



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL DE CATALÃO**



**UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

**O ENSINO DE ESTATÍSTICA
COM O AUXÍLIO DA PLANILHA ELETRÔNICA**

CATALÃO-GO
2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98 o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:


Nome completo do autor: Kleber Duarte de Moraes

Título do trabalho: O Ensino de Estatística com o Auxílio da Planilha Eletrônica


3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)

Data: 16 / 05 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

KLÉBER DUARTE DE MORAES

**O ENSINO DE ESTATÍSTICA
COM O AUXÍLIO DA PLANILHA ELETRÔNICA**

Dissertação apresentada à Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Regional de Catalão - Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática. Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas

CATALÃO-GO
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

DUARTE DE MORAES, KLEBER
O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM O AUXÍLIO DA PLANILHA
ELETRÔNICA [manuscrito] / KLEBER DUARTE DE MORAES. - 2018.
LXXIV, 74 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade
Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, PROFMAT -
Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional -
Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Catalão, 2018.
Bibliografia. Apêndice.
Inclui gráfico, tabelas.

1. PLANILHA ELETRÔNICA. I. Porto de Almeida Freitas, Thiago ,
orient. II. Título.

CDU 51



Universidade Federal de Goiás - UFG
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Mestrado Profissional em Matemática



Defesa N° 07

Ata de Defesa da Dissertação

Em 23 de Abril de 2018, às 14:13, reuniram-se os componentes da banca examinadora, professores(as) Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas (orientador), Dr. Donald Mark Santee, Dr. Fagner Lemos de Santana para, em sessão pública realizada por Webconferência no Bloco J - Sala 03, da Regional Catalão (RC), da Universidade Federal de Goiás (UFG), procederem com a avaliação da Dissertação intitulada "O Ensino de Estatística com o Auxílio da Planilha Eletrônica", de autoria de Kleber Duarte de Moraes, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo(a) presidente da banca, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao discente que, em 23 min procedeu a apresentação da Dissertação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da Dissertação, que foi considerado: (X) **Aprovado** ou () **Reprovado**. Cumpridas as formalidades de pauta, às 15 h 20 min a presidência da mesa encerrou a sessão e para constar, eu Thiago Porto de Almeida Freitas, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo discente.

Thiago Porto de Almeida Freitas

Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia – RC/UFG
Presidente da Banca

Donald Mark Santee

Dr. Donald Mark Santee
UFG/IMTec – Catalão

Fagner Lemos de Santana

Dr. Fagner Lemos de Santana
UFRN - Natal

Kleber Duarte de Moraes

Kleber Duarte de Moraes
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional –
PROFMAT/RC/UFG

Dedico este trabalho a minha família pelo apoio, amor e compreensão, durante o período de realização deste trabalho.

“Se em outras ciências nós chegarmos na certeza sem dúvida e na verdade sem erro, basta-nos colocar as fundações do conhecimento na matemática.”

Roger Bacon

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me amparado para chegar até aqui, ajudando-me a enfrentar todas as dificuldades durante esse percurso, foram várias pedras pelo caminho. Aos meus familiares pelo apoio irrestrito durante a realização deste projeto. Ao meu orientador Prof. Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas pelas orientações ministradas com grande dedicação e conhecimento. A todos os professores envolvidos no mestrado PROFMAT. A todos os amigos do mestrado, pelo apoio e incentivo oferecido.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a hipótese de que o uso da planilha eletrônica auxiliando o ensino do conteúdo de estatística, para alunos da 3ª série do ensino médio, favorece a aprendizagem significativa de Ausubel. O estudo foi aplicado em três turmas da 3ª série do Ensino Médio, do Centro de Ensino Fundamental 02 do Paranoá, Brasília-DF. Foram feitas duas avaliações diagnósticas, a primeira antes do início do desenvolvimento dos conteúdos de estatística, já a segunda no final dos estudos, após os alunos trabalharem com a planilha eletrônica na obtenção de medidas estatística e nas confecções de gráficos, utilizando dados reais. Sendo que durante o processo também foram desenvolvidas investigações por parte dos alunos, de dados estatísticos apresentados em telejornais, revistas, livros dentre outros veículos de informação, incentivando-os a criticarem os dados analisados. Ainda no final desse processo de ensino aprendizagem os alunos avaliaram a metodologia aplicada. Então analisando conjuntamente os resultados das avaliações diagnósticas, a participação dos alunos, rendimento, motivação e os resultados dos questionamentos a respeito do método utilizado, constatou-se que o estudo desenvolvido por meio da planilha eletrônica, com dados do cotidiano do educando, desenvolvido de forma que o aluno participasse ativamente do processo de ensino, proporcionou um melhor proveito, maior predisposição do estudante, fazendo com que a aprendizagem ocorresse de forma significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Conteúdo de estatística. Planilha eletrônica.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the hypothesis that the use of the electronic spreadsheet, aiding the teaching of the content of statistics, for students of the third grade of high school, favors the meaningful learning of Ausubel. The study was applied in three classes of the 3rd grade of the High School, Paranoá Elementary School 02, Brasília-DF. Two diagnostic evaluations were done, the first one before the beginning of the development of the statistical contents, and the second one at the end of the studies, after the students worked with the spreadsheet in obtaining statistical measures and in the making of graphs, using real data. During the process, students also carried out investigations of statistical data presented in news magazines, magazines, books and other information vehicles, encouraging them to criticize the data analyzed. Still at the end of this process of teaching learning the students evaluated the applied methodology. Then, analyzing together the results of the diagnostic evaluations, the students' participation, yield, motivation and the results of the questions about the method used, it was verified that the study developed through the electronic spreadsheet, so that the student participated actively in the teaching process, provided a better advantage, a greater predisposition of the student, causing the learning to occur significantly.

Keywords: Significant Learning. Statistical content. Spreadsheet.

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1	Mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica	22
Figura 2	Mostra a opção Análise de Dados na planilha eletrônica	22
Figura 3	Mostra a opção Estatística Descritiva na planilha eletrônica	23
Figura 4	Mostra a opção de entrada dos dados na planilha eletrônica	23
Figura 5	Mostra a opção de saída dos dados na planilha eletrônica	24
Figura 6	Mostra a opção de resumo estatístico na planilha eletrônica	24
Figura 7	Mostra o resumo estatístico dos dados na planilha eletrônica	25
Figura 8	Mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica	26
Figura 9	Mostra a opção gráficos na planilha eletrônica	26
Figura 10	Mostra a opção gráficos em linha na planilha eletrônica	27
Figura 11	Mostra o gráfico em linha plotado na planilha eletrônica	27
Figura 12	Mostra a opção Layout na planilha eletrônica	28
Figura 13	Mostra a opção de configurar título no gráfico na planilha	28
Figura 14	Mostra um gráfico em linha com seu título na planilha	29
Figura 15	Mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica	29
Figura 16	Mostra a opção de gráfico em linha dupla na planilha	30
Figura 17	Mostra um gráfico em linha dupla na planilha eletrônica	30
Figura 18	Mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica	31
Figura 19	Mostra a opção de gráfico em colunas na planilha eletrônica	31
Figura 20	Mostra um gráfico em colunas na planilha eletrônica	32
Figura 21	Mostra a opção de gráfico em setores na planilha eletrônica	32
Figura 22	Mostra um gráfico em setores na planilha eletrônica	33
Gráfico 1	Gráfico da pergunta 1 da avaliação do projeto	35
Gráfico 2	Gráfico da pergunta 2 da avaliação do projeto	36
Gráfico 3	Gráfico da pergunta 3 da avaliação do projeto	37
Gráfico 4	Gráfico da pergunta 4 da avaliação do projeto	37
Gráfico 5	Gráfico da pergunta 5 da avaliação do projeto	38
Gráfico 6	Gráfico da pergunta 6 da avaliação do projeto	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	14
3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	17
4 METODOLOGIA.....	22
5 ANÁLISE DE DADOS	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
8 APÊNDICES.....	50
8.1 APÊNDICE “A” - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA 1	51
8.2 APÊNDICE “B” - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA 2.....	56
8.3 APÊNDICE “C” QUESTIONARIO AVALIÇÃO DO CURSO	62
8.4 APÊNDICE “D” RELAÇÃO DE EXERCÍCIOS DESENVOLVIDOS COM OS ALUNOS NAS AULAS EXPOSITIVAS.....	63
8.5 APÊNDICE “E” CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA MINISTRADOS NAS AULAS EXPOSITIVAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

A Estatística é uma parte da matemática que possibilita a exploração de situações que envolvam dados para serem interpretados. Sabe-se que o estudo dessa disciplina propicia o desenvolvimento de certas ações, como por exemplo, posicionar-se criticamente, fazer previsões, tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros, dentre outros, pois essas informações são na maioria das vezes fornecidas por meio de gráficos, tabelas, ou outras ferramentas da estatística.

Entretanto, sabe-se que há uma preocupação dos docentes em relação aos alunos que apresentam dificuldades em assimilar os conteúdos curriculares, principalmente os referentes ao ensino da Estatística. Essa dificuldade de aprendizagem faz com que os alunos percam a motivação em sala de aula, refletindo em um rendimento escolar abaixo da média, em relação a essa matéria. Por isso, entende-se que o estudo da Estatística na Educação Básica deve ser desenvolvido de forma mais estimulante.

Com base nessa problemática, este trabalho tem o objetivo de apresentar uma metodologia aplicada na escola Centro de Ensino Fundamental 02, localizada no Paranoá, em Brasília – Distrito Federal, para mostrar que a utilização de planilhas eletrônicas nas aulas de estatística possibilita aprendizagem significativa.

O uso da planilha eletrônica complementando o estudo da Estatística possibilita aos alunos conseguirem obter as medidas estatísticas de forma mais dinâmica, propiciando um processo de aprendizagem mais interativo. Também, auxiliando o docente a trabalhar o conteúdo de forma contextualizada, e ainda, desenvolver um processo de aprendizagem interdisciplinar.

Essa ferramenta computacional possibilita que o conteúdo seja trabalhado com informações próximas do cotidiano do aluno, de forma mais interessante, com as tabelas e gráficos construídos com maior facilidade e qualidade, propiciando que o estudante tenha predisposição para aprender, auxiliando para que ocorra a aprendizagem significativa.

Esse tipo de aprendizagem ocorre quando o aluno consegue compreender uma nova ideia, relacionando-a com a que ele já sabe, ampliando seus conhecimentos. Desse modo, o novo conceito ganha significado e é mais facilmente assimilado e guardado.

A Aprendizagem Significativa é uma teoria desenvolvida pelo psiquiatra norte-americano David Paul Ausubel, segundo sua teoria (1982), o conceito de aprendizagem significativa é:

[...] um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Isto é, nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

Assim, essa aprendizagem vai acontecer quando um novo conhecimento se relacionar de uma forma lógica, não forçada, com um aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno. Devendo o aluno depois de assimilar tal informação, conseguir explicá-la com as suas próprias palavras; expressá-la de forma sinônima, transmitindo o mesmo significado.

Esta pesquisa foi desenvolvida com três turmas da 3ª série do ensino médio, procurando estudar os conceitos de Estatística com informações retiradas do dia-a-dia do educando, valorizando o conhecimento prévio do aluno.

Este texto foi dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo é contextualizado o ensino da Estatística na educação básica, onde se comenta que o ensino da estatística se insere a partir da publicação dos PCN's, cuja determinação é que ela seja ensinada durante toda a Educação Básica, desde as séries iniciais.

Explana-se também nesse capítulo a importância dessa disciplina em preparar o aluno para que ele tenha conhecimento suficiente para interpretar estatisticamente as informações que lhe são apresentadas, dentre outras importâncias citadas.

No segundo capítulo, fala-se a respeito da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia e o processo de coleta de dados que iram contribuir para avaliação deste projeto. Já no quarto e último capítulo é feita a análise dos dados para conclusão da pesquisa, chamada de Considerações Finais.

2 ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Estatística é um conjunto de métodos apropriados à coleta, à apresentação, à análise e à interpretação de dados; buscando a compreensão de uma realidade específica para a tomada de decisão.

A Estatística Descritiva é uma parte da matemática que se aplica a várias técnicas para organizar, descrever e representar um conjunto de dados. Existindo ainda a Estatística Inferencial, de forma que as duas se complementam, onde a segunda, também chamada de Estatística Indutiva, procura inferir sobre a população a partir de observações feitas em amostras. Enquanto a primeira consta no currículo da Educação Básica, a segunda, estudada no Ensino Superior.

A importância do estudo da Estatística é citada nos PCNs:

É fundamental ainda que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão. (BRASIL, 1998, p. 136).

O aprendizado do conteúdo de Estatística deve ser desenvolvido procurando incentivar o aluno a realizar investigações baseadas em informações referentes a dados estatísticos veiculados em telejornais, revistas, livros, dentre outros. Desse modo, desenvolve-se a aprendizagem estatística fazendo uma análise crítica das informações concebidas.

Também segundo o PCN de Matemática (1997)

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc.

Os Parâmetros Curriculares apontam para a necessidade de preparar o aluno para que ele tenha conhecimento suficiente para interpretar estatisticamente as informações que lhe são apresentadas, de forma a ajudar o aluno a exercer a sua cidadania.

Ainda é citado no PCN de Matemática (1997):

Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia.

É importante acrescentar que o conhecimento estatístico consiste em uma grande oportunidade de inserir a contextualização e a interdisciplinaridade no universo escolar.

Com o domínio dessa disciplina, o aluno consegue colher melhor as informações necessárias para o desenvolvimento do estudo, podendo ser dentro de um contexto no qual o educando está inserido. Conseguindo tratar melhor esses dados, organizá-los, apresentá-los; e ainda calcular medidas que vão servir de parâmetro para tomar decisões, fazer críticas em pesquisas de diversas áreas do conhecimento, auxiliando o desenvolvimento de um processo de aprendizagem interdisciplinar.

A interdisciplinaridade tem a pretensão de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver problemas ou compreender fenômenos de ponto de vista distinto, como sendo mais um recurso para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas.

Conforme consta no PCN de Ensino Médio (2000):

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade. Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm. O distanciamento entre os conteúdos programáticos e a experiência dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatamos em nossas escolas. Conhecimentos selecionados a priori tendem a se perpetuar nos rituais escolares, sem passar pela crítica e reflexão dos docentes, tornando-se, desta forma, um acervo de conhecimentos quase sempre esquecidos ou que não se consegue aplicar, por se desconhecer suas relações com o real.

Uma das formas de incentivar a aprendizagem é proporcionar novos mecanismos de ensino, novas ferramentas, sendo o computador um equipamento poderoso para esse processo.

Segundo o PCN (BRASIL, 2002, p.229-230),

A escola não pode ficar alheia ao universo informatizado se quiser, de fato, integrar o estudante ao mundo que o circunda, permitindo que ele seja um indivíduo autônomo, dotado de competências flexíveis e apto a enfrentar as rápidas mudanças que a tecnologia vem impondo à contemporaneidade.

O estudo da Estatística pode ser desenvolvido com a inserção do computador, complementando o processo de aprendizagem, por meio de projeções de um notebook no quadro, na sala de aula; ou ainda, em um laboratório de informática, com os alunos utilizando a planilha eletrônica, um instrumento indispensável para o ensino dessa disciplina.

O uso dessa ferramenta proporciona a realização de estudos feitos com dados retirados do dia a dia do educando, propiciando uma melhor compreensão dos conceitos estatísticos, estabelecendo uma relação entre o conteúdo que vai ser apreendido e o que o aluno já sabe, tornando certos conceitos bem mais atrativos, motivando o interesse do educando, auxiliando-o a construir significado para os conteúdos abordados.

Ainda conforme abordado no PCN de Matemática (1997):

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as.

O interesse em ensinar Estatística utilizando-se da planilha eletrônica é por saber que a dificuldade do aprendizado nessa matéria está intimamente ligada à quantidade de fórmulas existentes em seu conteúdo, além da dificuldade que os educandos têm na elaboração de gráficos. Por meio da Planilha esses cálculos e gráficos são realizados com maior presteza, proporcionando que os alunos interajam, compartilhem os resultados alcançados, discutam as informações obtidas.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Entende-se que uma das formas de ocorrer a aprendizagem significativa é quando uma ideia nova se relaciona com algo que o aluno já conhece, proporcionado pela sua experiência de vida, ampliando a estrutura cognitiva do educando, por meio de um processo contextualizado.

