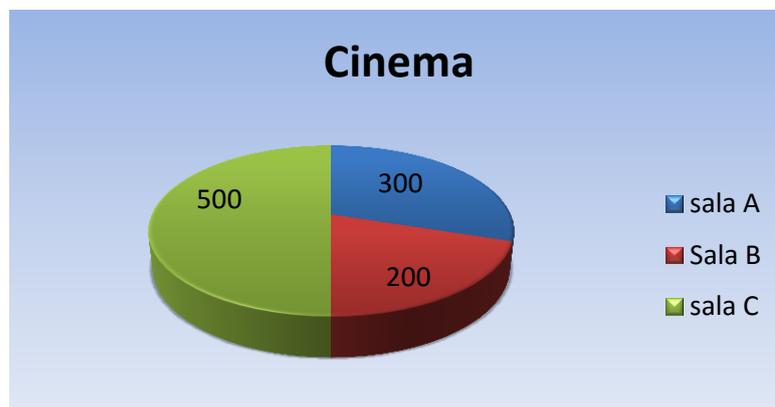


Figura 31: Gráfico de setores do exemplo 12.

Para confeccionar o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: salas, e na célula B1, digite: Espectadores;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: sala A, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 300;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: sala B, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 200;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: sala C, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 500;
- 6- Selecione as células editadas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *pizza*; selecione o modelo desejado (2D ou 3D), obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis);
- 7- Clique com o botão direito do mouse sobre o gráfico e selecione a opção adicionar *rótulo de dados*.



Figura 32: Confeccionando o gráfico do exemplo 12 com uso do Excel.

Exemplo 13: Uma escola realizou uma pesquisa com seus 400 alunos do Ensino Médio sobre a preferência por modalidades esportivas. Os dados foram distribuídos em uma tabela, vejamos:

Tabela 10 - Distribuição de frequências do exemplo 13.

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

Fonte: dados fictícios.

Determinaremos o ângulo correspondente a cada setor, utilizando regra de três e usando a frequência absoluta (podemos utilizar a frequência relativa).

Como 100% equivale a 360° , então 1% equivale a $3,6^\circ$, dessa forma podemos calcular os ângulos de cada setor usando regra de três simples:

$$\begin{array}{cc} \% & \text{ângulo} \\ 1 & 3,6^\circ \\ 40 & x \\ x = 40 \cdot 3,6^\circ = 144^\circ \end{array}$$

De modo análogo, calculamos os ângulos dos demais setores e em seguida organizamos os valores obtidos numa tabela, conforme segue:

Tabela 11 - Distribuição de frequências e os ângulos correspondentes.

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

Fonte: dados fictícios.

Após o cálculo do ângulo de cada setor, confeccionamos o gráfico:

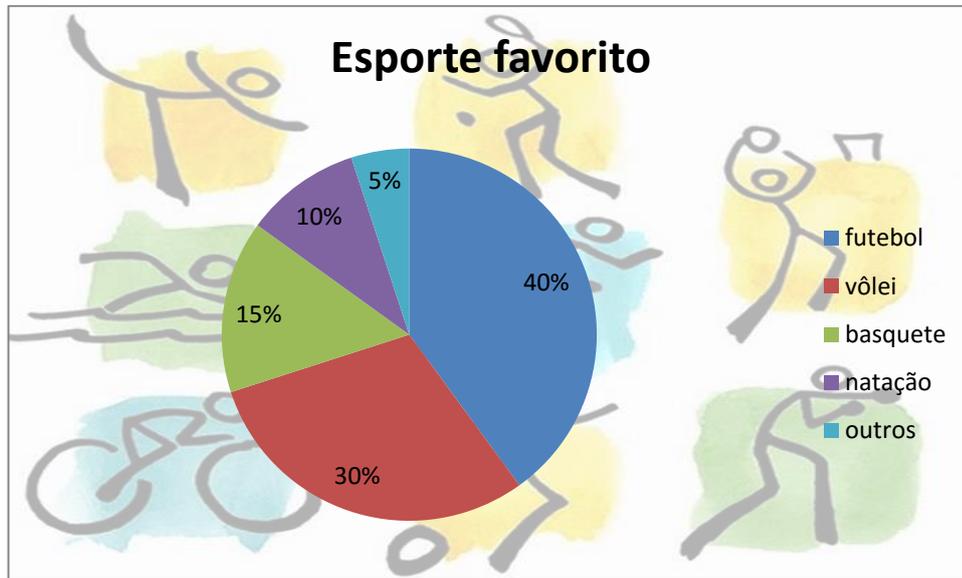


Figura 33: Gráfico de setores do exemplo 13.

Para confeccionar o gráfico utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel  ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: Esporte favorito, e na célula B1, digite: frequência;
- 3- Selecione a célula A2 e digite: futebol, e na célula B2, um valor. No nosso exemplo, usamos 160;
- 4- Selecione a célula A3 e digite: vôlei, e na célula B3, um valor. No nosso exemplo, usamos 120;
- 5- Selecione a célula A4 e digite: basquete, e na célula B4, um valor. No nosso exemplo, usamos 60;
- 6- Selecione a célula A5 e digite: natação, e na célula B5, um valor. No nosso exemplo, usamos 40;
- 7- Selecione a célula A6 e digite: outros, e na célula B6, um valor. No nosso exemplo, usamos 20;
- 8- Selecione as células editadas, vá até a aba *inserir*, selecione a opção: *gráficos* e em seguida *pizza*; selecione o modelo desejado (2D ou 3D),

obtendo o gráfico conforme a figura abaixo (o modelo abaixo é apenas um exemplo ilustrativo, pois existem várias opções disponíveis):

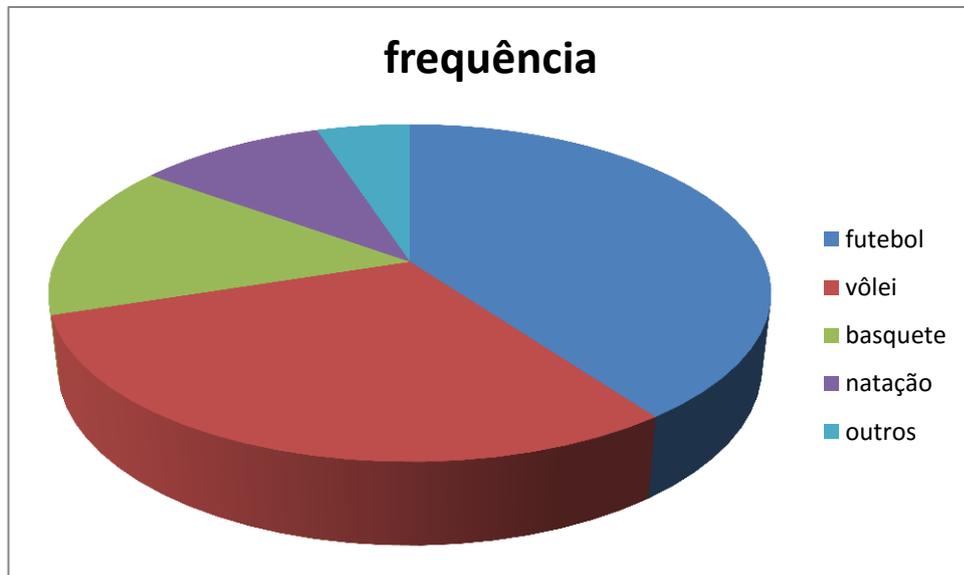


Figura 34: Confeccionando o gráfico do exemplo 13 com uso do Excel.

Nesse caso, confeccionamos o gráfico, porém as frequências não apareceram. Para inseri-las, clicamos sobre o gráfico com o botão direito do mouse e em seguida selecionamos a opção *adicionar rótulo de dados*.

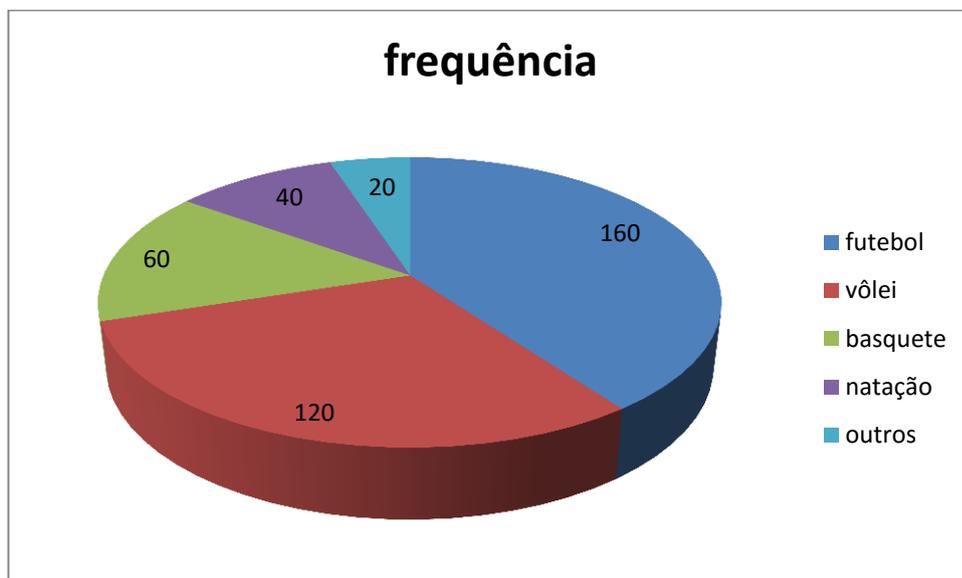


Figura 35: Gráfico do exemplo 13 após adicionar rótulo de dados.

Conforme Figura 35, confeccionamos o gráfico com os valores em frequência absoluta, mas podemos modificá-los para porcentagem (frequência relativa). Observe os passos a seguir:

- 9- Clique com o botão direito do mouse sobre o gráfico;
- 10- Selecione a opção *formatar rótulo de dados*;
- 11- Selecione a opção *porcentagem*;
- 12- Desmarque a caixa *valor*;
- 13- Selecione a opção *fechar*.