Ausubel (1968) menciona que:

Se ele tivesse de reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria que o fator singular mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece, descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.

O ponto de partida da teoria de ensino proposta por Ausubel é o conjunto de ideias que o aluno traz consigo, a esse conjunto de conhecimentos, o autor dá o nome de estrutura cognitiva.

O conceito de aprendizagem significativa, Segundo Moreira, baseado na obra de David Ausubel (1982),

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Esse conceito referente à nova aprendizagem, cujos símbolos já possuem um significativo próprio, ou seja, já detentor de um modelo mental, David Ausubel o nomeou de subsunçor ou ideia-âncora.

Segundo Marco Antônio Moreira:

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

O subsunçor terá maior ou menor estabilidade cognitiva, e será mais ou menos distinto, ou seja, mais ou menos formado com seus significados próprios. No entanto, como o método é interativo e remete uma ideia-âncora para um novo conhecimento, ele se modifica naturalmente quando se faz

necessário a obtenção de novos significados para apoiar significados já existentes.

Os subsunçores são aspectos relevantes existente na estrutura cognitiva, como uma proposição, uma ideia ou um conceito preexistente na mente do educando, que servem de ancoradouro para a nova informação. Na área da Estatística, por exemplo, se os conceitos de reta no plano cartesiano, e de área de retângulo, já existem na estrutura cognitiva do estudante, esses conceitos servirão de subsunçores para as novas informações, por exemplo, gráficos em linhas e gráficos em colunas ou em barras.

A ocorrência da aprendizagem significativa implica na mudança do conceito subsunçor do educando. Esse conhecimento original não precisa ser necessariamente um conceito formalizado, pode ser uma ideia, uma imagem, um contexto. Ele é um conhecimento relevante que permite ao aluno relacionar um novo conceito que lhe é apresentado.

O subsunçor sozinho não é suficiente para que ocorra a aprendizagem significativa. É importante que o aluno tenha predisposição para aprender, e que o professor procure materiais que auxiliem a sua didática, como softwares, e quando possível, situações problemas que ilustrem casos reais.

É importante motivar o educando, incentivando-o a expor suas opiniões, fazer autocrítica em relação ao processo de ensino, facilitar para que aconteça uma predisposição para aprender, promovendo a aprendizagem significativa, em vez da aprendizagem mecânica.

Conforme Moreira (2013)

Aprendizagem mecânica, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é a conhecida decoreba, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada na escola. Cabe, no entanto, destacar que aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não constituem uma dicotomia: estão ao longo de um mesmo contínuo.

Na aprendizagem mecânica, as novas ideias não se relacionam de uma forma lógica com as ideias existentes no cognitivo do aluno, são armazenadas de forma arbitrária, não garantindo uma flexibilidade de uso, não tendo longevidade, sendo esquecida rapidamente.

Contudo, de acordo com David Ausubel, essas duas formas de aprendizagem não são antagônicas, elas fazem parte de um processo contínuo. Às vezes é preciso memorizar algumas informações que são armazenadas de forma aleatória, sem se relacionar com outra ideia existente no cognitivo do aluno. Entretanto, em outro momento, uma nova relação pode acontecer, de forma que um novo conceito, em conjunto com essa ideia memorizada, consiga ancoragem a um conhecimento do educando.

O aluno pode memorizar a nova ideia quando não tem os conceitos prévios necessários para que haja aprendizagem significativa, e ainda, a sua experiência de vida não proporcionou nada relacionado ao tema, nenhuma ideia pré-concebida para fazer a ancoragem com o novo conceito. A partir do momento que vão existindo novos subsunçores de forma que aquela ideia memorizada encontre um ponto de ancoragem nesse novo subsunçor, essa ideia decorada passa a ser assimilada, acontecendo a aprendizagem significativa.

Os conceitos estatísticos quando assimilados num determinado momento, de forma significativa, depois que o aluno sair da escola, e passar muito tempo sem envolver-se com os conteúdos de estatística, pode provavelmente não conseguir lembrar-se das fórmulas utilizadas nos estudos, talvez nem saiba mais como utilizá-las. Contudo, se esse sujeito retornar aos estudos dessa matéria num outro período, provavelmente não terá muita dificuldade em retomar a aprendizagem anteriormente assimilada.

Segundo Moreira (2013)

Aprendizagem significativa não é, como se possa pensar, aquela que o indivíduo nunca esquece. A assimilação obliteradora é uma continuidade natural da aprendizagem significativa”, pode então haver um esquecimento, porem segundo ele, “não é um esquecimento total. É uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados, não uma perda de significados.

Quando a aprendizagem é significativa, o esquecimento pode até acontecer em um momento mais longínquo, entretanto, é como sobrassem resíduos que facilitam o resgate desses conceitos.

Ainda segundo Marco Antonio Moreira:

Argumenta-se que houve uma apropriação superficial, polissêmica, do conceito de aprendizagem significativa, de modo que qualquer estratégia de ensino passou a ter a aprendizagem significativa como objetivo. No entanto, na prática a maioria

dessas estratégias, ou a escola de um modo geral, continuam promovendo muito mais a aprendizagem mecânica, puramente memorística, do que a significativa.

A escola de hoje ainda prepara mais para memorizar, e menos para pensar. O aluno não deve ser mero decorador, anotador de conceitos, matérias, conteúdos, só se preocupar com as notas para passar de ano. É importante que ele aprenda a interpretar, fazer crítica a respeito das informações trabalhadas. É necessária que a verificação da aprendizagem seja feita de forma continuada, e ainda, quando possível, sejam propostas situações problemas que estejam próximas da realidade do aluno.

Apesar de novas teorias de aprendizagens serem muito discutidas nos meios acadêmicos, na prática, ainda as escolas, de um modo geral, continuam dominadas por uma visão pedagógica tradicional, na qual se ensina uma grande quantidade de conteúdos, sem levar em conta o contexto no qual o aluno está inserido.

Ainda são poucas as práticas de ensino contextualizadas, com processo de aprendizagem realizado utilizando-se de informações próximas do cotidiano do aluno. A escola organizada sob tal aspecto carece de significados para os alunos, gerando a desmotivação e o abandono.

Segundo Marco Antônio Moreira:

A facilitação da aprendizagem significativa depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, que de novas metodologias, mesmo as mais modernas tecnologias de informação e comunicação.

É interessante que o professor procure ser um mediador no processo de aprendizagem, facilitando com que o estudante construa o conhecimento. O educando deve ser o personagem principal desse processo. O educador deve gerar questionamentos, dúvidas, provocando o aluno a pensar a respeito do conceito estudado. É importante que o professor procure novas formas de ensinar os conceitos, buscar promover a interação entre os alunos.

É necessário que o professor tenha as condições de trabalho adequadas, ser valorizado; caso contrário torna-se difícil o desenvolvimento de atividades em prol da aprendizagem significativa, haja vista que para o desenvolvimento dessas atividades além de um ambiente de trabalho adequado o professor tem de estar motivado.

Mesmo com a implantação de laboratórios de informática em muitas escolas, por meio de políticas que buscam colocar ao alcance dos alunos essa nova tecnologia,

percebe-se que, os educandos continuam sem acesso a esse espaço, por não haver um profissional lotado nesse recinto, e também, pela falta de preparação dos professores para trabalharem com essas ferramentas.

Para que ocorram as transformações necessárias no processo de aprendizagem, para que ela ocorra de forma significativa, é preciso profissionalismo, ética e comprometimento com o sucesso dos alunos. O compromisso de que se realize esse tipo de aprendizagem é um desafio para todos os que estão envolvidos em Educação.

4 METODOLOGIA

O primeiro passo para efetivação desse trabalho foi realizar uma pesquisa bibliográfica, cujo teor estava relacionado à utilização da planilha eletrônica como ferramenta auxiliar no ensino de estatística na Educação Básica, onde inicialmente foi pensado em qual série esse projeto seria desenvolvido, e quais conteúdos e como trabalhar os conceitos estatísticos de forma a serem aplicados na planilha eletrônica.

Foi constatada a existência de outros trabalhos que destacam a importância da utilização da planilha eletrônica auxiliando o processo de aprendizagem da matemática. Por exemplo, em (Saraiva, 2015) foi desenvolvida a aprendizagem de Estatística, com alunos do ensino médio, usando a planilha eletrônica, no laboratório de informática, repetindo as atividades realizadas em sala de aula. Nesse trabalho a autora conclui que os objetivos da pesquisa foram alcançados com êxito, pois, com a utilização da planilha, foi aperfeiçoado o aprendizado do educando, e considerada boa a participação dos alunos nas aulas de Matemática, e ainda, os estudantes conseguiram concluir os desafios que lhes foram lançados por meio dos exercícios.

Outro exemplo de trabalho, em (Santos, 2017) mostra que o uso da planilha eletrônica nas aulas de matemática é capaz de despertar maior interesse por parte dos alunos, que a abordagem diferenciada de temas da matemática pode levar a um rendimento mais efetivo dos educandos, provocado pela forma de apresentação do conteúdo, em meio informatizado. O autor relata que essa metodologia de aprendizagem criou um ambiente de cooperação entre os alunos. Ele conclui como válido o uso da planilha eletrônica completando o processo de aprendizagem da matemática.

Verificou-se que não tinham sido ministradas aulas abordando os conceitos de Estatística para os alunos da 3ª série do ensino médio, por isso optou-se por essas turmas para o desenvolvimento desse trabalho, para que eles concluíssem o ensino médio com esses conhecimentos.

Os conteúdos trabalhados foram os de Estatística Descritiva constantes nos PCN's da Educação Básica, como Distribuição de Frequência, Medidas de Tendência, Medidas de Dispersão e Gráficos Estatísticos, pois esses conceitos são fundamentais para dar continuidade ao estudo dessa disciplina.

Este projeto teve como alvo estudantes do 3ª série do Ensino Médio noturno do “Centro de Ensino Fundamental 02”, localizado no Paranoá, em Brasília – Distrito Federal, aplicado a 76 alunos, de três turmas.

Esse trabalho pedagógico foi desenvolvido em etapas. Após as devidas autorizações e permissões da Secretaria de Educação do Distrito Federal, da Direção do Estabelecimento de Ensino e do Comitê de Ética, no primeiro encontro com a turma, foi feita a apresentação do projeto de pesquisa aos educandos com o intuito de recolhimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido- TALE, ambos preenchidos pelos 76 alunos, para dar-se início aos estudos.

Já no segundo encontro com a turma, foi aplicado um teste inicial individual, que se encontra no Apêndice A, chamado de primeira avaliação diagnóstica, com a intenção de verificar quais eram os conhecimentos dos alunos relacionados com a disciplina.

No terceiro encontro, iniciaram-se as ações pedagógicas com a turma, começando o estudo da Estatística. Durante seis encontros de 50 minutos, em cada turma, foram ministradas aulas expositivas, na sala, com uso do quadro, trabalhando conceitos de Estatística Descritiva, estando estes conteúdos no Apêndice E.

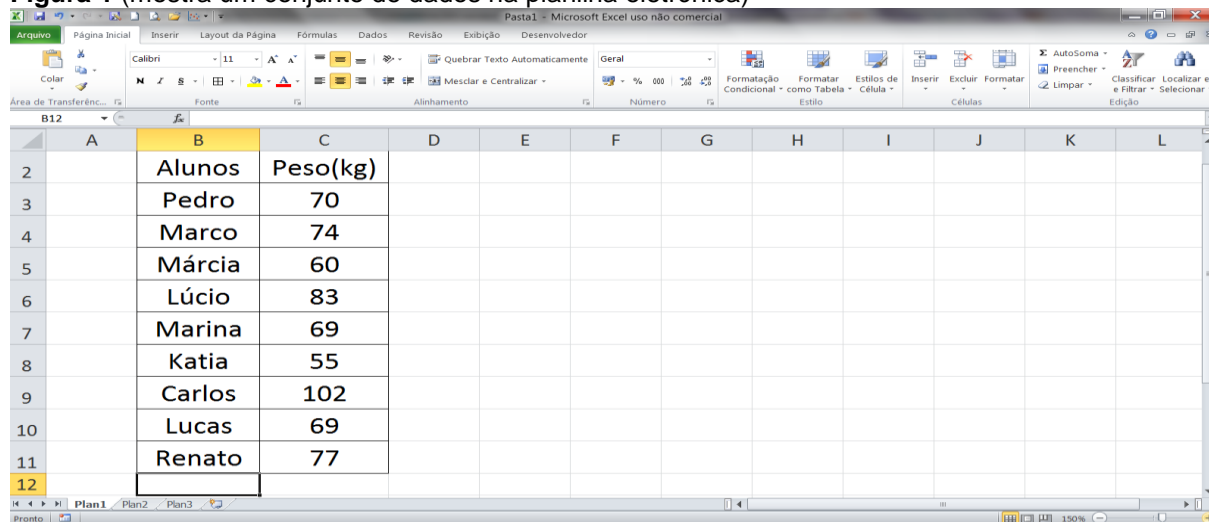
No decorrer dessas aulas, foram propostos aos alunos, exercícios relacionados com os conteúdos estudados, também, durante esses encontros, foi solicitada, aos alunos, a elaboração de gráficos estatísticos em seus cadernos, com as observações apresentadas no quadro, estando esses exercícios no Apêndice D.

O estudo desse conteúdo foi feito de forma que os cálculos fossem realizados com auxílio de calculadoras, para que o aluno pudesse entender o mecanismo utilizado, aprender a trabalhar com as fórmulas apresentadas. Os gráficos foram feitos no caderno, para que o educando pudesse entender e aprender, até às vezes com os erros, a sua elaboração. Esse processo foi importante para o desenvolvimento da aprendizagem, entretanto não houve necessidade de que eles fossem feitos de forma repetitiva, desmotivadora.

No sétimo encontro com as turmas, foram ministradas aulas duplas de 50 minutos cada, expositivas dialogadas, utilizando-se de um notebook, com o auxílio de um retroprojetor, onde foram apresentados aos alunos, como obter as medidas estatísticas estudadas em sala de aula, tais como a Média a Moda, Mediana e Desvio Padrão, por meio da planilha eletrônica.

Assim foi digitado um conjunto de dados na planilha eletrônica, como indicado na figura abaixo:

Figura 1 (mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica)

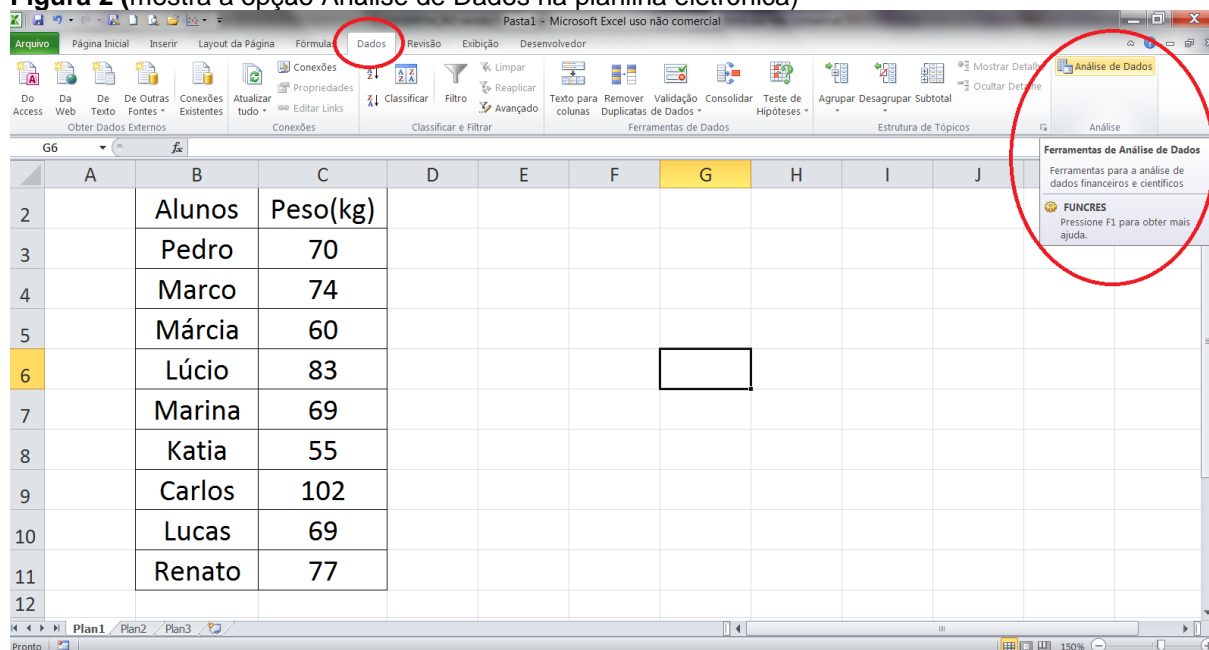


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2		Alunos	Peso(kg)									
3		Pedro	70									
4		Marco	74									
5		Márcia	60									
6		Lúcio	83									
7		Marina	69									
8		Katia	55									
9		Carlos	102									
10		Lucas	69									
11		Renato	77									
12												

Fonte: Kleber Duarte (2018)

Após a seleção da opção dados no menu da Planilha Eletrônica, selecionou-se a opção Análise de Dados como indicado abaixo:

Figura 2 (mostra a opção Análise de Dados na planilha eletrônica)

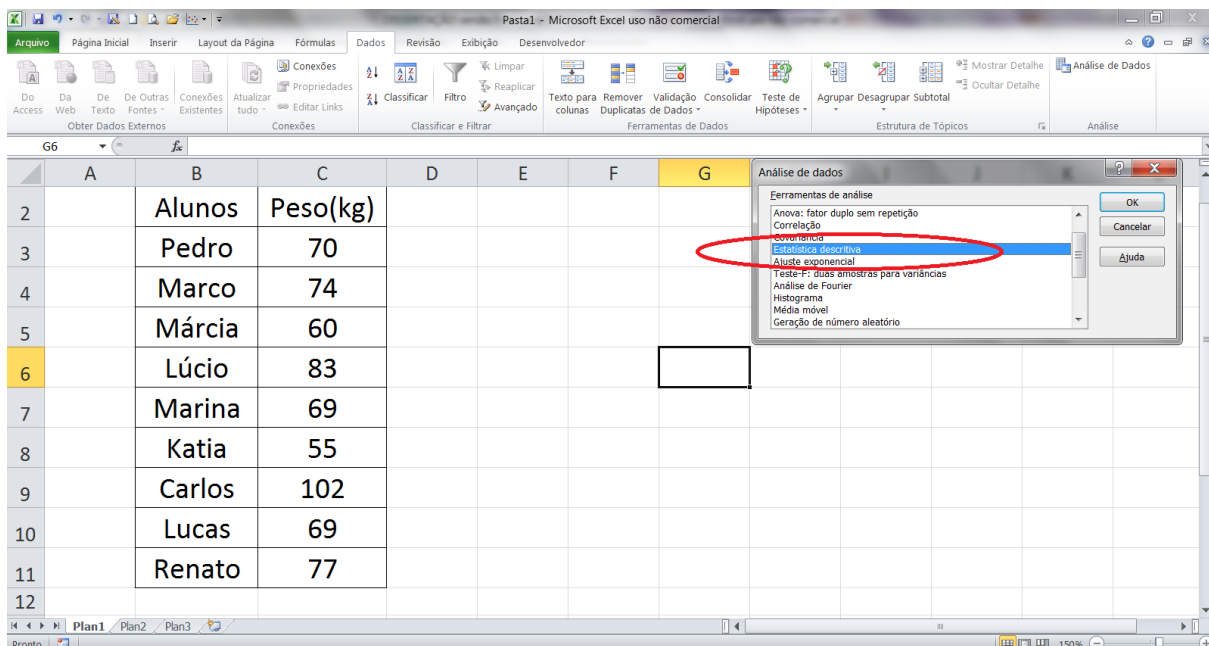


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2		Alunos	Peso(kg)							
3		Pedro	70							
4		Marco	74							
5		Márcia	60							
6		Lúcio	83							
7		Marina	69							
8		Katia	55							
9		Carlos	102							
10		Lucas	69							
11		Renato	77							
12										

Fonte: Kleber Duarte (2018)

Logo apareceu uma caixa de diálogo onde foi selecionada a opção Estatística Descritiva, como indicada a seguir:

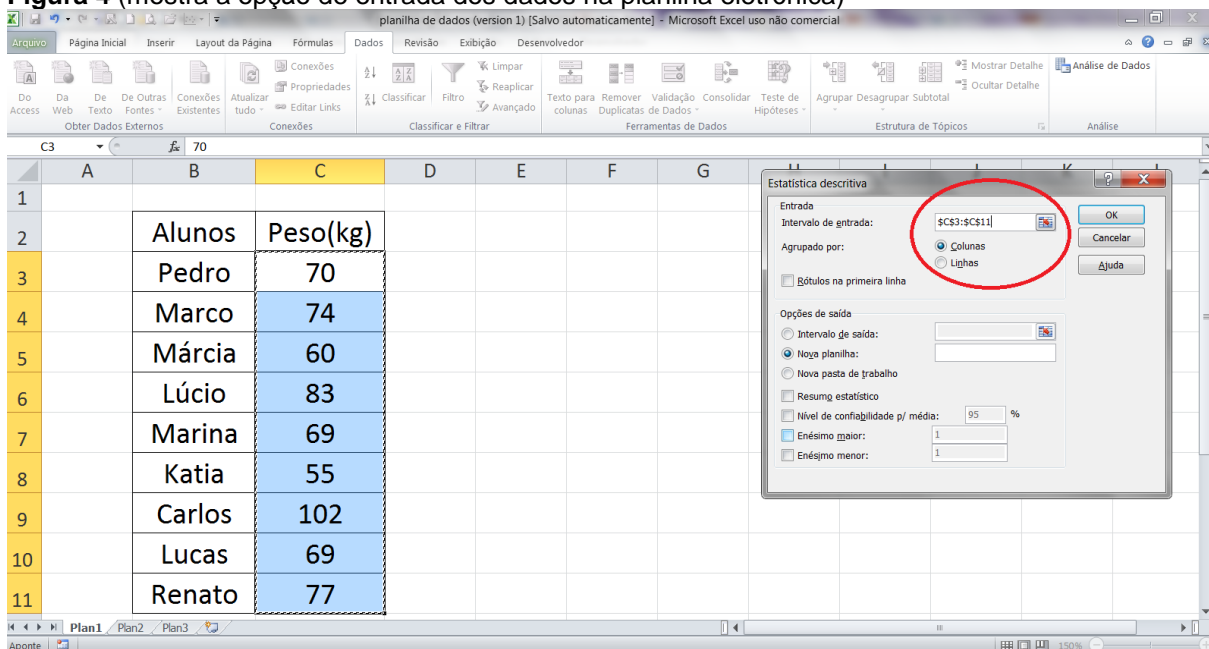
Figura 3 (mostra a opção Estatística Descritiva na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Após a escolha dessa opção, selecionaram-se na próxima caixa de diálogo os dados que seriam analisados, indicando na caixa de diálogo o intervalo de entrada. E logo após, escolhido que o resultado seria apresentado em colunas.

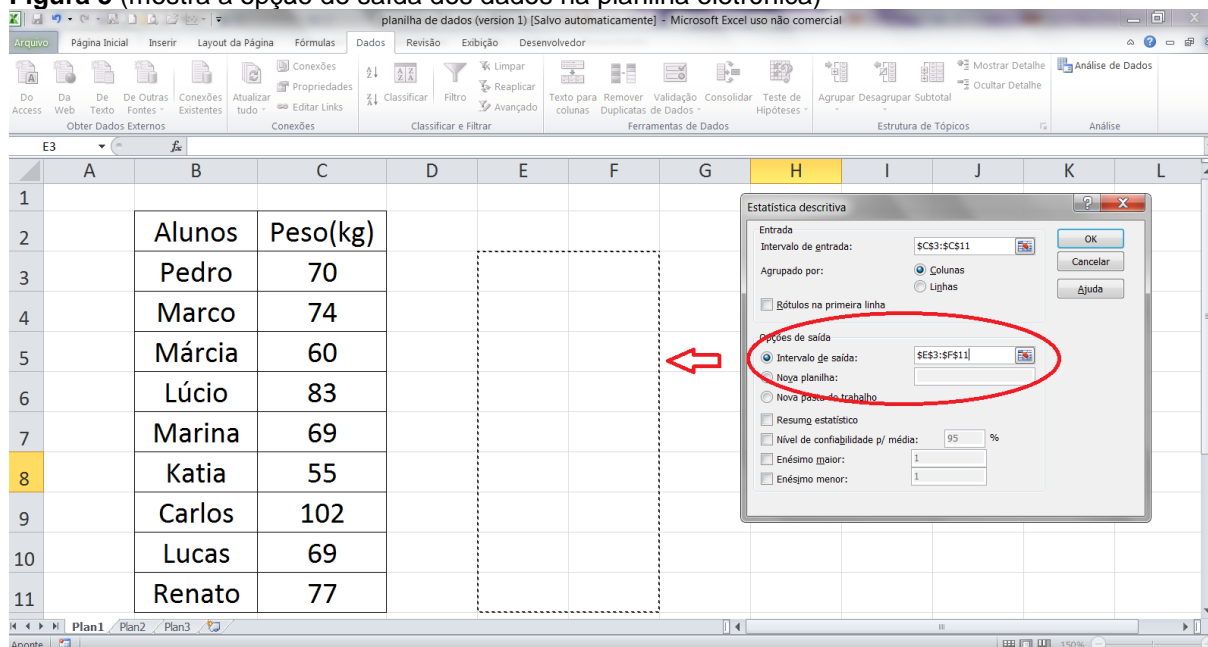
Figura 4 (mostra a opção de entrada dos dados na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Após a escolha dos dados que seriam analisados e como seria sua exposição, se em linha ou coluna, escolheu-se aonde esse quadro com as medidas estatísticas seria colocado. Foi indicado na caixa de diálogo um intervalo de saída. Veja abaixo:

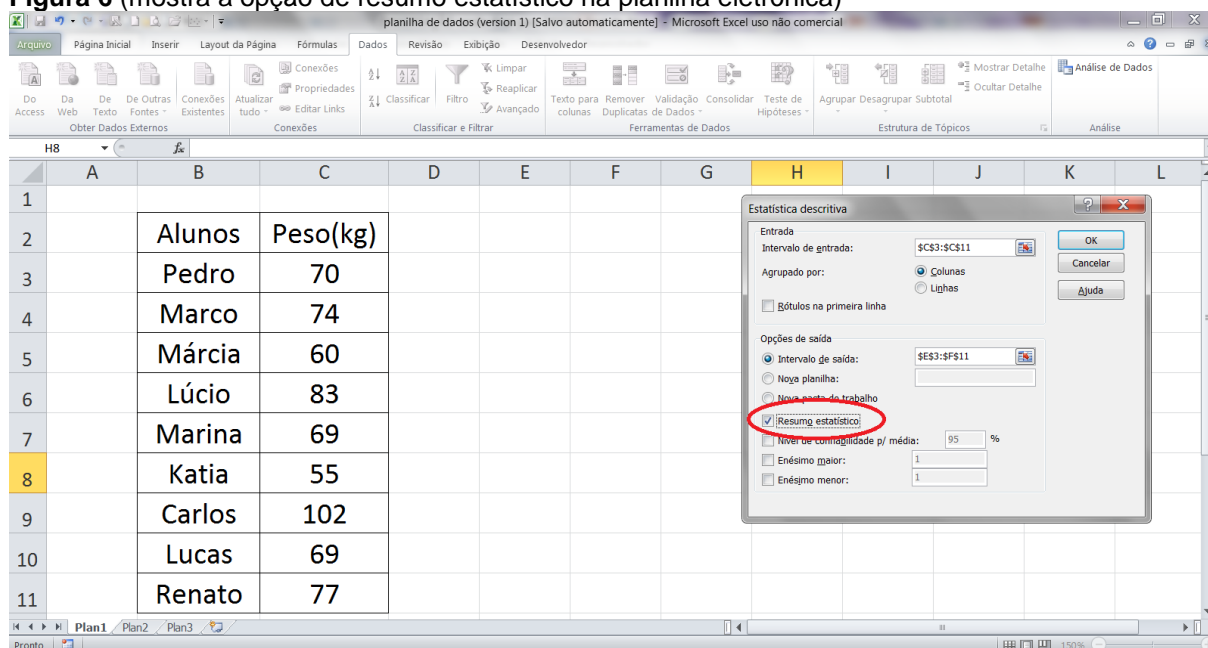
Figura 5 (mostra a opção de saída dos dados na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

E depois foi pedido nessa caixa de diálogo o resumo estatístico. Como indicado a seguir:

Figura 6 (mostra a opção de resumo estatístico na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

A planilha apresentou as medidas estatísticas em relação aos dados apresentados, como a média, moda, mediana, desvio padrão, dentre outras. Como indicado abaixo:

Figura 7 (mostra o resumo estatístico na planilha eletrônica)

		Resumo Estatístico	
Alunos	Peso(kg)	Média	73,22222222
Pedro	70	Erro padrão	4,5514887
Marco	74	Mediana	70
Márcia	60	Modo	69
Lúcio	83	Desvio padrão	13,6544661
Marina	69	Variância da amostra	186,4444444
Katia	55	Curtose	1,876269268
Carlos	102	Assimetria	1,027461305
Lucas	69	Intervalo	47
Renato	77	Mínimo	55
		Máximo	102
		Soma	659
		Contagem	9

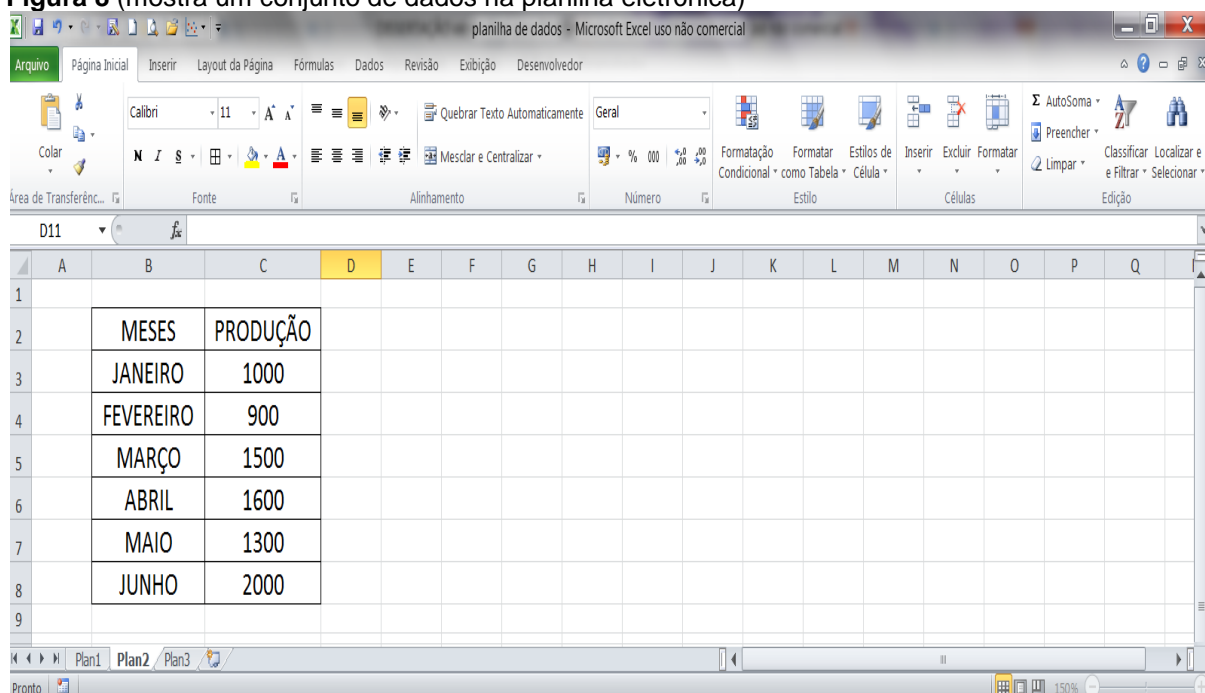
Fonte: Kleber Duarte(2018)

Foi feita uma análise dos resultados apresentados pela planilha eletrônica em relação aos dados do exemplo proposto.