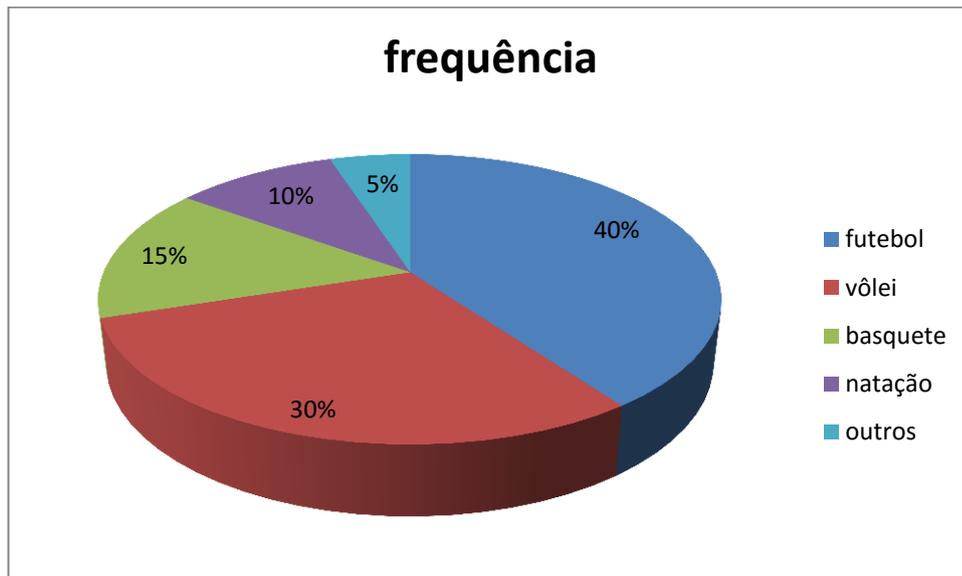


Figura 36: Gráfico do exemplo 13 com frequência relativa.

Se quisermos, por questão de estética, podemos ajustar o gráfico obtido, bastando para isso, clicar sobre o gráfico, ir até a aba *layout* (ou *design*) e fazer os ajustes que julgarmos necessários (podendo modificar, por exemplo, o título do gráfico, editar a legenda, formatar rótulo de dados, etc.), veja a figura 37 (apenas como exemplo, pois diversas modificações podem ser feitas).

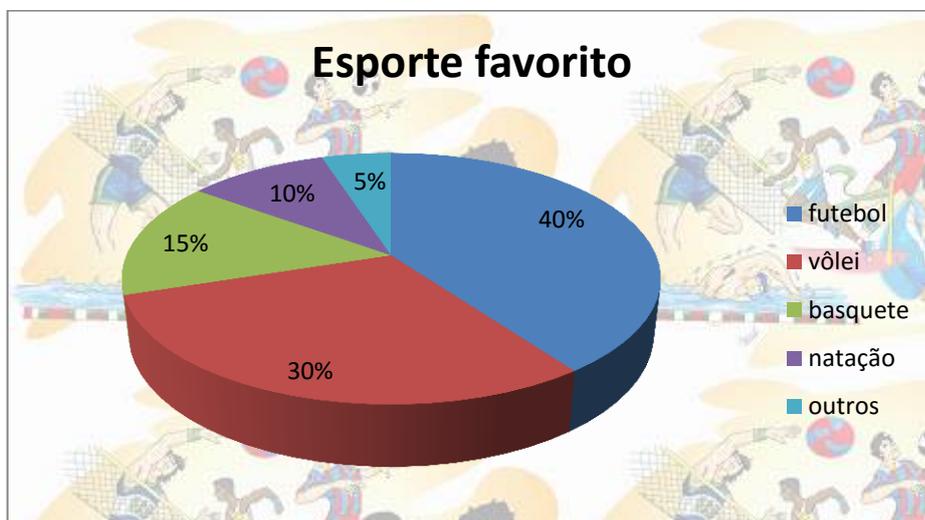


Figura 37: Gráfico da figura 36 após algumas modificações.

Exercícios propostos

1. Uma enquete realizada com os 450 alunos de uma escola para investigar os tipos de calçados mais usados apresentou o seguinte resultado:

- 216 alunos usavam sandália;
- 99 alunos usavam tênis;
- 135 alunos usavam sapato.

Determine o gráfico de setores que representa os dados obtidos na enquete.

2. Construa o gráfico de setores de acordo com os dados da tabela abaixo, baseado nas horas gastas por um estudante ao longo de um dia.

Atividades	FR
Estudar na escola	25%
Estudar em casa	10,35%
Dormir	29,2%
Esportes	12,5%
Refeições	6,25%
Outras atividades	16,7%

Fonte: dados fictícios.

3. Represente a tabelas por meio de gráfico em setores:

Área terrestre Brasil	
Regiões	Relativa (%)
Norte	45,25%
Nordeste	18,28%
Sul	10,85%
Sudeste	6,76%
Centro-oeste	18,86%
Total	100%

Fonte: IBGE

4. Numa pesquisa sobre as eleições para a prefeitura de uma cidade, têm-se os candidatos Pedro Divino, Maria Benvista e José Inocêncio. Num total de 50.000 eleitores, temos as seguintes intenções de votos: 35% votariam em José Inocêncio; 30% em Maria Benvista; 23% em Pedro Divino; 5% em branco e 7% nulo. Esboce o gráfico de setores que representa estas intenções de votos.

5. Represente a tabela por meio de gráfico em setores:

Estados (Região Norte)	População (2014)
Acre	790.101
Amapá	750.912
Amazonas	3.873.743
Pará	8.073.924
Rondônia	1.748.531
Roraima	496.936
Tocantins	1.496.880

Fonte: IBGE

6. Represente a tabela por meio de gráfico de setores.

Estados (Região Norte)	PIB (R\$ 1000,00)
Acre	8.477.000
Amapá	8.266.000
Amazonas	59.779.000
Pará	77.848.000
Rondônia	23.561.000
Roraima	6.341.000
Tocantins	17.240.000

Fonte: (IBGE/2010)

7. De acordo com a revista quatro rodas, o ranking de emplacamento de automóveis no ano de 2014 no Brasil foi o seguinte:

Empresas	Frequência relativa
Fiat	20,97%
General Motors	17,39%
Volkswagen	17,32%
Ford	9,26%
Renault	7,13%
Hyundai	7,12%
Toyota	5,87%
Honda	4,14%
Nissan	2,17%
Mitsubishi	1,78%
Demais empresas	6,85%

Com base nesses dados, construa o gráfico de setores.

4.4.4 Histograma

Segundo Falco (2008, pg. 47), Histograma é um gráfico formado por um conjunto de retângulos justapostos (ou contíguos) e é muito utilizado para representar a distribuição de frequências cujos dados são agrupados em classes ou intervalos de mesma amplitude. Sendo que a base do retângulo é igual à amplitude da classe e a altura é proporcional à frequência da classe.

Exemplo 14: Consideremos a altura (em centímetros) dos alunos de uma classe, agrupada em intervalos, e a seguir os histogramas correspondentes às frequências absolutas e relativas:

Tabela 12 – Estatura dos alunos de uma classe.

Altura (cm)	FA	FR
140 – 150	6	15%
150 – 160	10	25%
160 – 170	12	30%
170 – 180	8	20%
180 – 190	4	10%
Total	40	100%

Fonte: Dante, 2010.

- Histograma com as classes (intervalos), relacionado às frequências absolutas:

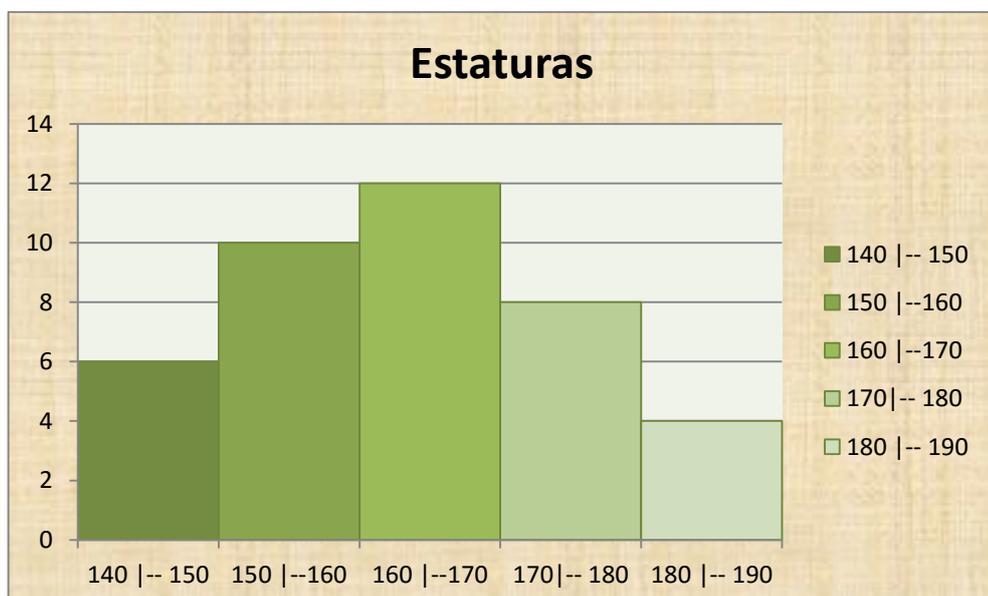


Figura 38: Gráfico com a estatura dos alunos distribuídos em classes.