Já no oitavo encontro foram realizados, ainda por meio de projeções feitas utilizando um notebook, estudos de como confeccionar gráficos estatísticos também com o auxílio da planilha eletrônica.

O primeiro passo foi selecionar o conjunto de dados que se desejava representar graficamente e depois selecionar a opção: inserir gráficos, como mostra a figura a seguir:

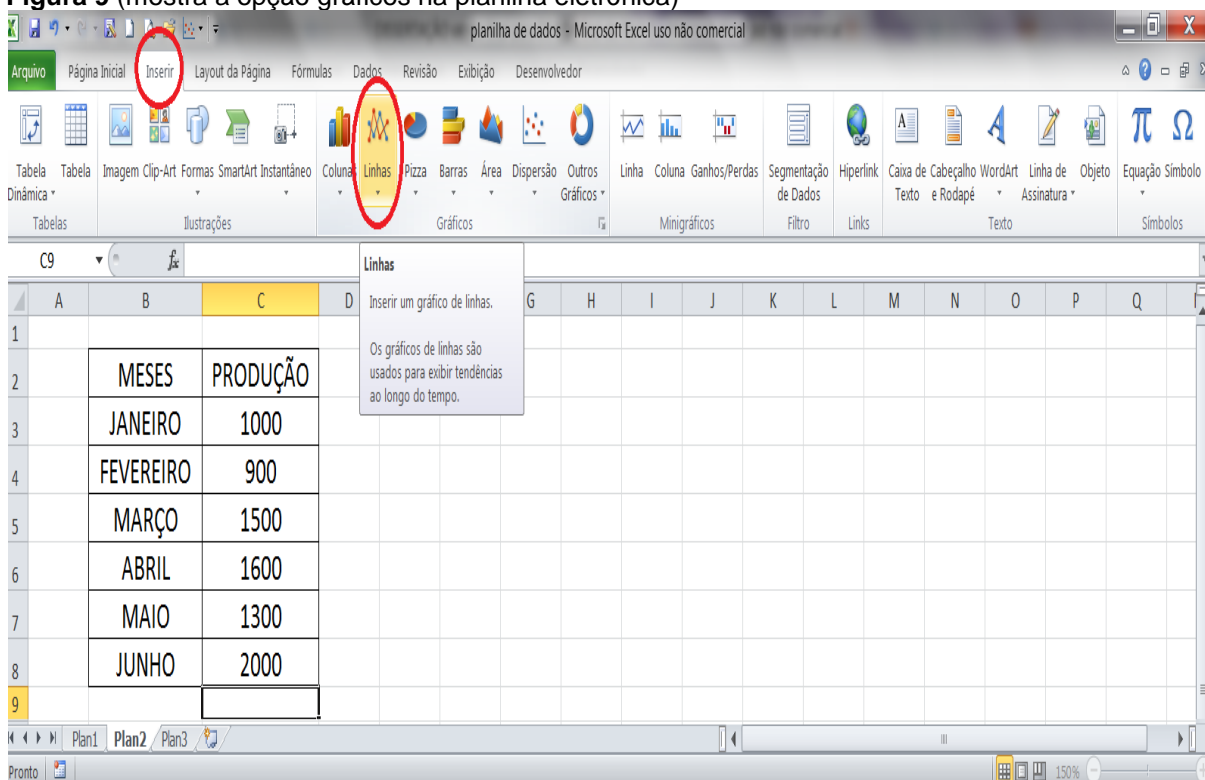
Figura 8 (mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Quando selecionada a opção inserir apareceram os tipos de gráficos que podiam ser escolhidos para serem plotados, sendo o gráfico em linhas o mais indicado, no caso do conjunto de dados apresentado.

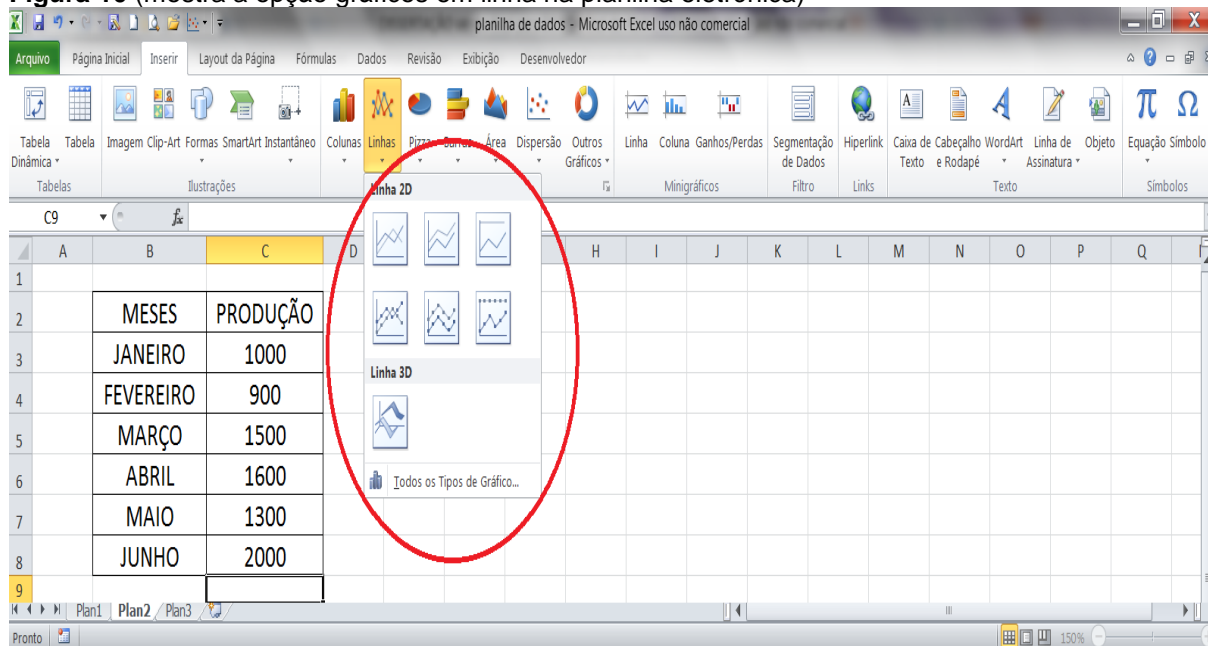
Figura 9 (mostra a opção gráficos na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

Selecionou-se a opção: gráfico em linha como indicado abaixo:

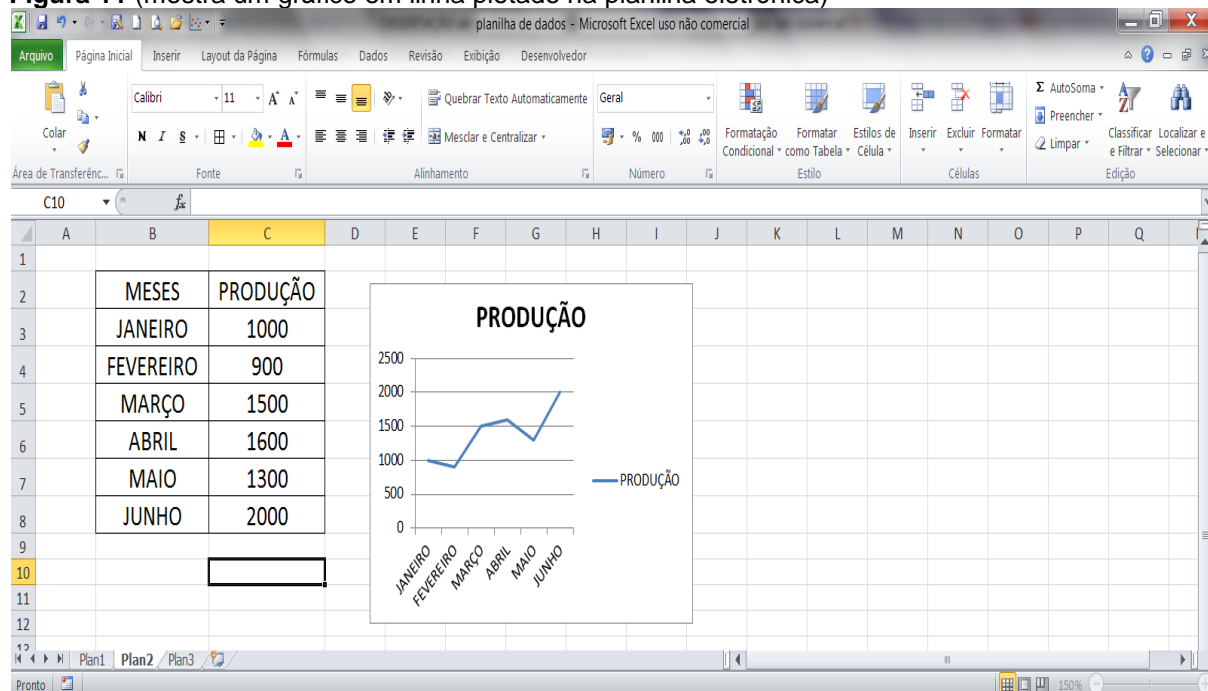
Figura 10 (mostra a opção gráficos em linha na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

Foi plotado o gráfico em linhas, ou também chamado gráfico de segmentos.

Figura 11 (mostra um gráfico em linha plotado na planilha eletrônica)

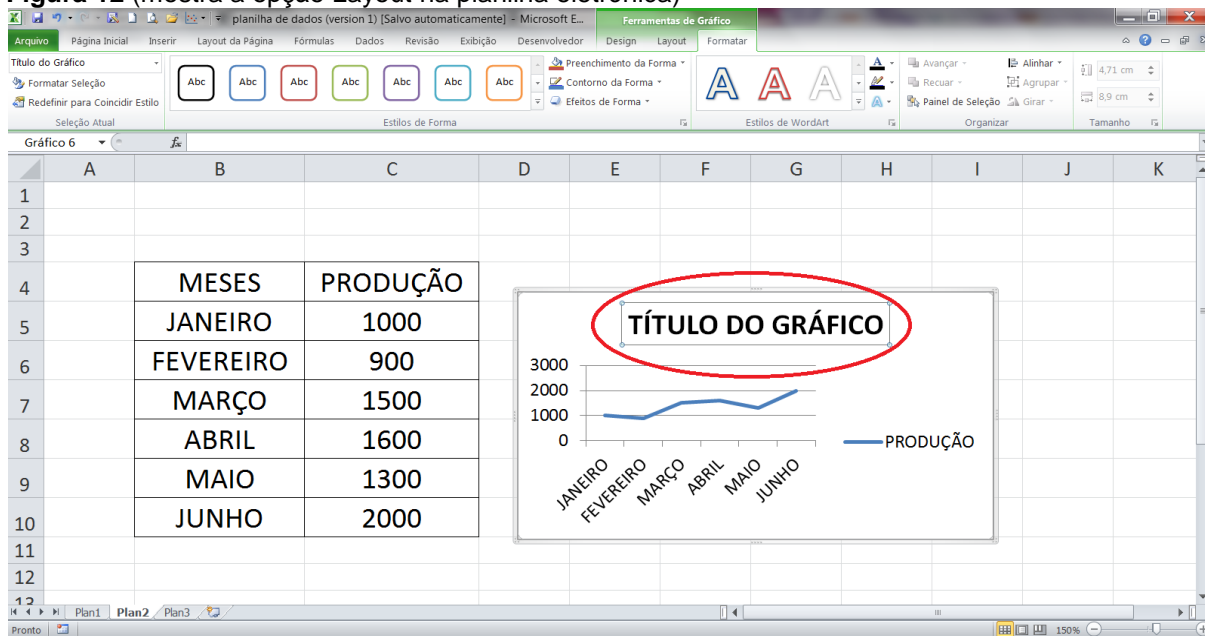


Fonte: Kleber Duarte(2018)

Mostrou-se ao aluno que ao inserir um gráfico, a planilha eletrônica automaticamente gera um título, mas pode-se renomeá-lo, para isso basta selecionar

o campo destinado ao título e será disponibilizada a opção de digitar outro nome conforme sua preferência. Como mostra o gráfico abaixo:

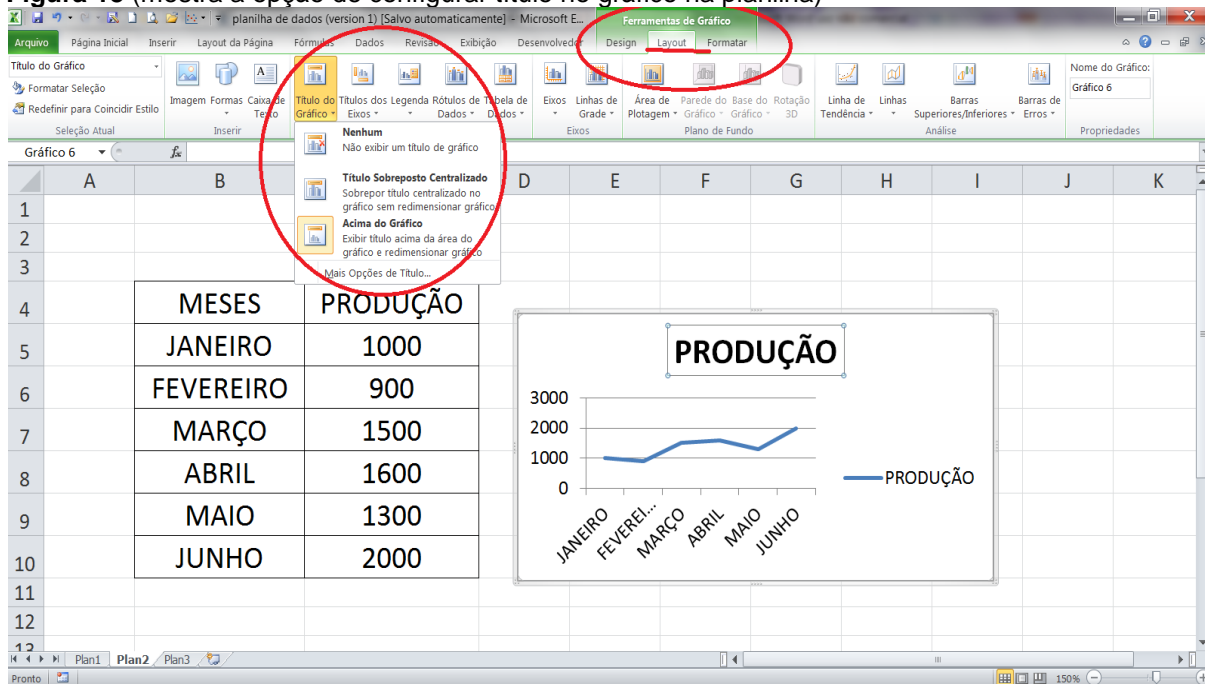
Figura 12 (mostra a opção Layout na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Além da opção de renomear o título do gráfico, ainda a ferramenta disponibiliza configurar a forma de exposição.

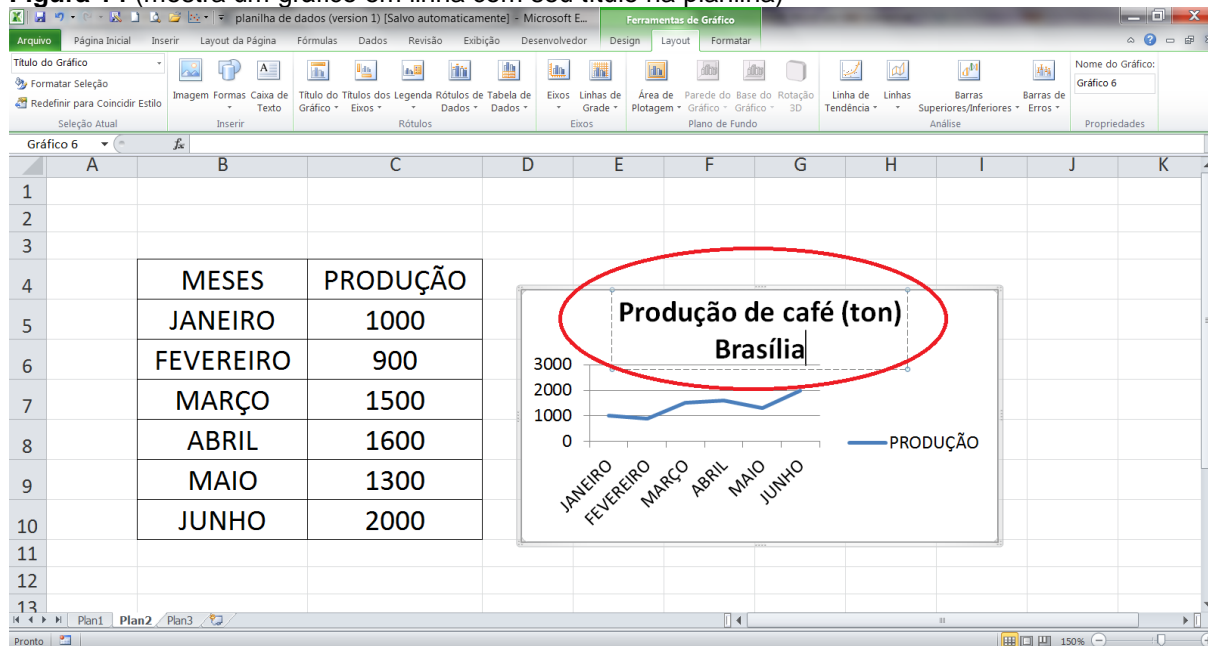
Figura 13 (mostra a opção de configurar título no gráfico na planilha)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Podendo escrever o título do gráfico como indicado a seguir.

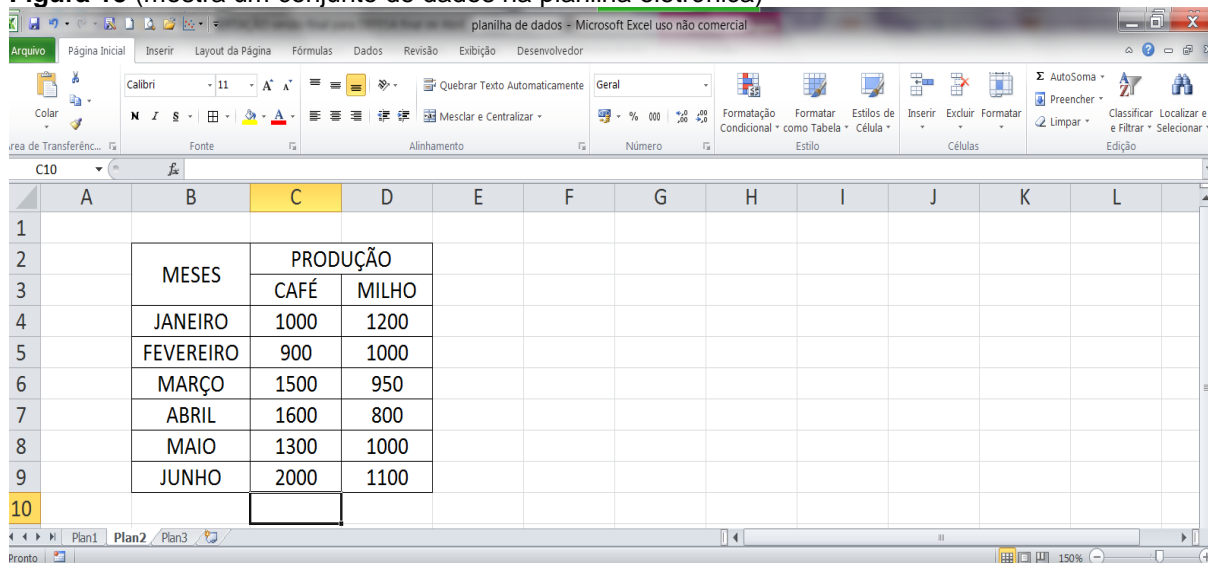
Figura 14 (mostra um gráfico em linha com seu título na planilha)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Mostrou-se também a possibilidade de plotar mais de um gráfico em linha num mesmo plano cartesiano. Foi montado um conjunto de dados onde se tinha a produção de dois produtos durante os meses de janeiro a junho. Na elaboração do gráfico foi selecionado todo o conjunto de dados e repetiram-se os procedimentos mencionados acima como se fosse para obtenção de um gráfico em linhas simples.

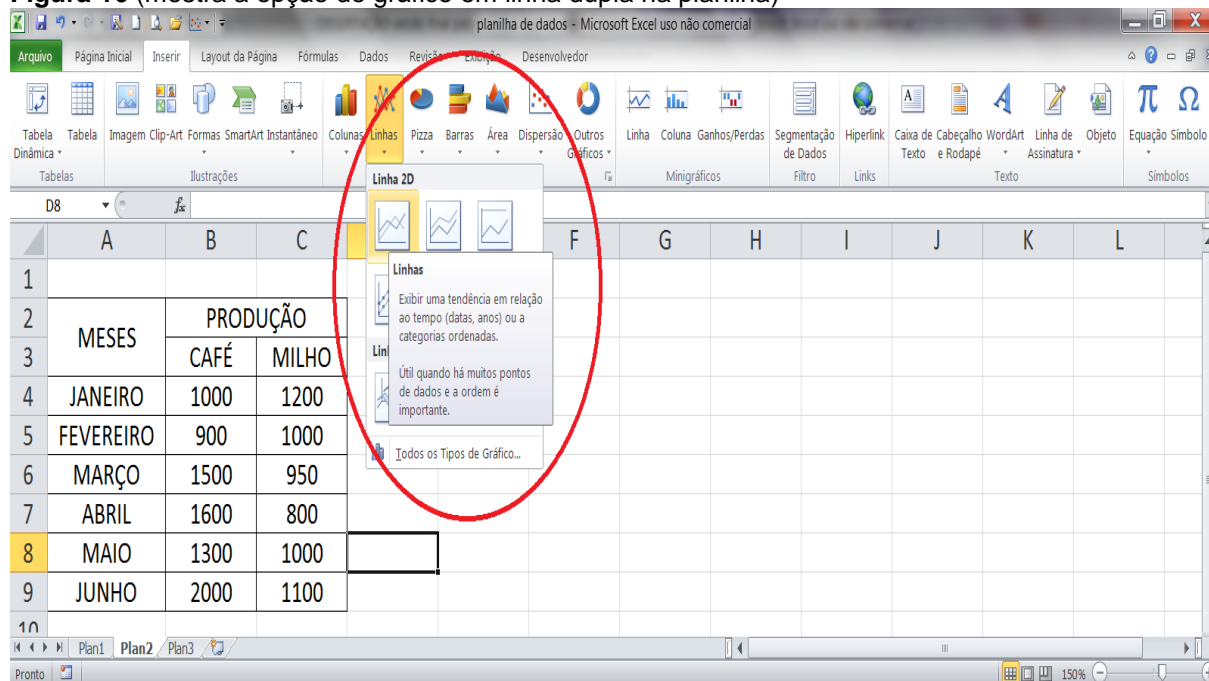
Figura 15 (mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Depois de selecionado o conjunto de dados, clicou-se na opção inserir gráficos em linha. Como na figura a seguir:

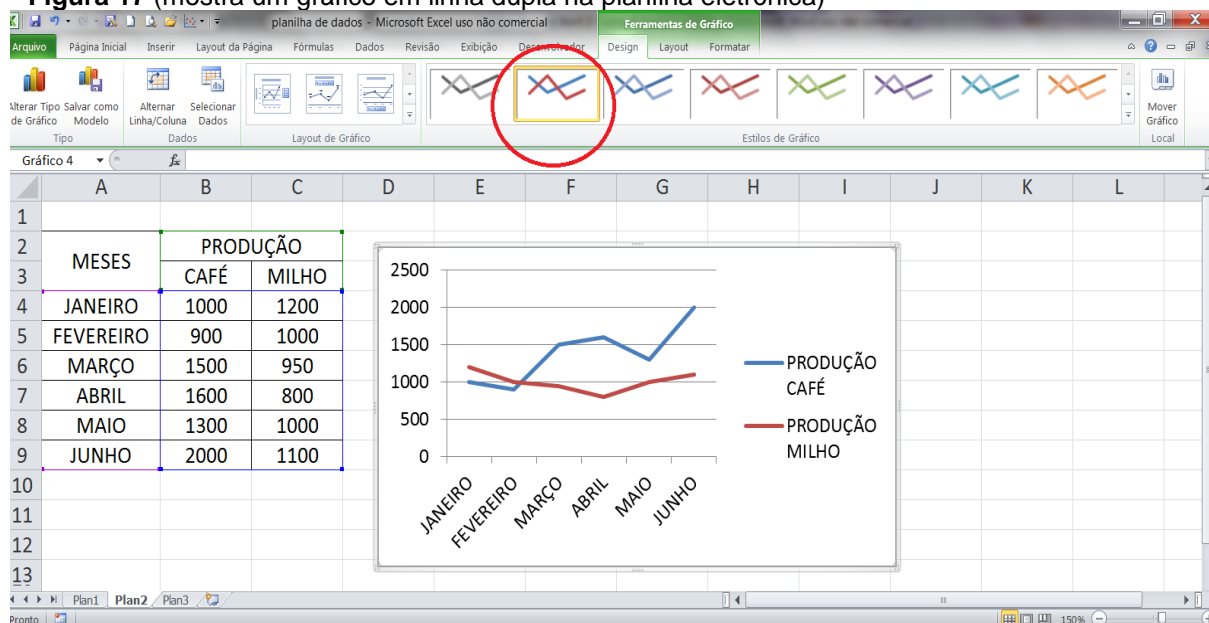
Figura 16 (mostra a opção de gráfico em linha dupla na planilha)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

O gráfico em linha foi plotado da seguinte maneira

Figura 17 (mostra um gráfico em linha dupla na planilha eletrônica)

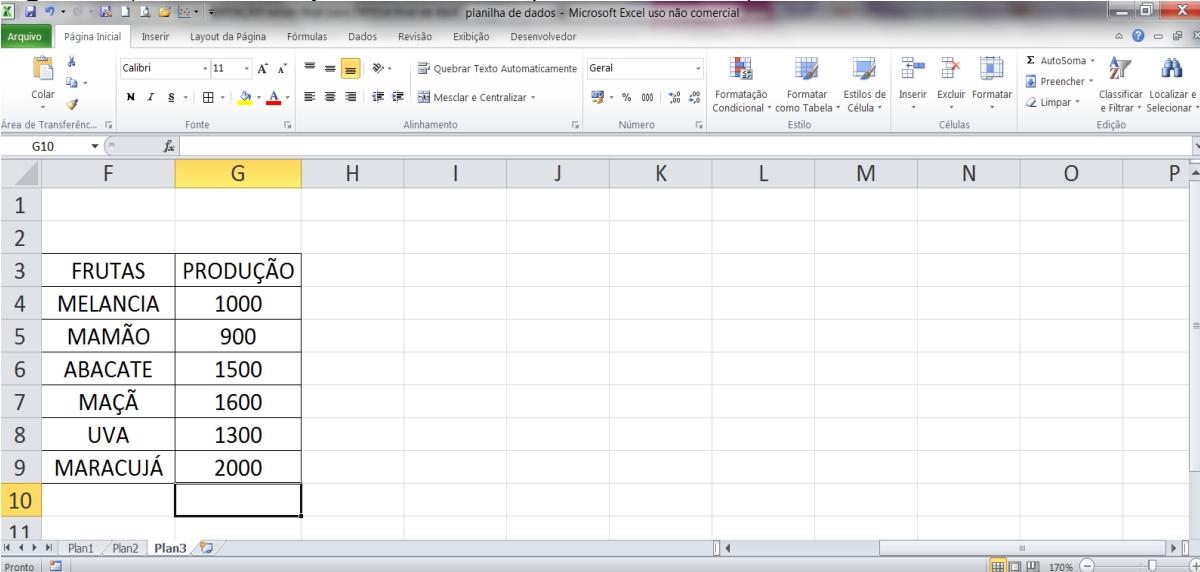


Fonte: Kleber Duarte (2018)

Foram plotados dois gráficos, com a legenda indicando qual gráfico se refere a determinado produto.

Já para o gráfico em colunas, o processo de confecção é bem parecido. Selecionou-se todos os dados e depois a opção inserir gráficos como na confecção do gráfico em linhas.

Figura 18 (mostra um conjunto de dados na planilha eletrônica)

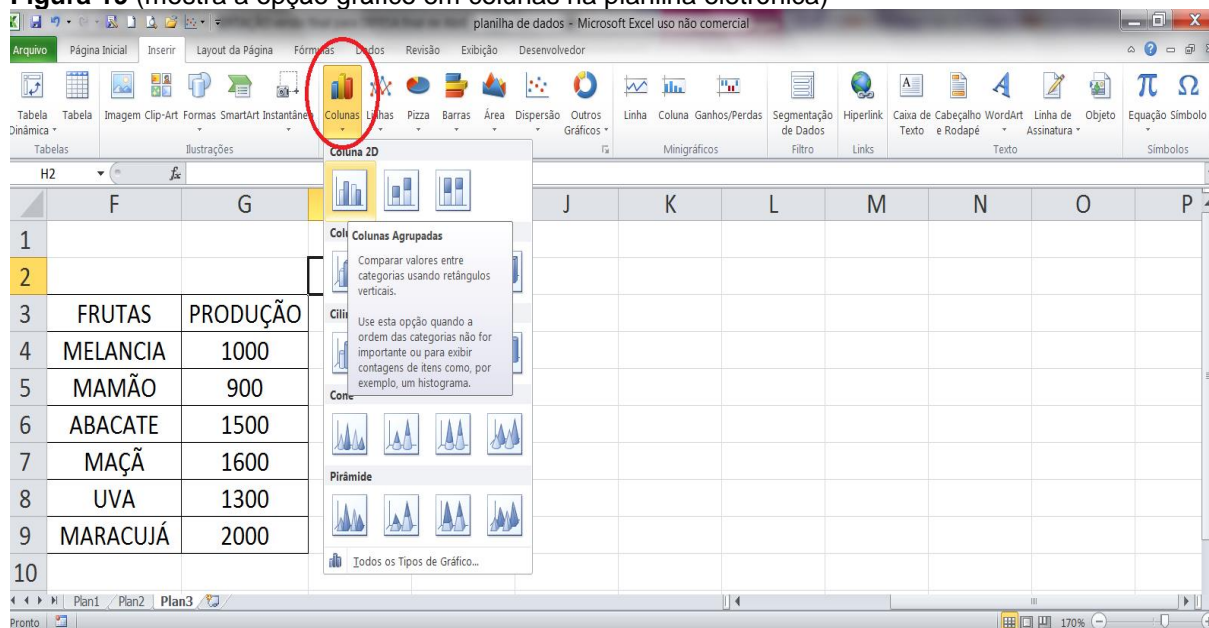


	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1											
2											
3	FRUTAS	PRODUÇÃO									
4	MELANCIA	1000									
5	MAMÃO	900									
6	ABACATE	1500									
7	MAÇÃ	1600									
8	UVA	1300									
9	MARACUJÁ	2000									
10											
11											

Fonte: Kleber Duarte (2018)

Depois foi selecionada a opção: gráfico em colunas;