- Histograma com as classes (intervalos), relacionado às frequências relativas:

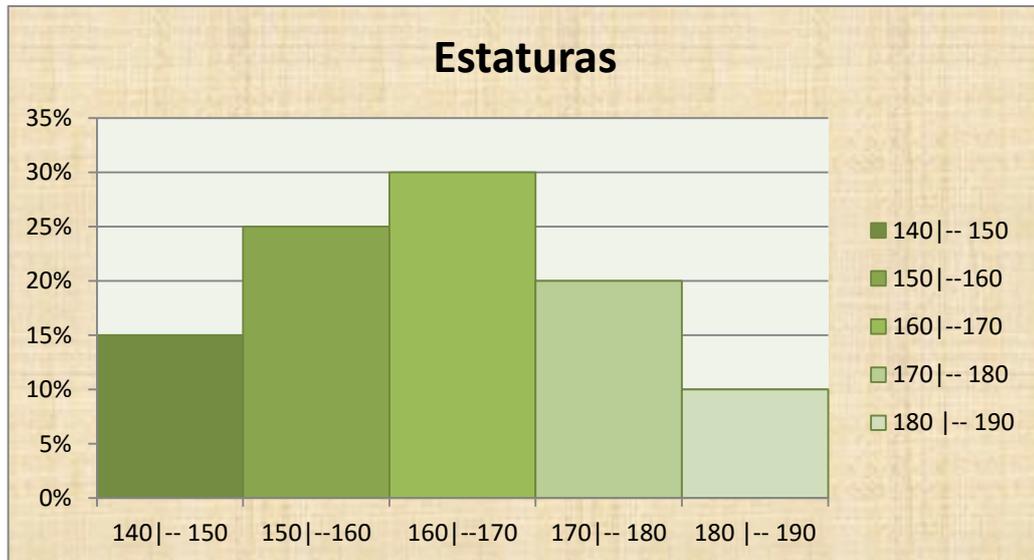


Figura 39: Histograma com as frequências relativas da estatura dos alunos.

Para confeccionar o histograma utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel  ;
- 2- Selecione a célula C1 e digite: Classes e na célula D1, digite: Frequências;
- 3- Selecione a célula C2 e digite: 140 |-- 150, e na célula D2, a frequência. No nosso exemplo, 6;
- 4- Selecione a célula C3 e digite: 150 |-- 160, e na célula D3, a frequência. No nosso exemplo, 10;
- 5- Selecione a célula C4 e digite: 160 |-- 170, e na célula D4, a frequência. No exemplo, 12;
- 6- Selecione a célula C5 e digite: 170 |-- 180, e na célula D5, a frequência. No exemplo, 8;
- 7- Selecione a célula C6 e digite: 180 |-- 190, e na célula D6, a frequência. No exemplo, 4;
- 8- Selecione as células editadas e clique na aba *inserir*, em seguida, no campo: *Gráficos*, selecione a opção *colunas*;
- 9- Selecione um modelo de gráfico dentre os vários disponíveis;

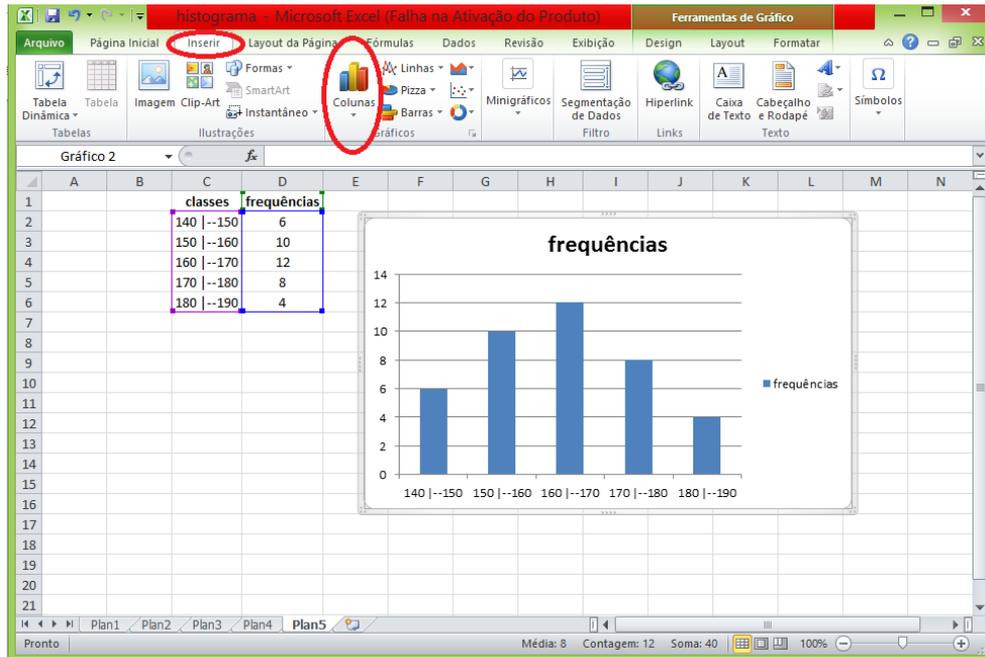


Figura 40: Confeccionando o histograma utilizando o Excel.

- 10- Na aba *design*, no campo *estilos de gráficos*, selecione um estilo de gráfico dentre os vários disponibilizados pelo Excel;
- 11- Clique sobre uma das colunas do gráfico e selecione a opção *formatar série de dados*;
- 12- No campo *largura do espaçamento* digite 0%, e na opção *preenchimento*, selecione a opção *variar cores por ponto* e clique em Ok;
- 13- Clique sobre o título do gráfico, e digite: Estaturas;

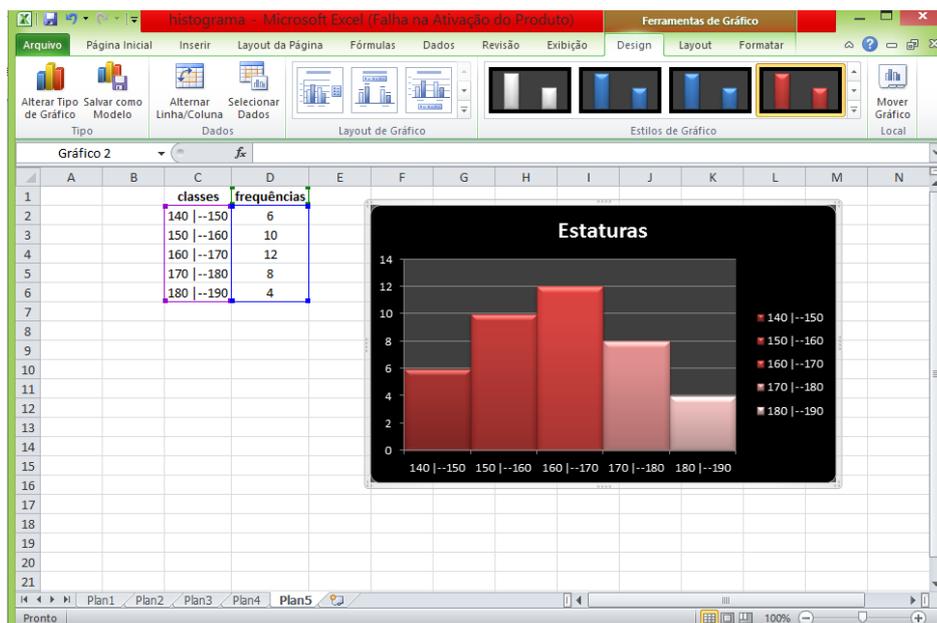


Figura 41: Histograma confeccionado no Excel.

Em Síntese

Se considerarmos um conjunto de dados, mesmo que este seja pequeno, é difícil elaborar análise que leve a alguma conclusão satisfatória apenas a partir da observação dos mesmos de forma bruta, isto é, na forma que são coletados. As tabelas de frequências e gráficos proporcionam meios de organização e síntese de dados que facilitam a interpretação. Quando se trata de grandes conjuntos de dados, softwares de computador são de fundamental importância para realizar análises e estudos, otimizando tempo e esforço, em comparação às análises realizadas manualmente. A figura 42 mostra os métodos tabulares e gráficos deste capítulo.



Figura 42: Métodos tabulares e gráficos para sintetizar dados.

Exercícios propostos

1. Realizando um levantamento dos salários dos vinte funcionários de uma construtora, foram obtidos os seguintes valores em reais:

650, 800, 720, 620, 700, 750, 780, 680, 720, 600, 846, 770, 630, 740, 680, 640, 710, 750, 680 e 690

A partir deles, construa:

- a) a tabela de frequências com 5 classes;
- b) o histograma de frequências correspondente, relacionando faixa salarial e frequência absoluta.

2- O seguinte conjunto de dados representa o “tempo de vida” de 40 baterias de carro da mesma marca e mesmas características com aproximação até décimos do ano. As baterias tinham garantia para 3 anos.

2,2 – 4,1 – 3,5 – 4,5 – 3,2 – 3,7 – 3,0 – 2,6 – 3,4 – 1,6 – 3,1 – 3,3 – 3,8 – 3,1 – 4,7
 3,7 – 2,5 – 4,3 – 3,4 – 3,6 – 2,9 – 3,3 – 3,9 – 3,1 – 3,3 – 3,1 – 3,7 – 4,4 – 3,2 – 4,1
 1,9 – 3,4 – 4,7 – 3,8 – 3,2 – 2,6 – 3,9 – 3,0 – 4,2 – 3,5

Construa a tabela de frequências e o histograma.

3- Na folha de pagamento mensal de um escritório de contabilidade, constam os seguintes valores em reais:

1360 – 500 – 1800 – 1250 – 1320 – 2340 – 810 – 1450 – 600 – 1420 – 650
 760 – 800 – 820 – 1750 – 1620

Usando 500 reais como amplitude de classe, elabore uma tabela de distribuição de frequência.

- Construa um histograma para a situação apresentada.
- Quantos funcionários recebem um salário mensal menor que 1000 reais?