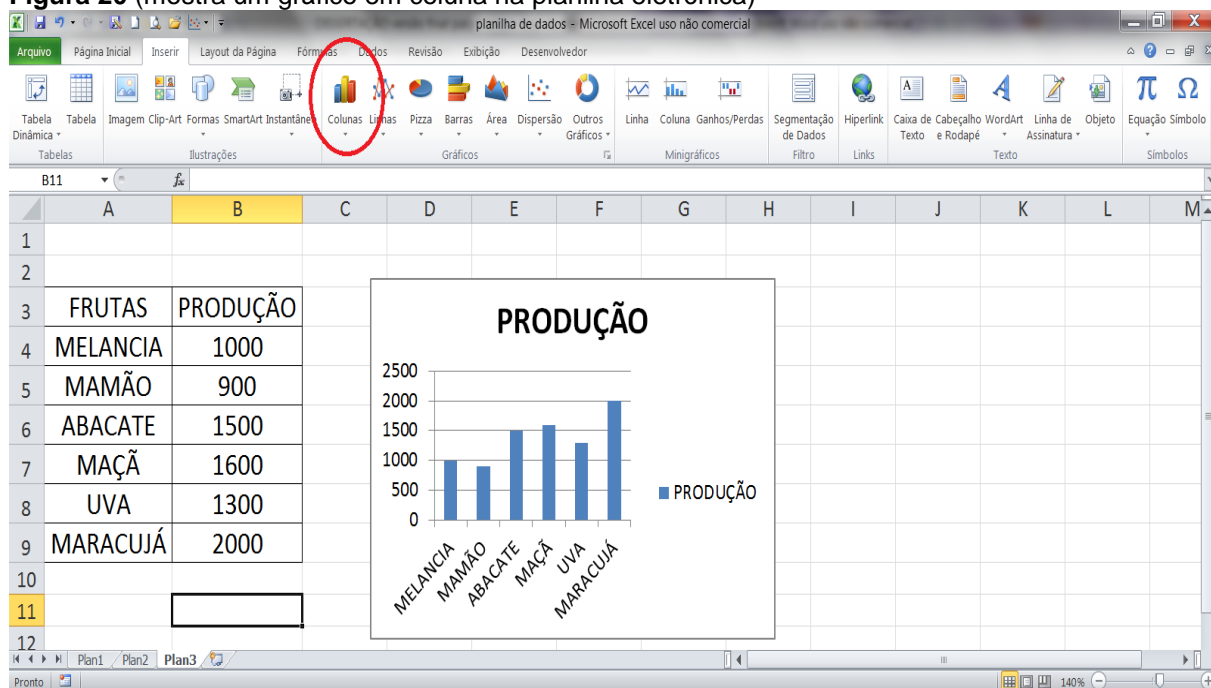
Figura 19 (mostra a opção gráfico em colunas na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

Foi plotado o seguinte gráfico em colunas

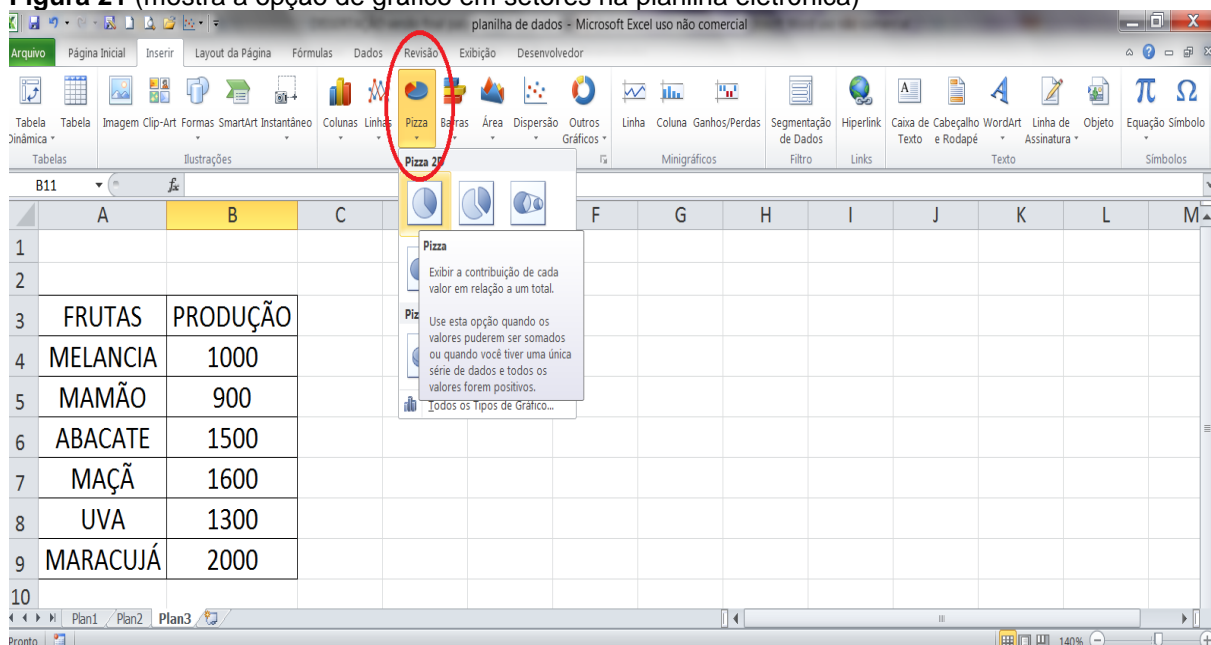
Figura 20 (mostra um gráfico em coluna na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

Da mesma forma, o gráfico em setores (pizza) pode ser confeccionado. Então, selecionou-se o conjunto de dados e a opção: gráfico em pizza ou setores, como mostra a figura:

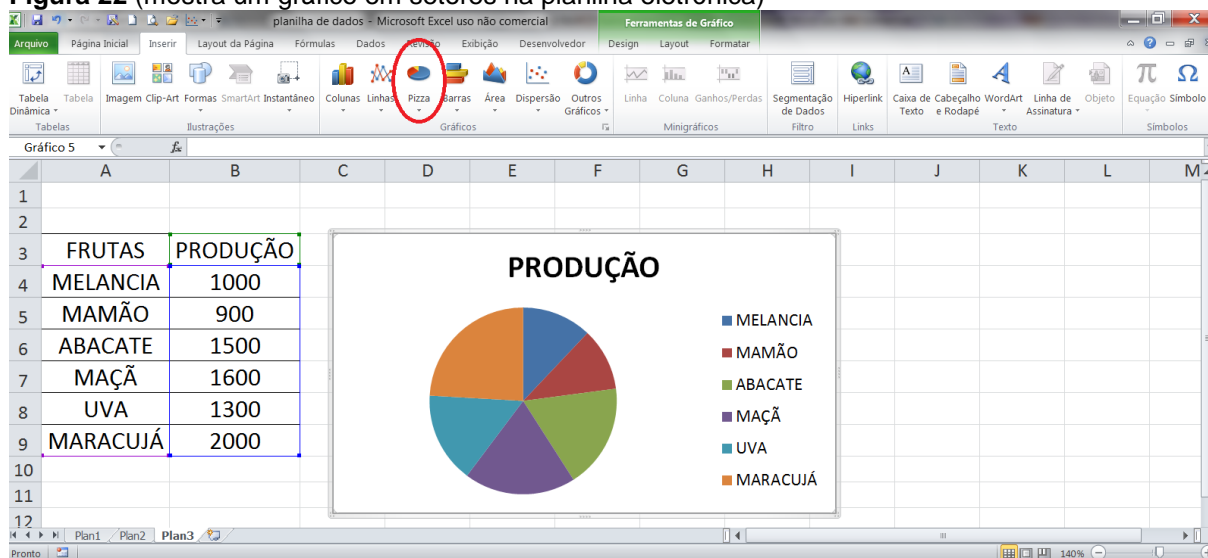
Figura 21 (mostra a opção de gráfico em setores na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte(2018)

Foi plotado o gráfico em setores como indicado abaixo:

Figura 22 (mostra um gráfico em setores na planilha eletrônica)



Fonte: Kleber Duarte (2018)

No nono encontro os alunos foram conduzidos ao laboratório do colégio e orientados a formarem grupos de 05 (cinco) alunos cada, totalizando em cada turma cinco grupos, pois era essa a quantidade de computadores disponíveis. As turmas foram conduzidas separadamente, em horário duplo, com duração das aulas ministradas no laboratório num total de 100 minutos.

Ainda no nono encontro os alunos foram orientados a fazerem exercícios relativos aos conteúdos ministrados em sala de aula, utilizando a planilha eletrônica. As observações trabalhadas nesses exercícios foram dados reais, tais como estatura da turma, idade, peso, tempo de emprego, dentre outras variáveis.

Os resultados foram obtidos utilizando-se da planilha eletrônica, dispensando a repetição maciça dos cálculos e utilização de fórmulas, propiciando que os gráficos fossem confeccionados de uma forma mais precisa, e as medidas estatísticas obtidas de uma forma mais dinâmica, proporcionando que os alunos interagissem, discutindo os resultados obtidos.

No décimo encontro, os alunos foram orientados a trazerem para a próxima aula, recortes de revistas, ou jornais, de gráficos estatísticos, para serem trabalhados no laboratório, usando a planilha eletrônica.

O décimo primeiro encontro foi realizado no laboratório, com os alunos em grupo, reproduzindo na planilha eletrônica os gráficos que eles trouxeram, obtidos de revistas, jornais, dentre outros. Nesse mesmo encontro, no segundo horário da aula,

os alunos foram incentivados a fazer uma análise dos gráficos trabalhados pelos grupos.

No décimo segundo encontro os alunos foram motivados a debaterem o processo de aprendizagem vivenciado por eles.

No décimo terceiro encontro os alunos participaram de um 2º teste, chamado de 2ª avaliação diagnóstica, que se encontra no Apêndice B.

Já no décimo quarto e último encontro, novamente em aula dupla, foram apresentados os resultados obtidos pelos alunos em relação à primeira e à segunda avaliação diagnóstica, além de todas as anotações feitas durante o processo de ensino. Nesse encontro, eles responderam um questionário, que auxiliou na conclusão do projeto, avaliando a metodologia utilizada. Esse questionário encontra-se no Apêndice C.

5 ANÁLISE DE DADOS

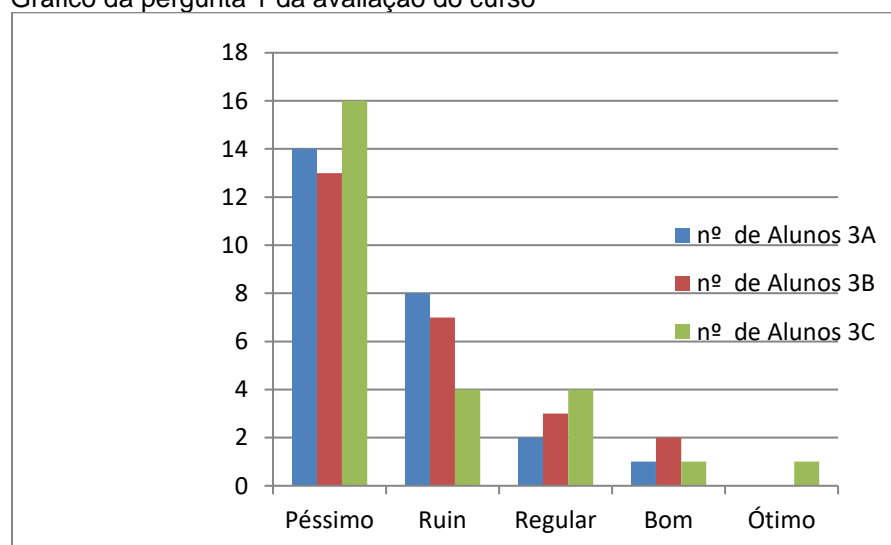
O emprego de um instrumento como a Planilha Eletrônica auxiliando no aprendizado do aluno foi muito vantajoso. A utilização do computador auxiliou os alunos a trabalharem com dados do seu cotidiano, como as estaturas da turma; pesos; notas; tempo no emprego do educando que trabalha; dentre outras variáveis. Com o auxílio dessa ferramenta, mesmo sendo grande a quantidade de dados, os resultados foram obtidos de uma forma mais dinâmica, agilizando a troca de informações entre os alunos, ajudando na construção da aprendizagem.

Foi uma novidade para os alunos aprender estatística analisando dados próximos a eles, retirados da realidade deles; contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos estatísticos envolvidos, além de resultar em uma maior motivação por parte dos estudantes.

É o que mostra o resultado de um questionário avaliativo feito com os alunos participantes do projeto, com os educandos incentivados a avaliarem a metodologia do curso, rendimento e a importância do estudo da estatística. Esse questionário encontra-se no Apêndice C.

Os alunos avaliaram o grau de conhecimento em relação aos conceitos de estatística antes da sua participação no curso, cujo resultado está indicado no gráfico abaixo:

Gráfico da pergunta 1 da avaliação do curso



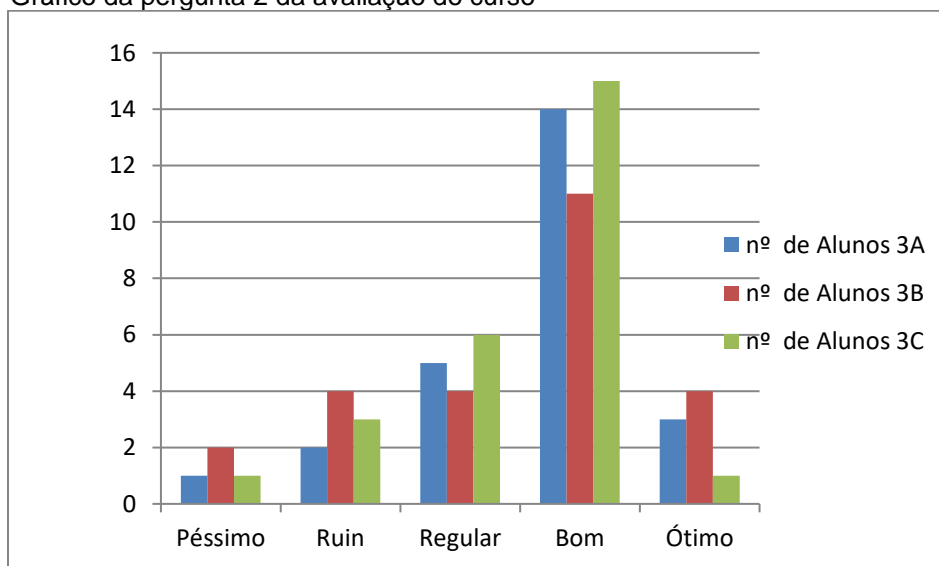
Fonte: Kleber Duarte (2018)

Analisando o gráfico verificou-se que a turma avaliou o conhecimento em relação aos conceitos estatísticos no início do curso, como insatisfatório, pois a maioria ponderou como ruim ou péssimo.

Entretanto, pode-se salientar que houve uma ponderação com os alunos em relação a essa avaliação, pois as notas na primeira prova não foram péssimas. Os alunos avaliaram como péssimo foi o interesse pela disciplina antes da aplicação da metodologia.

Eles também avaliaram o rendimento no processo de aprendizagem com a utilização da planilha eletrônica, com o resultado apresentado no gráfico abaixo:

Gráfico da pergunta 2 da avaliação do curso

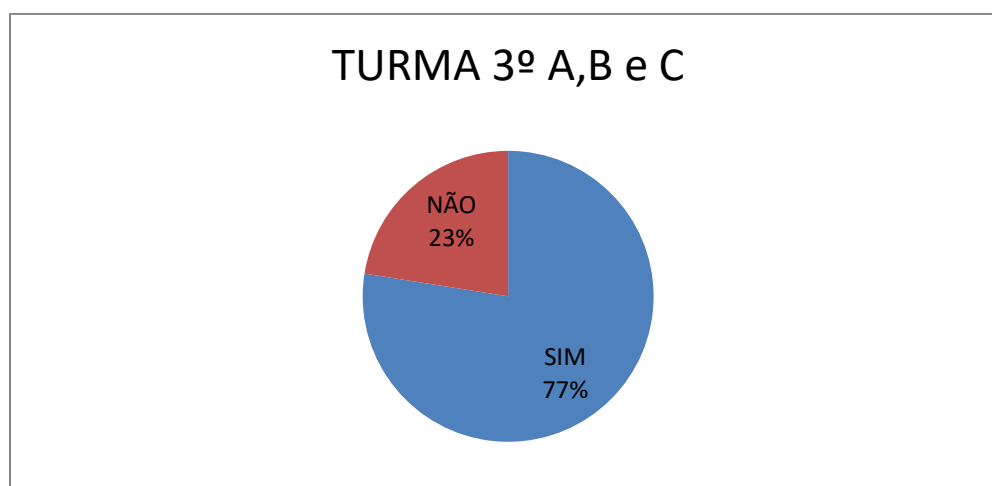


Fonte: Kleber Duarte (2018)

Analisando o gráfico acima, verificou-se que foi proveitoso o estudo da estatística utilizando a planilha eletrônica, pois a maioria dos alunos sinalizou como bom o seu rendimento. Mostrando intrinsicamente o despertar de um interesse por parte do educando em relação ao aprendizado dessa matéria.

Foi feito um questionamento às três turmas sobre a utilização de dados reais na resolução de problemas envolvendo conceitos estatísticos. Os resultados estão apresentados no gráfico a seguir:

Gráfico da pergunta 3 da avaliação do curso

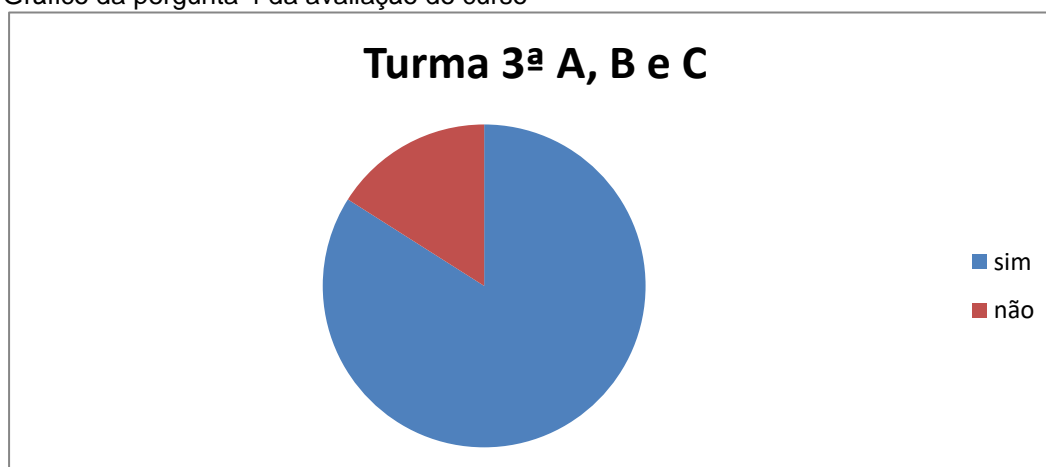


Fonte: Kleber Duarte (2018)

O gráfico acima mostra que a maioria da turma avaliou como positivo o processo de aprendizagem ter sido desenvolvido com dados obtidos do seu cotidiano, pois a maioria respondeu “SIM”. Confirmando que os conceitos de Estatística se relacionaram com as informações vivenciadas pelos estudantes, elementos existentes nas suas estruturas de conhecimentos, seus subsunçores, proporcionando o desenvolvimento da aprendizagem significativa de Ausubel.

Os educandos também foram questionados em relação à capacidade de se interpretar dados transmitidos graficamente, por meio de jornais, revistas, dentre outros veículos de informação, estando o resultado apresentado abaixo:

Gráfico da pergunta 4 da avaliação do curso

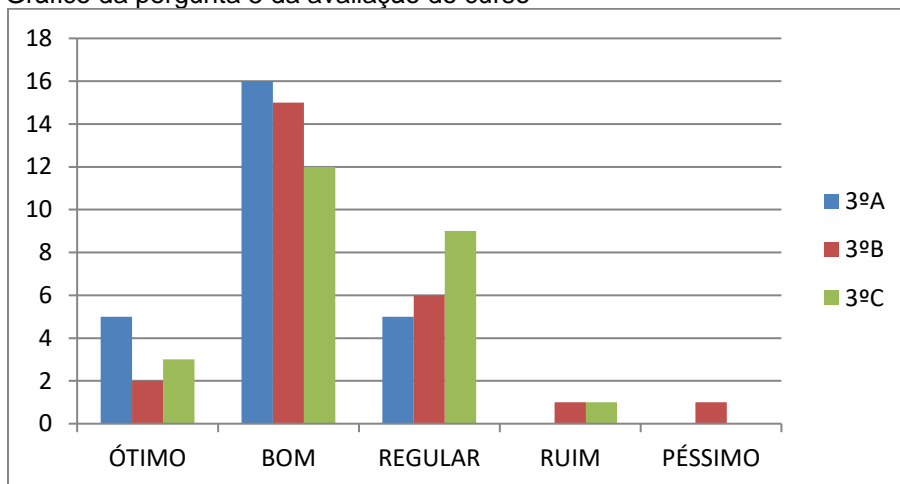


Fonte: Kleber Duarte (2018)

Portanto, verificou-se que houve uma porcentagem alta de respostas “SIM”. Então novamente os alunos confirmaram o bom rendimento da turma em relação ao estudo dos gráficos estatísticos. Mostrando que a metodologia aplicada foi favorável em relação a esse objetivo proposto.

Foi também perguntado aos alunos como eles avaliam a importância do estudo dos conceitos de estatística. Estando a resposta deste questionamento indicada no gráfico em colunas que se segue:

Gráfico da pergunta 5 da avaliação do curso



Fonte: Kleber Duarte (2018)

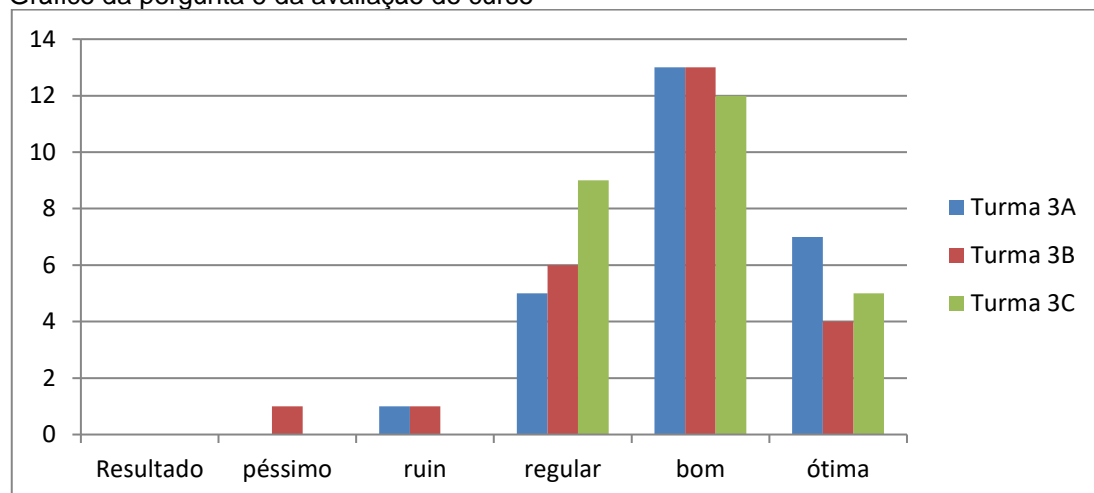
O resultado desse questionamento mostra o interesse dos alunos a respeito do assunto estudado, indicando mais um resultado positivo em relação ao processo desenvolvido.

Esse resultado positivo em relação a essa pergunta deve-se ao estímulo, que foi dado aos alunos, em trabalhar os conceitos utilizando dados reais, conforme verificado em debate com os alunos.

Entendeu-se a importância de estudar os conceitos de Estatística para obter um melhor êxito nas análises das informações que lhes são constantemente transmitidas. Os Educandos perceberam que o aprendizado dessa disciplina auxilia no exercício da cidadania.

Foi questionado qual o grau de satisfação dos alunos em relação à metodologia utilizada no curso. Estando o resultado da pergunta representado no gráfico em colunas abaixo:

Gráfico da pergunta 6 da avaliação do curso



Fonte: Kleber Duarte (2018)

Pode-se observar no gráfico a confirmação da satisfação por parte da maioria dos alunos em relação ao procedimento utilizado.

Contudo, os resultados dos questionamentos feitos junto aos alunos mostraram uma minoria avaliando como baixo seu rendimento nesse processo de ensino aprendizagem, sinalizando ter tido dificuldades em relação à metodologia utilizada. Constatou-se que a quantidade insuficiente de computadores em condições de uso no laboratório, combinada com a falta de costume de trabalhar com esse equipamento cotidianamente prejudicou o rendimento desses alunos.

Em relação aos testes aplicados nas turmas, analisando primeiramente a Avaliação Diagnóstica 1, verificou-se que a maioria dos alunos acertaram as questões 01, 02 e 06, mostrando um bom conhecimento de conceitos relativos ao plano cartesiano, a funções do primeiro grau, pois nessas três questões existiam gráficos no plano cartesiano, gráficos em linha, indicando o crescimento e decréscimo dessas funções. Esses conhecimentos foram os subsunçores que se relacionaram com os conceitos de Gráficos em Linha e Gráfico em Coluna, conceitos que foram apresentados aos alunos.

Ainda, relativa à primeira Avaliação Diagnóstica, foram observadas também dificuldades por parte dos alunos em relação às questões envolvendo dados tabelados, dificuldades com as questões 03 e 04, principalmente quando tabelados com suas respectivas frequências, como foi o caso da questão 04, na qual somente nove alunos acertaram essa questão.

Já, em relação à Avaliação Diagnóstica 2, foi verificado, que as dificuldades em relação às questões envolvendo gráficos em setores ainda é frequente. Poucos

alunos acertaram as questões que envolveram esse tipo de gráfico, tanto no primeiro quanto no segundo teste, respectivamente às questões 05 e 08.

Entende-se que um dos motivos foi porque os alunos não realizaram confecções desses gráficos no caderno, utilizando-se do transferidor, auxiliando-os a entender seu processo de construção, perceber que no gráfico de setores os valores de cada categoria estatística representadas são proporcionais às respectivas medidas dos seus arcos.

Muitos alunos acertaram a questões 05 e 07 da segunda avaliação, que envolviam cálculos da mediana e da média, respectivamente, com conjunto de dados apresentados graficamente, sendo importante comentar que não foram feitos exercícios desse tipo com os alunos, eles não resolveram problemas que pediam para ser calculada a Mediana, ou a Média de informações retiradas de gráficos; confirmando a aprendizagem desses conceitos.

A questão de nº 10 do segundo teste era a mais trabalhosa, pois cobrava mais conceitos estatísticos, com os dados tabelados por intervalos de classes, entretanto mais da metade dos alunos acertou essa questão, sendo isso um avanço, porque no primeiro teste os alunos mostraram muita dificuldade em trabalhar com dados tabelados por frequência.

Avaliando essas observações feitas, de um modo geral, verificou-se uma melhora nos resultados obtidos, com os alunos acertando mais questões no segundo teste que no primeiro. É importante destacar que no segundo teste foi cobrada uma maior quantidade de conceitos estatísticos.

Ainda foi feita uma comparação entre os resultados obtidos nessas duas avaliações diagnósticas. A nota média da primeira avaliação foi 4,3 com variação percentual de 18%. Na segunda avaliação, a nota média foi de 6,8, com variação percentual de 12%.

Em ambos os casos, a média foi considerada uma medida representativa, pois as variações percentuais das observações em torno delas, nos dois testes, foram baixas. Concluiu-se que essas médias são instrumentos válidos para medir o rendimento das turmas.

O problema foi decidir se a diferença entre as médias alcançadas nos testes era grande o suficiente para que se possa concluir, que existe realmente uma alteração nos resultados obtidos pelos alunos, após a aplicação da metodologia proposta.

Pode-se dizer que a nota média das turmas melhorou após a aplicação da metodologia proposta?

Foi realizado um Teste de Hipótese para avaliar se a segunda média foi melhor. Sendo formuladas as seguintes hipóteses:

$$H_0) \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1) \mu_1 < \mu_2$$

A hipótese nula afirma que as duas médias são iguais, que não existe diferença entre os resultados obtidos nos testes. Já a outra hipótese afirma que a nota média da segunda avaliação diagnóstica foi melhor. O teste realizado foi unilateral.

Foram medidos os resultados obtidos pelos alunos em duas avaliações diagnósticas, uma antes e a outra depois da aplicação da metodologia proposta. Foi utilizado o teste t para dados emparelhados, ou teste t pareado, pois as duas amostras não são independentes, são avaliações diagnósticas feitas por um mesmo indivíduo.

Obteve-se a diferença entre a nota obtida na segunda avaliação diagnóstica e a nota obtida pelo mesmo indivíduo na primeira avaliação diagnóstica, repetindo esse processo com as notas de todos os alunos envolvidos nesta pesquisa. O tamanho da amostra permaneceu igual a 76 em ambas as avaliações, pois não houve nenhuma desistência durante o curso, com a mesma quantidade de alunos nos dois testes.

Com um nível de significância de 5%, ou seja, com 95% de confiança, rejeitou-se a hipótese nula, rejeitou-se $H_0) \mu_1 = \mu_2$, confirmando que a média obtida na segunda avaliação foi maior que a média obtida na primeira avaliação diagnóstica, pois a variável teste calculada foi $t = 21,09$, ficando esse valor fora da região de aceitação da primeira hipótese, pois para esse nível de significância o valor limitador tabelado dessa região foi $t_c = 1,66$, sendo o resultado calculado para t maior que o t_c , prerrogativa para se rejeitar a hipótese nula.

Pode-se confirmar que houve uma melhora nas notas obtidas nas avaliações diagnósticas das turmas após a aplicação do projeto.

É importante ressaltar que a verificação da aprendizagem não foi realizada por um único instrumento, nem limitada a um único período; durante todo o processo de ensino os alunos foram motivados, incentivados a interagir, a participarem da metodologia proposta, e avaliados continuamente.

A verificação da aprendizagem esteve presente em diversos momentos de diferentes formas, constatando a participação do aluno durante o curso, sua motivação, seu desempenho nos trabalhos em grupo, na interação com a turma, conferindo a assiduidade do educando, dentre outros mecanismos.

Foi observado o aumento do interesse por parte da maioria dos alunos quando as aulas foram ministradas com a utilização do Notebook, com a imagem da planilha eletrônica projetada no quadro branco. Eles constataram o dinamismo nos resultados obtidos, a eficácia na construção dos gráficos, ambas realizadas por meio da planilha eletrônica.

Os alunos compreenderam os resultados obtidos nos cálculos feitos com dados reais, utilizando a planilha eletrônica. Além disso, fizeram críticas a respeito desses resultados, e também, discutiram a confecção de gráficos veiculados em revistas e jornais.

Segundo Marco Antônio Moreira:

Essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. É importante enfatizar aqui que o material só pode ser potencialmente significativo, não significativo: não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo, pois o significado está nas pessoas, não nos materiais. A segunda condição é talvez mais difícil de ser satisfeita do que a primeira: o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não literal, a seus conhecimentos prévios. É isso que significa predisposição para aprender.

Entende-se que, com a utilização de planilha eletrônica, na aula de estatística, o material de aprendizagem tornou-se potencialmente significativo, auxiliando com que o aluno se dispusesse a aprender os conceitos apresentados.

Conclui-se que houve, com a utilização da planilha eletrônica na aula de Estatística, uma aprendizagem significativa de conceitos dessa matéria abordados no ensino médio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da Planilha Eletrônica auxiliando no aprendizado do aluno foi satisfatória. O educando teve uma boa participação, sendo motivado a expor suas opiniões, fazer autocrítica em relação ao processo aprendizagem. Existindo uma predisposição por parte do estudante em relação aos conceitos estudados, promovendo a aprendizagem significativa, em vez da aprendizagem mecânica. Este trabalho foi realizado valorizando os conhecimentos prévios dos educandos, cuja fundamentação teórica baseou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

A falta de computadores dificultou o processo, pois dos vinte equipamentos disponíveis na escola, apenas cinco estavam em condições de uso. Em virtude dessa pouca quantidade, houve a necessidade de dividir a turma em grupos de cinco alunos, ficando um computador para cada grupo, retardando em alguns momentos a participação de todos na execução das atividades, prejudicando o rendimento dos alunos com dificuldades em trabalhar com o computador.

Em debate com a turma em um determinado encontro, foi relatada por alguns estudantes a dificuldade em trabalhar com o computador, pois nunca tinham estado em um laboratório de informática, e não tinham o hábito de trabalhar com essa ferramenta seja em casa ou no trabalho. Contudo foi observado interesse, mesmo pelos alunos que apontaram dificuldades.

As atividades no laboratório da escola provocaram nos educandos interesse pelo melhor funcionamento dos computadores, despertando a vontade de cobrar da direção da escola providências a respeito da manutenção desses equipamentos.