4- Ao se medir as alturas dos 25 atletas que fazem parte da delegação brasileira que representará o Brasil em uma competição, foram registrados os seguintes dados (em metros):

1,75 1,82 1,93 1,93 1,90 1,85 1,98 2,05 1,80 1,80 1,82 1,82 1,93
 1,90 1,85 1,85 1,98 1,80 2,00 1,98 1,82 1,93 1,93 1,90 1,85

Usando 0,05 m como amplitude de classe, elabore uma tabela de distribuição de frequência.

- Construa um histograma para essa situação.

b) Qual faixa possui maior número de atletas?

5 - O exame de sangue de 40 pacientes de um hospital constatou o seguinte número de leucócitos (glóbulos brancos) por mm^3 .

5800	3900	7100	3500	2800	4500	6900	5700	2000	2400
1500	1400	5900	7200	3100	5800	1300	2100	4100	3400
2000	3100	2900	1600	4000	2500	8300	4200	3200	2400
1900	6800	5900	2600	6100	8900	2900	1900	1900	1100

Com esses dados, construa um histograma (considere a amplitude de 2000).

6- Uma agência bancária fez, no último dia do mês, uma pesquisa sobre os depósitos em caderneta de poupança e seus respectivos valores em reais, e obteve os seguintes dados:

50	70	150	90	80	340	110	320	610	800
130	120	60	90	180	270	320	110	260	340
580	410	230	210	430	290	480	60	700	720
70	90	50	220	70	240	80	270	270	350
430	320	180	420	310	315	410	490	90	710

Construa um histograma (considere a amplitude de 200).

5. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

5.1 Medidas de tendência central

A Estatística trabalha com diversas informações que são apresentadas por meio de gráficos e tabelas e com diversos números que representam e caracterizam um determinado conjunto de dados. Dentre todas as informações, podemos retirar valores que simbolizem, de algum modo, todo o conjunto. Esses valores são denominados Medidas de Tendência Central. As medidas de tendência central são: *Média Aritmética*, *Moda* e *Mediana*. Vamos mostrar a seguir, detalhes sobre o que vem a ser cada uma delas.

5.1.1 Média Aritmética

É a mais utilizada, dentre as três medidas de tendência central, citadas anteriormente. Esta medida tem a seguinte interpretação: se todos os dados fossem substituídos por ela, a soma dos dados originais seria igual à soma obtida depois da substituição. Para melhor compreensão, observe a seguinte situação hipotética:

Para os dados: 2, 3 e 7, temos que a soma original é $2 + 3 + 7 = 12$. Dessa forma, queremos substituir os três valores por um único que mantenha esta soma. É fácil ver que este número é 4, visto que $4 + 4 + 4 = 12$.

De modo geral, para um conjunto de dados x_1, x_2, \dots, x_n anotamos:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_{i=1}^n x_i$$

Daí, queremos encontrar o número \bar{x} tal que:

$$\underbrace{\bar{x} + \bar{x} + \dots + \bar{x}}_{n \text{ vezes}} = \sum_{i=1}^n x_i$$

Neste caso,

$$n\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i \rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Este número \bar{x} será chamado de Média Aritmética Simples.

Neste sentido, ela é determinada pelo resultado da divisão do somatório dos números dados pela quantidade de números somados. A média pode ser um valor que não pertence ao conjunto de dados. Vejamos alguns exemplos:

Exemplo 15: Se, ao medir de hora em hora a temperatura em determinado local, registraram-se 14°C às 6h, 15°C às 7h, 15°C às 8h, 18°C às 9h, 20°C às 10h, e 23°C às 11h, observamos que:

$$\bar{x} = \frac{14 + 15 + 15 + 18 + 20 + 23}{6} = 17,5$$

Dizemos, então, que no período das 6h às 11h a temperatura média foi 17,5°C. Observe que a soma de todas as temperaturas originalmente é 105, e que a soma de 17,5 seis vezes é igual a este valor, ou seja, se todos os dados são substituídos por 17,5 a soma original é preservada.

Exemplo 16: No caso de um aluno que realizou 4 avaliações num semestre e obteve as notas 7,5; 8,5; 10,0 e 7,0, observamos que:

$$\bar{x} = \frac{7,5 + 8,5 + 10,0 + 7,0}{4} = \frac{33}{4} = 8,25$$

Dizemos, então que nesse semestre o aluno teve média igual a 8,25.

Assim, generalizando, dados n valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de uma variável, a média aritmética é o número obtido da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Calculando a média aritmética do exemplo 16 utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir: (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: Notas (Edite os dados numa única coluna);
- 3- Selecione a célula A2 e digite a 1ª nota do aluno: 7,5 e na célula A3, digite o outro valor. No nosso exemplo, 8,5;
- 4- Selecione a célula A4 e digite a 3ª nota: 10,0 e na célula A5 digite: 7,0;

- 5- Após todos os dados serem editados, selecione a célula A6 (por exemplo, pois pode ser escolhida outra célula) e em seguida selecione a aba *fórmulas*, e logo após, *mais funções*;
- 6- Selecione a opção *estatística* e nas opções que aparecem ao lado direito, selecione *MÉDIA*;
- 7- Aparecerá uma caixa de diálogo com a opção **Núm1** preenchida da seguinte maneira: **A2:A5** (que são as células de A2 até A5, justamente as que contém os valores que foram editados), clique em Ok e o resultado será apresentado na célula A6.

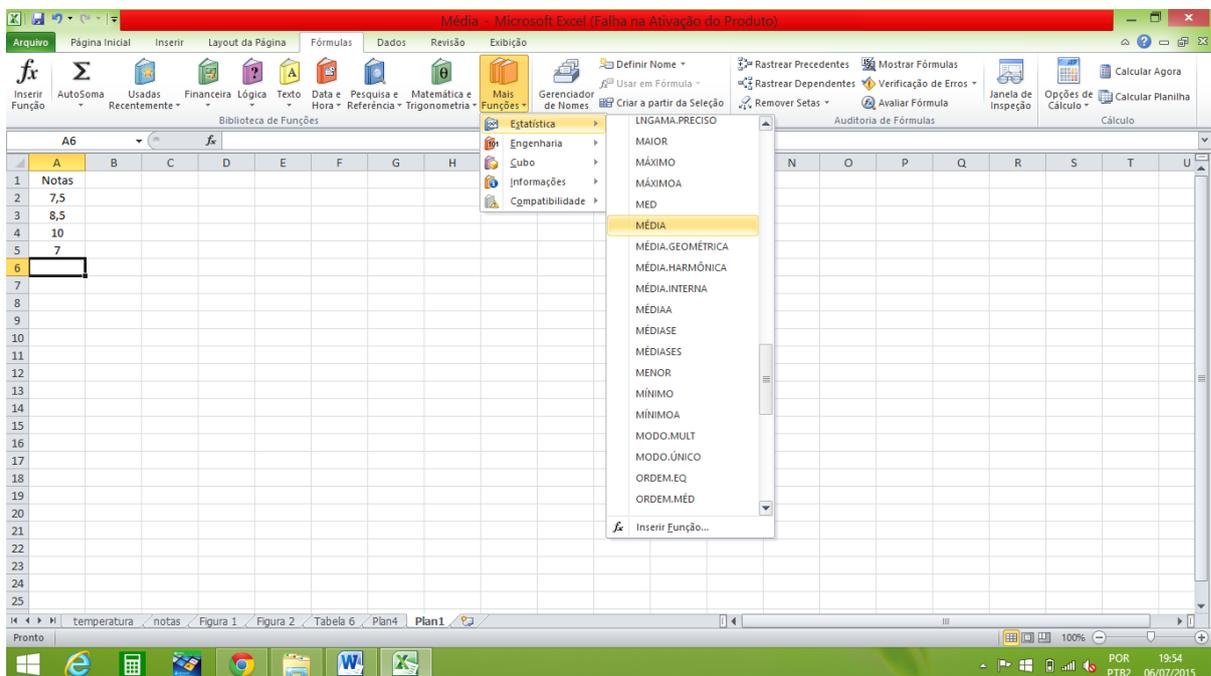


Figura 43: Calculando a média com uso do Excel.

5.1.2 Moda

É a medida de tendência central definida como o valor mais frequente de um grupo de valores observados. Esse grupo pode ser:

- ✓ Amodal – não possui moda, ou seja, não existe nenhum número que aparece com maior frequência;
- ✓ Unimodal – possui uma moda;
- ✓ Multimodal – possui mais de uma moda.

Exemplo 17: Um professor anotou, durante trinta dias, o tempo gasto em minutos para ir de sua casa à escola onde trabalha. Os registros foram os seguintes:

15 min – 14 min – 22 min – 13 min – 18 min – 14 min – 17 min – 20 min
 16 min – 14 min – 17 min – 21 min – 30 min – 22 min – 14 min – 19 min
 15 min – 14 min – 18 min – 25 min – 14 min – 19 min – 18 min – 27 min
 15 min – 17 min – 26 min – 14 min – 13 min – 16 min

Figura 44: Tempo gasto pelo professor no trajeto de sua casa à escola.

Neste exemplo, o valor mais frequente é 14 min, portanto $MO = 14 \text{ min}$.

Calculando a moda a partir do uso do programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: tempo (min) e na célula A2, um valor, no nosso exemplo, 15 (Editaremos os dados numa única coluna);
- 3- Selecione a célula A3 e digite: 15 e na célula A4 o outro valor, no nosso exemplo, 22;
- 4- E assim por diante, até editar todos os valores;
- 5- Selecione uma célula “vazia”, no nosso exemplo, escolha a célula A32 (apenas uma sugestão, outra célula pode ser escolhida) e em seguida, selecione a aba *fórmulas*, escolha a opção *mais funções*;
- 6- Selecione a opção *Estatística* e escolha a opção *MODA.UNICO* (conforme a imagem abaixo);

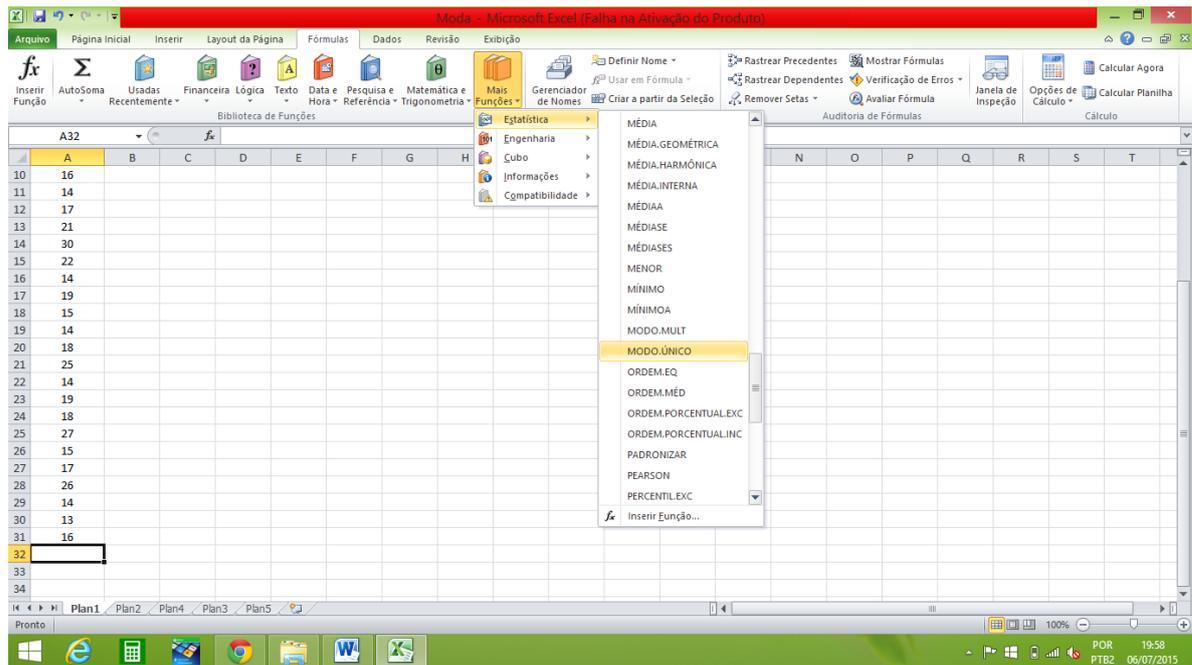


Figura 45: Calculando a moda com uso do Excel.

- 7- Na tela aparecerá uma caixa de diálogo; e na opção **Núm1** digite: A2:A31 (que corresponde às células A2 até A31, onde estão os valores editados) e clique em Ok;
- 8- Após esses comandos, o resultado aparece na célula A32, que no nosso exemplo é 14.

5.1.3 Mediana

É a medida de tendência central que indica exatamente o valor central de um conjunto de dados quando organizados em ordem crescente ou decrescente. Em outras palavras, dados n números em ordem crescente ou decrescente, a mediana será:

- O número que ocupar a posição central se n for ímpar;
- A média aritmética dos dois números que estiverem no centro se n for par.

Considerando o exemplo anterior, em que foi registrado, durante trinta dias, o tempo gasto pelo professor de sua casa à escola onde trabalha, calcularemos a mediana.

Primeiramente, devemos organizar os dados em ordem crescente ou decrescente.



Figura 46: Dados do exemplo 17 em ordem crescente.

Como temos 30 números (número par), a mediana será a média aritmética dos termos $\frac{n}{2}$ e $\frac{n+2}{2}$, ou seja, do 15º e 16º termos.

$$ME = \frac{17 + 17}{2} = 17$$

Calculando a mediana utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir: (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: tempo (min) e na célula A2, o valor. No nosso exemplo, 15 (editaremos os dados em uma única coluna);
- 3- Selecione a célula A3 e digite: 14 e na célula A4 o outro valor. No nosso exemplo, 22;
- 4- E assim por diante, até editar todos os valores;
- 5- Selecione uma célula “vazia”, no nosso exemplo, escolha a célula A32 (apenas sugestão) e em seguida selecione a aba *fórmulas*, escolha a opção *mais funções*;
- 6- Selecione a opção *Estatística* e na caixa ao lado a opção *MED*;

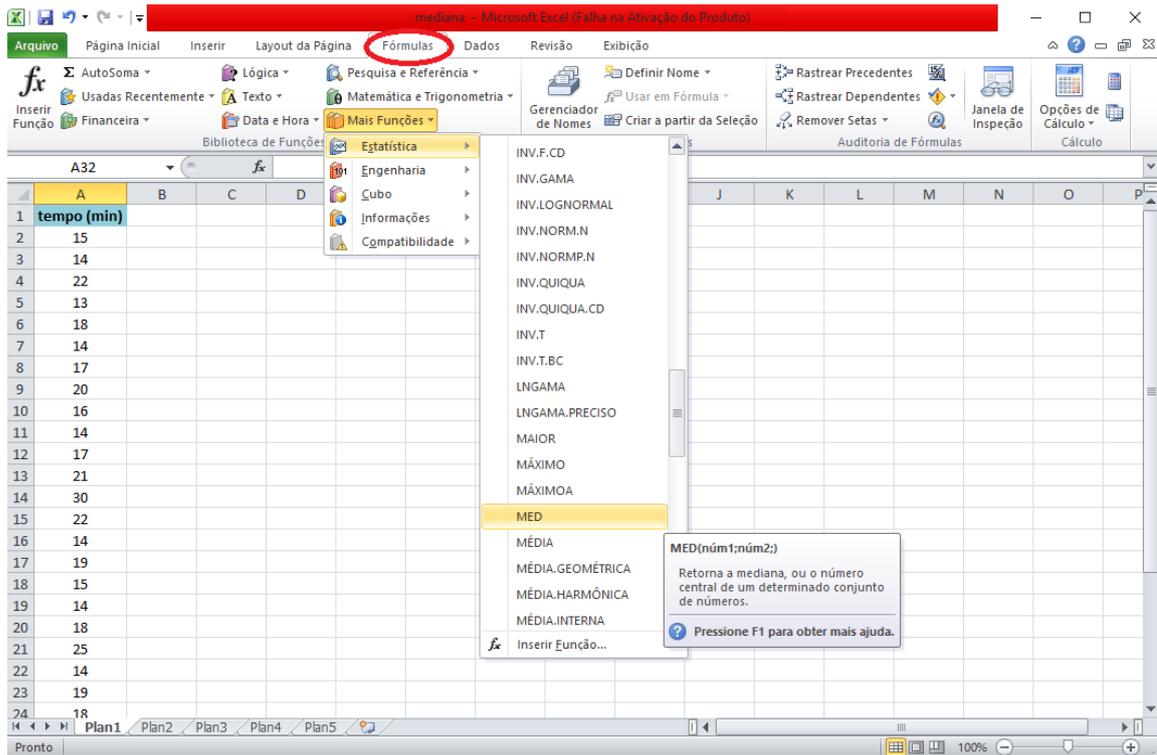


Figura 47: Selecionando a função mediana.

- 7- Na tela aparecerá uma caixa de diálogo; e na opção **Núm1** digite: A2:A31 (que corresponde às células A2 até A31, onde estão os valores editados) e clique em Ok; (conforme imagem abaixo)

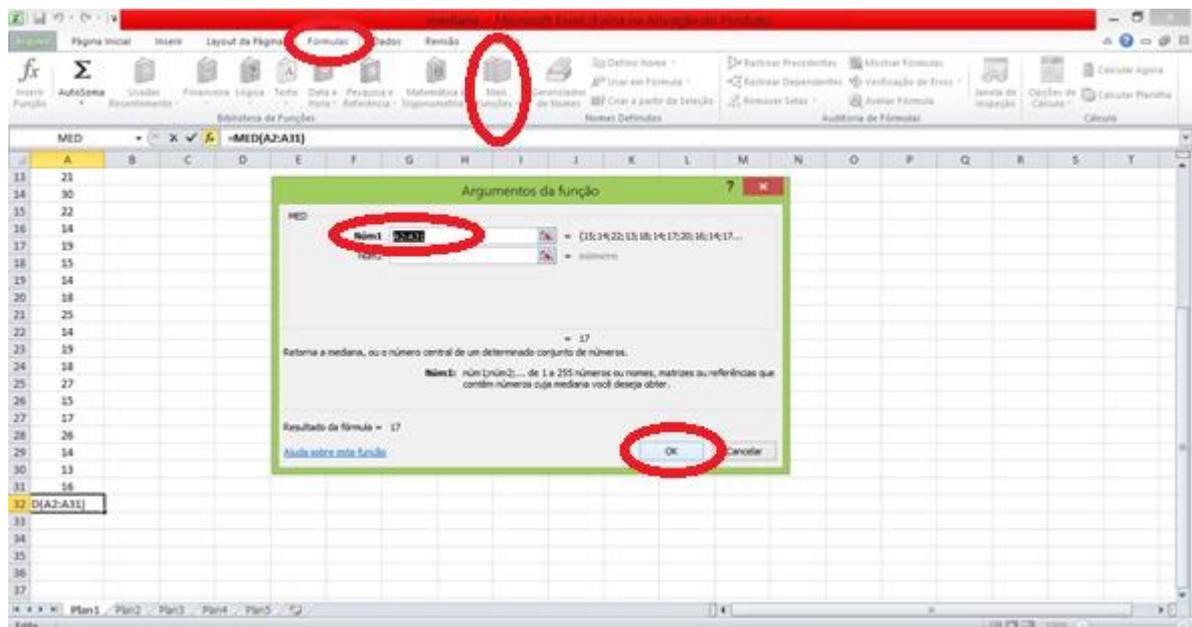


Figura 48: Calculando a mediana com uso do Excel.

- 8- Após esses comandos, o resultado aparece na célula A32, que no nosso exemplo é 17.

5.2 Medidas de dispersão

No tópico anterior, estudamos as medidas de tendência central. Elas têm como objetivo concentrar em um único número os diversos valores de uma variável quantitativa. Vale lembrar que existem casos em que as medidas de tendência central são insuficientes para analisarmos determinada situação num estudo. Vejamos a seguinte situação:

O critério de aprovação em um concurso estabelece que o candidato deva realizar 3 provas e obter, com suas notas, média igual ou maior que 6,0. Nesse caso, a informação de que o candidato obteve média igual a 7,5 é suficiente para concluir que ele está aprovado.

Consideremos agora outra situação:

Exemplo 18: Uma pessoa é encarregada de organizar atividades de lazer para um grupo de 6 pessoas e recebe a informação de que a média de idade do grupo é 20 anos. Nesse caso, apenas a informação da média não é suficiente para planejar as atividades, pois podemos ter grupos com média de idade de 20 anos e características totalmente diferentes.

Observemos alguns grupos possíveis:

Grupo A: 20 anos; 20 anos; 20 anos; 20 anos; 20 anos; 20 anos;

$$\bar{x} = \frac{20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

Grupo B: 22 anos; 23 anos; 18 anos; 19 anos; 20 anos; 18 anos.

$$\bar{x} = \frac{22 + 23 + 18 + 19 + 20 + 18}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

Grupo C: 6 anos; 58 anos; 39anos; 4 anos; 8 anos; 5 anos.

$$\bar{x} = \frac{6 + 58 + 39 + 4 + 8 + 5}{6} = \frac{120}{6} = 20$$

Como a média (medida de tendência central) não é suficiente para caracterizar o grupo C, é conveniente utilizar medidas que expressem o grau de dispersão de um conjunto de dados. As mais usadas são a *variância* e o *desvio padrão*.

5.2.1 Variância

A variância (Var) de um conjunto de n valores é dada pela média aritmética dos quadrados dos desvios de cada valor em relação à média:

$$Var = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Segundo Dante (2010), a ideia básica da variância é tomar os desvios dos valores em relação à média ($x_i - \bar{x}$). Mas a soma desses desvios é igual a 0 (por uma propriedade da média). Uma opção possível, então, é considerar o total dos quadrados desses desvios $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ e expressar a variância (Var) como a média dos quadrados dos desvios, conforme a fórmula acima.

Vamos calcular a variância dos grupos A, B e C citados no exemplo anterior:

- Grupo A: ($\bar{x} = 20$)

Tabela 13 – Cálculo dos desvios do Grupo A.

Idades (anos)	Média	Desvios ($x_i - \bar{x}$)
20	20	$20 - 20 = 0$
20	20	$20 - 20 = 0$
20	20	$20 - 20 = 0$
20	20	$20 - 20 = 0$
20	20	$20 - 20 = 0$
20	20	$20 - 20 = 0$

Fonte: Dante, 2010.

Logo,

$$Var = \frac{0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}{6} = 0$$

Quando todos os valores são iguais, dizemos que não houve dispersão e, por isso, a variância é 0.

- Grupo B: ($\bar{x} = 20$)

Tabela 14 - Cálculo dos desvios do Grupo B.

Idade (anos)	Média	Desvios ($x_i - \bar{x}$)
22	20	$22 - 20 = 2$
23	20	$23 - 20 = 3$
18	20	$18 - 20 = -2$
19	20	$19 - 20 = -1$
20	20	$20 - 20 = 0$
18	20	$18 - 20 = -2$

Fonte: Dante, 2010.

Logo,

$$Var = \frac{2^2 + 3^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + (-2)^2}{6} = \frac{22}{6} \cong 3,6$$

- Grupo C: ($\bar{x} = 20$)

Tabela 15 - Cálculo dos desvios do Grupo C.

Idades (anos)	Média	Desvios ($x_i - \bar{x}$)
6	20	$6 - 20 = -14$
58	20	$58 - 20 = 38$
39	20	$39 - 20 = 19$
4	20	$4 - 20 = -16$
8	20	$8 - 20 = -12$
5	20	$5 - 20 = -15$

Fonte: Dante, 2010.

Logo,

$$Var = \frac{(-14)^2 + 38^2 + 19^2 + (-16)^2 + (-12)^2 + (-15)^2}{6} = \frac{2626}{6} \cong 437,6$$

A variância é suficiente para diferenciar a dispersão dos grupos: o grupo A não tem dispersão ($var = 0$) e o grupo C tem uma dispersão maior que a do grupo B ($437,6 > 3,6$).

Utilizando o exemplo acima, considerando apenas as idades do grupo C, calcularemos a variância utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir: (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: idades (anos) e na célula A2 o valor, no nosso exemplo, 6 (editaremos os dados numa única coluna);
- 3- Selecione a célula A3 e digite: 58, e na célula A4 o outro valor. No nosso exemplo, 39;
- 4- Selecione a célula A5 e digite: 4, e na célula A6 o outro valor. No nosso exemplo, 8;
- 5- Selecione a célula A7 e digite: 5;
- 6- Selecione uma célula “vazia”, no nosso exemplo, foi escolhida a célula A8 (apenas sugestão) e em seguida selecione a aba *fórmulas*, escolha a opção *mais funções*;
- 7- Selecione a opção *Estatística* e na caixa ao lado, a opção *VAR.P*;
- 8- Aparecerá na tela, uma caixa de diálogo. Na opção **Núm1** digite A2:A7 (que corresponde às células A2 até A7, onde estão os valores editados) e clique em Ok; (conforme imagem abaixo)
- 9- Após esses comandos o resultado aparece na célula C8, 437,666667.

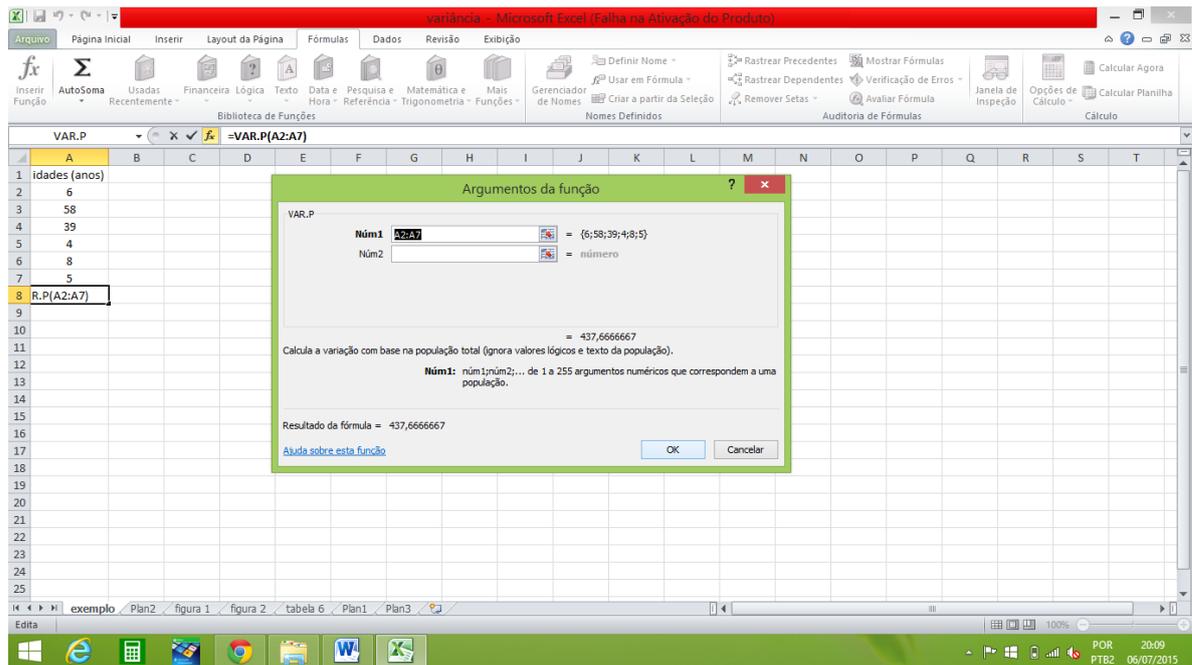


Figura 49: Calculando a variância com uso do Excel.

Vale ressaltar que não é possível expressar a variância na mesma unidade dos valores da variável, uma vez que os desvios são elevados ao quadrado. Então, a partir daí, definiu-se a medida de dispersão a que chamamos de *desvio padrão*.

5.2.2 Desvio Padrão

O Desvio padrão (D_p) de um conjunto de n valores é dado pela raiz quadrada da variância. Ele facilita a interpretação dos dados, pois é expresso na mesma unidade dos valores observados (do conjunto de dados).

$$D_p = \sqrt{Var}$$

No exemplo que estamos analisando, temos:

- Grupo A: $D_p = \sqrt{0} = 0$ anos
- Grupo B: $D_p = \sqrt{3,6} \cong 1,9$ anos
- Grupo C: $D_p = \sqrt{437,6} \cong 20,9$ anos

Observações:

1º) quando todos os valores da variável são iguais, o desvio padrão é 0.

2º) quanto mais próximo de 0 é o desvio padrão, mais homogênea é a distribuição dos valores da variável.

3º) o desvio padrão é expresso na mesma unidade da variável.

Calculando a variância utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir: (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clikando aqui](#)):



- 1- Abra o programa Microsoft Excel ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: idades (anos) e na célula A2, o valor. No nosso exemplo, utilizamos 6 (editaremos os dados numa única coluna);
- 3- Selecione a célula A3 e digite: 58, e na célula A4 o outro valor. No nosso exemplo, usamos 39;
- 4- Selecione a célula A5 e digite: 4, e na célula A6 o outro valor. No nosso exemplo, usamos 8;
- 5- Selecione a célula A7 e digite 5;
- 6- Selecione uma célula “vazia”, no nosso exemplo, escolha a célula A8 (apenas sugestão) e em seguida selecione a aba *fórmulas*, escolha a opção *mais funções*;
- 7- Selecione a opção *Estatística* e na caixa ao lado a opção *DESVPAD.P*;
- 8- Na tela aparecerá uma caixa de diálogo; e na opção **Núm1** digite: A2:A7 (que corresponde às células A2 até A7, onde estão os valores editados) e clique em Ok; (conforme imagem abaixo);
- 9- Após esses comandos o resultado aparece na célula A8, 20,92048438.

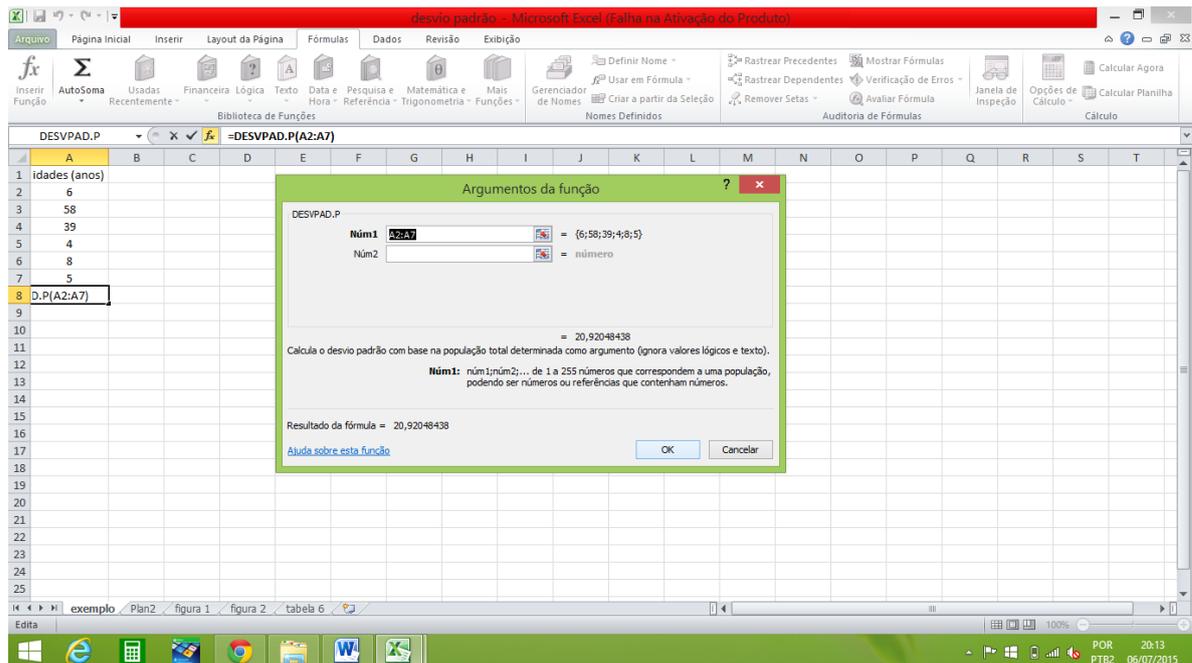


Figura 50: Calculando o desvio padrão com uso do Excel.

Exemplo 19: Foi realizada uma pesquisa com clientes de uma determinada operadora, cujo objetivo era saber o tempo (em minutos) gasto em ligações telefônicas durante um mês. Os dados seguem no quadro a seguir:

105	89	123	140	110	101	98	88	100	93
122	140	102	88	97	104	160	60	99	84
80	97	107	121	130	92	81	40	130	117

Figura 51: Tempo gasto (em minutos) em ligações telefônicas.

Com base nos dados expressos acima, calcularemos o desvio padrão utilizando o programa Microsoft Excel, observe os passos a seguir: (Se você estiver conectado à internet, poderá optar por assistir ao vídeo desta sequência [clique aqui](#)):

- 1- Abra o programa Microsoft Excel  ;
- 2- Selecione a célula A1 e digite: tempo gasto em ligações, e na célula A2 o valor. No nosso exemplo, usamos 105;
- 3- Selecione a célula A3 e digite: 89, e na célula A4, o outro valor. No nosso exemplo, 123;

- 4- Digite todos os dados que estão dispostos na figura 51, conforme imagem a seguir:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	tempo gasto em ligações												
2	105												
3	89												
4	123												
5	140												
6	110												
7	101												
8	98												
9	88												
10	100												
11	93												
12	122												
13	140												
14	102												
15	88												
16	97												
17	104												
18	160												
19	60												
20	99												
21	84												

Figura 52: Inserção dos dados do exemplo 19.

- 5- Selecione uma célula “vazia”, no nosso exemplo, escolha a célula C2, e em seguida selecione a aba *fórmulas*, escolha a opção *mais funções*;
- 6- Selecione a opção *Estatística* e na caixa ao lado a opção *DESVPAD.P*;
- 7- Na tela, aparecerá uma caixa de diálogo e na opção **Núm1** digite: A2:A31 (que corresponde às células A2 até A31, onde estão os valores editados), em seguida clique em Ok, conforme imagem abaixo:

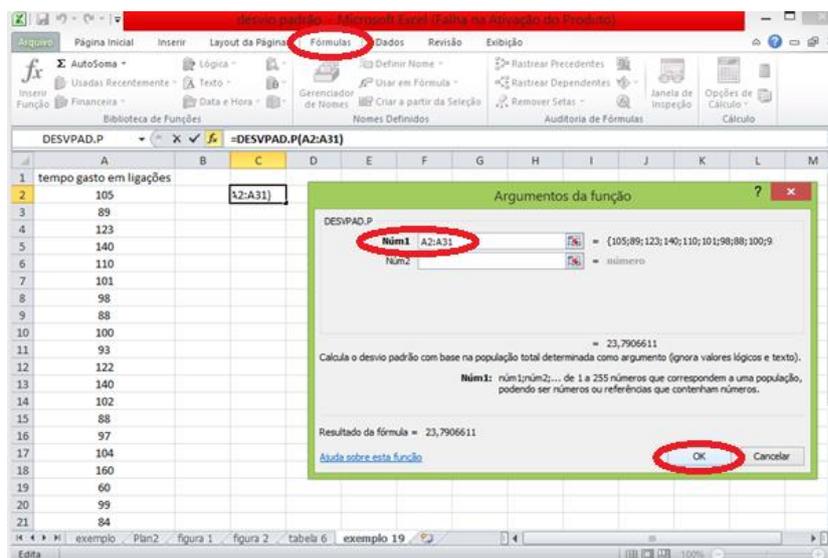


Figura 53: Calculando o desvio padrão dos dados do exemplo 19 com uso do Excel.

- 8- Após esses comandos o resultado aparece na célula A8, 23,7906611.

Exercícios propostos

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

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

Fonte: dados fictícios.

Em relação à temperatura, determine os valores da média, mediana, moda, variância e desvio padrão.

2 - Uma empresa seleciona 16 funcionários fumantes e promove um ciclo de palestras para estes, a fim de divulgar esclarecimentos sobre os efeitos prejudiciais do cigarro à saúde. Após essas palestras, são coletados dados sobre a quantidade de cigarros que cada um desses fumantes está consumindo diariamente. Tais dados são expressos da seguinte maneira:

10, 1, 10, 11, 13, 10, 34, 13, 13, 12, 12, 11, 13, 11, 12, 12

Determine a média, moda, mediana, variância e o desvio padrão.

3 - O número de carros vendidos por cada um dos 10 vendedores de uma agência, em um determinado mês é: 2, 4, 7, 10, 10, 10, 12, 12, 14, 15. Calcule a média, moda, mediana, variância e o desvio padrão.

4 - A tabela abaixo apresenta o número de questões acertadas por 36 candidatos na prova teórica do departamento de trânsito (DETRAN-AC) para a obtenção da carteira nacional de habilitação (CNH).

Número de acertos	18	19	20	21	22	23	24
Frequência	9	8	5	7	4	1	2

Fonte: dados fictícios.

Com base nessas informações, calcule: média, moda, mediana, variância e desvio padrão.

5 – No quadro abaixo, está representado o consumo diário de gasolina, em litros, dos carros de três taxistas em um período de cinco dias:

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Taxista A	12	8	24	11	19
Taxista B	15	17	9	10	41
Taxista C	27	14	30	14	6

Fonte: dados fictícios.

De acordo com os dados fornecidos, qual carro teve o consumo mais regular durante a semana?

6 – A tabela abaixo mostra as idades, em anos, de dois grupos de 10 pessoas.

Grupo 1	16	16	17	17	17	18	18	18	20	20
Grupo 2	16	16	16	17	18	18	18	18	21	22

Fonte: dados fictícios.

Utilizando o desvio padrão, responda: qual desses grupos é mais homogêneo com relação às idades das pessoas?

7 - A tabela abaixo mostra o consumo mensal de energia elétrica de uma família, no ano de 2014.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Consumo (kWh)	380	300	280	290	270	260	370	310	305	315	330	390

Fonte: dados fictícios.

Determine o consumo médio de energia elétrica, a variância e o desvio padrão.

8 - O número de acidentes ocorridos durante um dado mês em 13 departamentos de manufaturas em um estabelecimento industrial foi: 2, 0, 0, 3, 3, 12, 1, 0, 8, 1, 0, 5, 1. Calcule a média, moda, mediana, variância e o desvio padrão.

6. ALGUMAS PROPOSTAS DE PROJETOS PARA SEREM TRABALHADOS PELOS ALUNOS

A seguir, temos quatro propostas de projetos: “Energia elétrica”, “Perfil dos professores”, “O uso do cigarro” e “O uso da internet e as redes sociais”. A ideia é que os alunos apliquem um pequeno questionário (para que tenham uma noção de como funciona uma pesquisa de campo), realizem um levantamento de dados e os analise, obtenham as conclusões pertinentes da pesquisa. Para isso, indicamos aplicar todos os conhecimentos utilizados anteriormente, fazendo uso das planilhas eletrônicas como uma ferramenta de aprendizagem. As perguntas deste questionário são apenas sugestões, podendo ser modificadas conforme o interesse do professor e dos alunos. Todos os conteúdos abordados nessa dissertação podem ser aplicados, ficando a cargo do professor, orientar os alunos durante a realização do mesmo. A avaliação poderá ser realizada desde a fase inicial do projeto, observando a participação dos alunos no planejamento da execução das tarefas, ou no final dele, com exposição dos resultados obtidos em seminários a serem realizados no decorrer das aulas. Com isso, podemos pensar em um processo mais dinâmico e sair um pouco da tradicional aula “quadro e giz” (que também se faz necessária em alguns momentos).

Questionário 1 – Energia elétrica

1) Gênero:

Masculino Feminino

2) Idade (em anos): _____

3) Escolaridade:

Ensino fundamental incompleto Ensino fundamental completo
 Ensino médio incompleto Ensino médio completo
 Ensino superior incompleto ensino superior completo

4) Quantas pessoas moram em sua residência?

5) Em média, quanto você paga pela conta de energia elétrica?

6) Você está satisfeito(a) com os serviços prestados pela empresa responsável pela distribuição de energia?

sim não

Questionário 2 – Perfil dos professores

- 1) Gênero: () Masculino () Feminino
- 2) Idade (anos e meses): _____
- 3) altura (cm): _____
- 4) peso (kg): _____
- 5) número de irmãos: _____
- 6) cor de cabelo: _____
- 7) hobby: _____
- 8) número do sapato: _____
- 9) manequim: _____
- 10) desempenho em matemática:

() insuficiente	() bom
() regular	() ótimo

Questionário 3 – O uso do cigarro

1. Gênero: () Feminino () Masculino

2. Idade: _____

3. Escolaridade:

() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto () ensino superior completo

4. Você fuma?

() sim () não

5. Em média, fuma quantos cigarros por dia?

6. Qual o gasto mensal com cigarros?

7. Você já tentou parar de fumar?

() sim () não

Questionário 4 – O uso da internet da internet e as redes sociais

1) Sexo: () Feminino () Masculino

2) Idade: _____

3) Escolaridade:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| () Ensino fundamental incompleto | () Ensino fundamental completo |
| () Ensino médio incompleto | () Ensino médio completo |
| () Ensino superior incompleto | () ensino superior completo |

4) Renda familiar: _____

5) Você utiliza internet?

- () sim () não

6) Quanto você gasta (aproximadamente) por mês com a utilização da internet (em casa e com dispositivos móveis)?

7) Possui perfil em rede(s) social(is)?

- () sim () não

Qual você mais utiliza?

- | | | |
|--------------|------------------------------|-------------|
| () facebook | () instagram | () twitter |
| () linkedin | () outro(s) Qual(is)? _____ | |

8) Em média, quanto tempo por dia você gasta acessando redes sociais?

- | | | |
|-----------------|----------------------|-----------------|
| () até 1 hora | () até 2 horas | () até 3 horas |
| () até 4 horas | () acima de 4 horas | () não acesso |

9) Como você acessa as redes sociais?

- | | | |
|--------------|----------------|----------------------|
| () casa | () lan house | () aparelhos móveis |
| () trabalho | () não acesso | |

10) Qual finalidade você utiliza as redes sociais?

- | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| () entretenimento | () Trabalho | () conhecer novas pessoas |
| () Marketing | () Não utiliza | |
| () manter contato com os amigos | | |
| () Outro(s) Qual(is)? _____ | | |

Questionário 5 – Reconhecimento do eleitorado

1) Sexo: () Feminino () Masculino

2) Idade: _____

3) Escolaridade:

- () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo
() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo
() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

4) Possui título eleitoral? () Sim () Não

5) Atribuindo uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), qual a sua avaliação do atual prefeito da cidade?

Nota: _____

6) Na Gerência do município, qual área você acha mais importante:

- () Educação () Saúde () Infra Estrutura e Obras
() Segurança () Outros

7) Atribuindo uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), qual a sua avaliação do atual Governador do Estado?

Nota: _____

8) Na Gerência estadual, qual área você acha mais importante?

- () Educação () Saúde () Infra Estrutura e Obras
() Segurança () Outros

9) Sobre os acontecimentos políticos, você diria que:

- () está bem informado
() mais ou menos informado
() mal informado sobre esse assunto

10) Se o voto não fosse obrigatório o(a) Sr(a) votaria?

- () Sim () Não () Talvez/Depende

11) Vou citar alguns serviços públicos e gostaria que o (a) Sr.(a) desse sua opinião assinalando o grau de satisfação para cada um deles.

a) A coleta de lixo:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

b) A polícia:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

c) A limpeza das ruas e calçadas:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

d) O estado de conservação das ruas e calçadas da cidade:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

e) O controle dos camelôs, mesas de bar e bancas de lojas:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

f) As quadras, praças e espaços de lazer da cidade:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

g) As escolas públicas:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

h) O serviço de saúde pública:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

i) A iluminação das ruas e praças:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

j) O serviço de água:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

k) O serviço de esgoto:

nada satisfeito(a) pouco satisfeito(a) satisfeito(a)
 bastante satisfeito(a) muito satisfeito(a)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização deste trabalho, podemos afirmar que há a possibilidade de o professor do Ensino Fundamental e Médio fazer uso de ferramentas das mais diversas possíveis no decorrer de suas aulas. Indicamos fortemente que as aulas de Tratamento da Informação sejam realizadas com propostas de projetos, que envolvam os alunos desde a fase do planejamento, até a coleta dos dados. No texto que apresentamos, demos ênfase maior nos conceitos básicos e no uso dos recursos tecnológicos na análise dos resultados. Porém, cabe salientar que todo o processo de obtenção dos dados é importante. Optamos por utilizar a planilha eletrônica Microsoft Office Excel, por ser esta, bastante divulgada e disponível na maioria dos computadores que dispõem do sistema operacional Windows, entretanto existem outras planilhas disponíveis, até mesmo em outros sistemas operacionais, como é o caso do Linux. Neste sentido, acreditamos que tal ferramenta pode ser altamente proveitosa às aulas com conteúdos de Estatística, possibilitando um novo caminho a ser trilhado pelos professores no sentido de modificar o ensino tradicional (quadro e giz), que na maioria das vezes acontece simplesmente com aulas expositivas, em que o professor é apenas o locutor e os alunos os receptores da mensagem, ou ainda, em que os alunos limitam-se a utilizar fórmulas prontas para a realização de cálculos, sem compreender com profundidade a real importância da Estatística.

Dessa forma, os alunos podem participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem e conseqüentemente da própria formação enquanto indivíduo crítico, capacitado para o pleno exercício da cidadania.

Assim, finda-se este trabalho, afirmando que é possível utilizar esta ferramenta em nome do preenchimento de lacunas existentes no atual modelo do ensino da matemática. Este livro texto não vem para substituir o método de ensino, mas para fornecer uma proposta a ser trabalhada em sala de aula. Os professores e alunos não precisam ser “experts” ou “hackers” em informática para fazer bom uso do programa Microsoft Excel. Basta apenas alguma dedicação, boa vontade em fazer a diferença e curiosidade em aprender. Esperamos com isso, doar nossa parcela de contribuição aos professores no que tange o Ensino de Estatística no nível básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATANERO, C. e outros. **Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales.** *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25 (4), p. 527-547, 1992.
- BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. **Matemática.** 1ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2004.
- CAMPOS, Celso Ribeiro *et al.* **Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica.** p. 473-494, Rio Claro (SP), 2011.
- COSTA, M. A. D. **A Tecnologia da Informação e a Estatística no Ensino Fundamental.** Disponível em < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2454-8.pdf> > , 2008.
- CIÊNCIAS DA NATUREZA, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio;** volume 2. Brasília, 2006.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações.** 1ª impressão da 1ª edição. São Paulo: editora Ática, 2010.
- FALCO, Javert. **Estatística Aplicada.** UFMT, Cuiabá, 2008.
- GARFIELD, J. Assessing Statistical Reasoning. *Statistics Education Research Journal*. v. 2. n. 1. p. 22-38, 2003.
Disponível em: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(1\)](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(1)).
- LOPEZ, Celi Espasandin. **O Ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores.** Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.
- MENDONÇA, L. O. **A Educação Estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). São Paulo, 2008. 233f.
- MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico componentes e habilidades.** Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. 136 f.
- RIBEIRO, J. O. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com Professores.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2007. 167 f.
- RIBEIRO, Jackson. **Matemática: Ciência, linguagem e tecnologia, 3: ensino médio.** São Paulo: editora Scipione, 2010.

ROSETTI Jr., Hélio. **Educação Estatística no ensino básico**: uma exigência do mundo do trabalho. *Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia*, Vitória, n. 2, p. 35-37, 1. Sem. 2007.

SANTOS, Rosiane e ALVES, Wederson. **Uma abordagem do ensino de Estatística no Ensino Fundamental**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, 2011.

SANTOS, Sandra e MAGINA, Sandra. **Estratégias de interpretação gráfica de uma professora polivalente ao manipular dados no ambiente computacional**. *Bolema*, Rio Claro (SP), ano 21, n. 29, 2008, p. 157-174.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. *Bolema*, Rio Claro, p.66-91, 2000.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática**; V.3. 1ª edição. São Paulo: editora FTD, 2010.

Sites consultados:

<http://www.mundoeducacao.com/matematica/graficos-setores.htm>

<https://support.microsoft.com/en-us/kb/214269/pt-br>

<http://clubes.obmep.org.br/blog/tratamento-da-informacao-medidas-de-tendencia-central/medidas-de-tendencia-central-passando-a-limpo-as-ideias/>

<http://ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>

<http://quatorrodas.abril.com.br/autoservico/top50/2014.shtml>

<http://www2.unijui.edu.br/~dionatan.k/apostila-word.pdf>

<http://www.portugalsenior.org/wp-content/uploads/2015/02/excel2010.pdf>

[ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO BRASIL E UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2014 \(PDF\)](#)
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1º de julho de 2014).