O laboratório da escola é pouco aproveitado, a maioria dos alunos do 3º ano, que já estavam na escola há no mínimo um ano, nunca havia utilizado esse espaço para qualquer tipo de atividade. Os professores da escola relataram que a falta de um profissional responsável pela organização e manutenção do laboratório dificulta a realização de aulas nesse recinto.

Verificou-se a necessidade da contratação de profissionais para trabalharem no laboratório, auxiliando e estimulando os professores utilizarem esse espaço como uma extensão da sala de aula, e a importância da participação dos professores em cursos de capacitação que os auxiliem na realização de aulas mais informatizadas.

Sabe-se que a utilização do computador é importante para o processo de ensino e aprendizagem, as atividades propostas com o auxílio do computador devem ser mais discutidas e exigidas pelos educadores, apesar de toda a dificuldade retratada acima. Essa prática deve ser feita para complementar as aulas expositivas em sala de aula.

Com esse intuito foi ministrado esse curso, sendo as aulas expositivas indispensáveis para que fossem trabalhados com os alunos os conceitos de Estatística Descritiva. Eles aprenderam com os erros confeccionar corretamente os gráficos, compreenderam a utilização das fórmulas nos cálculos necessários para a obtenção das medidas estáticas imprescindíveis para a análise de dados. Pois nesse momento foram feitas as correções necessárias dos erros cometidos pelo educando.

No laboratório, o processo de aprendizagem foi desenvolvido com dados reais, retirados do cotidiano do aluno, ajudando na assimilação dos conceitos novos. Os alunos sabiam da existência das diferenças entre suas alturas, seus pesos, das suas notas, dentre outras informações vivenciadas por eles.

Aproveitando esses conhecimentos prévios existentes no cognitivo dos alunos, ensinou-os que apesar de um conjunto de dados apresentarem valores diferentes, esses podem ser representados pela média, se a dispersão em torno desse valor for pequena, caso contrário, mostrou-se que existem outras medidas que podem ser representativas, como a mediana.

Os alunos mostraram, por meio de verificação feita na primeira Avaliação Diagnóstica, ter conhecimento em relação ao plano cartesiano, ao conceito de áreas de retângulos. Esses subsunçores se relacionaram com os conceitos de gráficos que foram apresentados aos alunos, e por meio da planilha eletrônica, eles conseguiram melhorar a construção desses gráficos, e passaram a ter mais interesse por esses instrumentos expositivos.

Este trabalho procurou promover a reflexão sobre a importância da utilização da planilha eletrônica como recurso que melhore a prática docente, auxiliando o professor a incrementar suas aulas, sendo esse um dos objetivos do curso PROFMAT que é proporcionar a formação matemática aprofundada e relevante ao exercício da docência na Educação Básica, buscando dar aos professores participantes deste Mestrado mais qualificação para o exercício da profissão.

O uso da planilha eletrônica nas aulas de Estatística fez com que os alunos apresentassem uma motivação para aprender, com uma boa assimilação dos

conteúdos estudados, com os estudantes compreendendo a essência desses conceitos, possibilitando a aprendizagem significativa de Ausubel dos conteúdos de Estatística.

Diante do que foi revelado, percebe-se que o objetivo que norteou este trabalho foi alcançado com sucesso, pois os alunos aprenderam a trabalhar com a planilha eletrônica, eles participaram bem das aulas de Estatística e conseguiram concluir com êxito os desafios que lhes foram lançados por meio dos exercícios e testes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e os Professores: a questão da formação.** Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n.15, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Contexto, 2002.

BICUDO, M. A. V. B, e BORBA, M. C. (Orgs.) **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento,** São Paulo: Ed. Cortez, 2004. pp. 232-249.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.** Brasília, MEC/SEF.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC / SEMT, 2000.

BRASIL, Secretaria de Estado de Educação **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - Ensino médio.** Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CRESPO, A. **A Estatística Fácil** – 17 ed. – São Paulo: Ed.Saraiva, 2002.

CURTOLO, E. B, S, T. C. P., LTC Editora, Livros Técnicos Científicos, Editora S.A, 2005.

DIAS, F. F – **O Uso da Planilha Eletrônica CALC no Ensino da Matemática no Primeiro Ano do Ensino Médio,** Viçosa – UFMG, 2013, 83f, Mestrado no Programa Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

FAZENDA, I. C. **A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa.** 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.

FONSECA, V. **Introdução às dificuldades de aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GIRALDO, V., CAETANO P. e MATTOS F., **Recursos Computacionais no Ensino da Matemática.** Rio de Janeiro, SBN,2012.

HOFFMANN, J., **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 7. Editora Porto Alegre: Mediação, 1995.

LAPPONI, J. C, **Estatística Usando o Excel**, 4ª ed, Rio de Janeiro, Elsevier, 2005, 13ª Tiragem.

MOREIRA, M. A, **Aprendizagem significativa**, Brasília: Ed. da UnB, 1998.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papirus, 2002.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, Editora da UnB, 2006.

SANTOS, D.F. **Uso de Planilhas Eletrônicas como Ferramentas de Apoio ao Ensino de Matemática**. Florestal – MG. [s.n], 2017. PROFMAT – Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional.

SARAIVA, G.N. **O Ensino de Estatística para a Educação de Jovens e Adultos com o Auxílio da Planilha Eletrônica**. Piauí. [s.n], 2015. PROFMAT – Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional.

VALENTE, J.A. org. (1991a) **Liberando a Mente: Computadores na Educação Especial**. Gráfica da UNICAMP, Campinas, São Paulo.

8 APÊNDICES

8.1 APÊNDICE “A” - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA 1



GDF - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SE - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL
SUBSECRETARIA DE SUPORTE EDUCACIONAL
DIRETORIA REGIONAL DE ENSINO DO PARANOÁ
CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 02 DO PARANOÁ



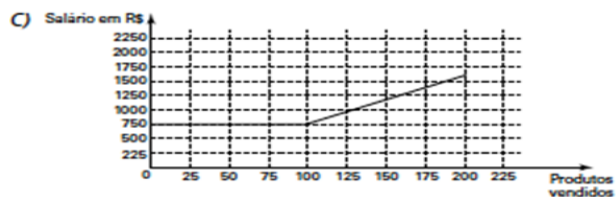
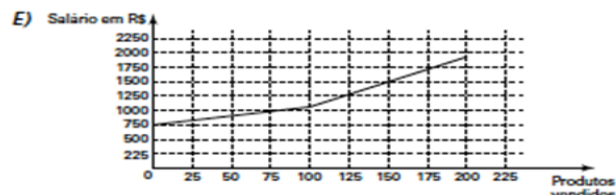
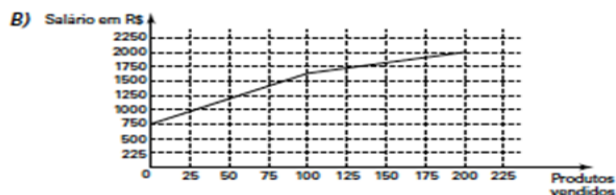
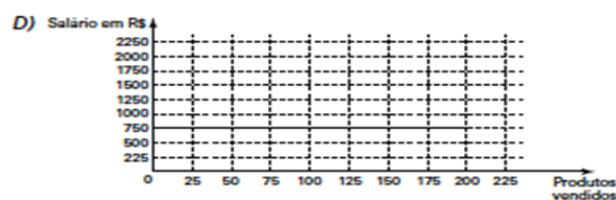
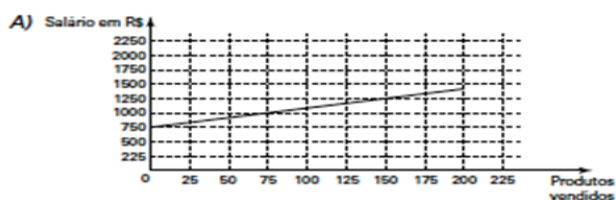
ESTUDANTE(S):		NÚMERO:	
PROFESSOR: KLEBER DUARTE DE MORAES		DISCIPLINA: MATEMÁTICA	
DATA: / /		ANO:	TURMA:

Orientações

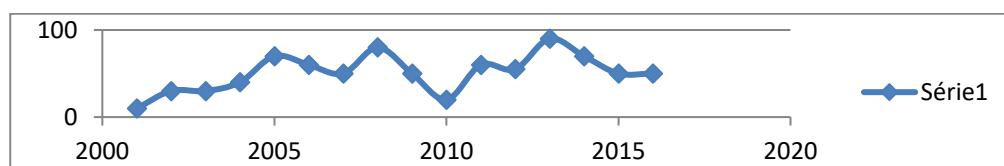
1. Confira seu nome e número.
2. Leia atentamente a avaliação antes de começar respondê-la.
3. Todas as questões deverão ser respondidas com caneta (azul ou preta), caso contrário, não serão aceitas reclamações.
4. As questões em branco ou rasuradas serão anuladas.

Valor	Nota

01)(ENEM 2012) - Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R\$ 750,00, mais uma comissão de R\$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R\$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101o produto vendido. Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre salário e o número de produtos vendidos é:



02) O histórico das exportações de grãos em toneladas feitas por um País esta representado no gráfico em linhas abaixo.



Dê acordo com o gráfico acima responda:

- Em que ano houve maior quantidade de grãos exportados?
- Em que ano houve uma queda brusca dessas exportações?

03) Pesquisa de emprego do IBGE revela que negros ganharam, em média, pouco mais da metade dos brancos em 2013. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística estão representados no quadro abaixo:

	Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Média	Branco	1875,19	1858,43	1903,28	1960,69	2039,54	2103,88	2170,31	2248,81	2295,08	2361,92	2396,74
Salarial(R\$)	Preta/Parda	907,98	909,64	922,26	978,82	1011,52	1068,22	1115,76	1191,27	1243,8	1325,97	1374,79

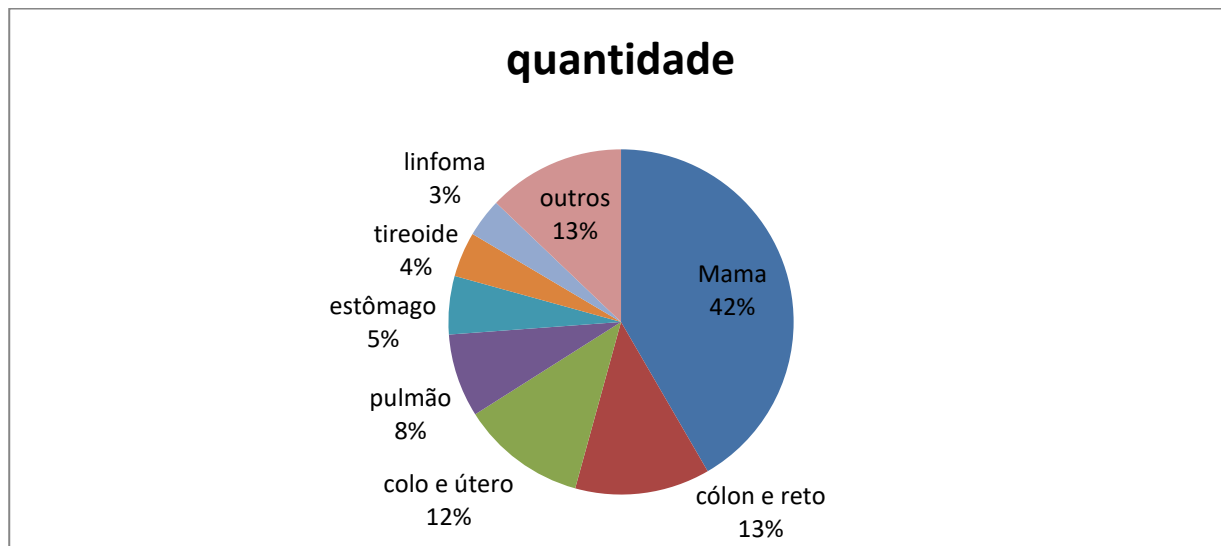
De acordo com os dados acima, podemos afirmar que:

- Todos os brancos recebiam em 2010 o salário de R\$ 2248,81;
- A diferença entre o salário de brancos e dos negros/pardos aumentou durante esses anos;
- Em 2003 os negros/pardos ganhavam 32% do salário dos brancos em média;
- Em 2013 os negros/pardos ganhavam 57% do salário dos brancos em média;

04) Calcule a nota média do conjunto de dados apresentado no quadro abaixo.

Notas	nº de alunos
1,5	2
2	1
3	4
5	10
6,5	8
7	4
8	1
9	2

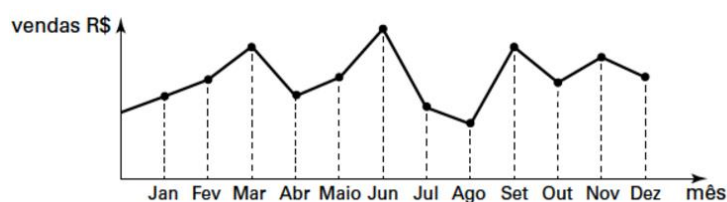
5) O gráfico de Setores abaixo apresenta a estimativa para 2016 de 139.240 casos de câncer, relativo ao sexo feminino, segundo o INCA – Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.



De acordo com o gráfico, qual a estimativa para o número de ocorrência para o câncer de mama?

06)(ENEM 2012) - O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em Reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.

De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absoluta em 2011 foram?



a) março e abril.

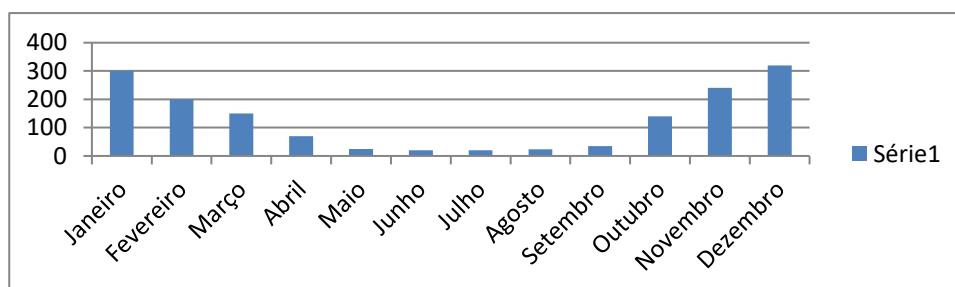
c) agosto e setembro.

e) junho e agosto

b) março e agosto.

d) junho e setembro.

07) **(ENEM-2005)** - Em uma área observa-se o seguinte regime pluviométrico (em mm) durante os meses do ano:



Os anfíbios são seres que podem ocupar tanto ambientes aquáticos quanto terrestres. Entretanto, há espécies de anfíbios que passam todo o tempo na terra ou então na água. Apesar disso, a maioria das espécies terrestres depende de água para se reproduzir e o faz quando essa existe em abundância. Os meses do ano em que, nessa área, esses anfíbios terrestres poderiam se reproduzir mais eficientemente são de:

- a) setembro a dezembro. b) novembro a fevereiro c) janeiro a abril.
d) março a julho e) maio a agosto.

08) **(NOVO ENEM-2009)** Brasil e França têm relações comerciais há mais de 200 anos. Enquanto a França é a 5.^a nação mais rica do planeta, o Brasil é a 10.^a, e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma série de restrições, o comércio entre esses dois países ainda não é adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

Investimentos Bilaterais (em milhões de dólares)

ANO	BRASIL NA FRANÇA	FRANÇA NO BRASIL
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1458
2006	539	744
2007	280	1214

Os dados da tabela acima mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor:

- a) inferior a 300 milhões de dólares.
- b) superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.
- c) superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.
- d) superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.
- e) superior a 600 milhões de dólares.

8.2 APÊNDICE “B” - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA 2



GDF - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
 SE - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL
 SUBSECRETARIA DE SUPORTE EDUCACIONAL
 DIRETORIA REGIONAL DE ENSINO DO PARANOÁ
 CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 02 DO PARANOÁ



ESTUDANTE(S):		NÚMERO:	
PROFESSOR: KLEBER DUARTE DE MORAES		DISCIPLINA: MATEMÁTICA	
DATA: / /		ANO:	TURMA:

Orientações

1. Confira seu nome e número.
2. Leia atentamente a avaliação antes de começar respondê-la.
3. Todas as questões deverão ser respondidas com caneta (azul ou preta), caso contrário, não serão aceitas reclamações.
4. As questões em branco ou rasuradas serão anuladas.

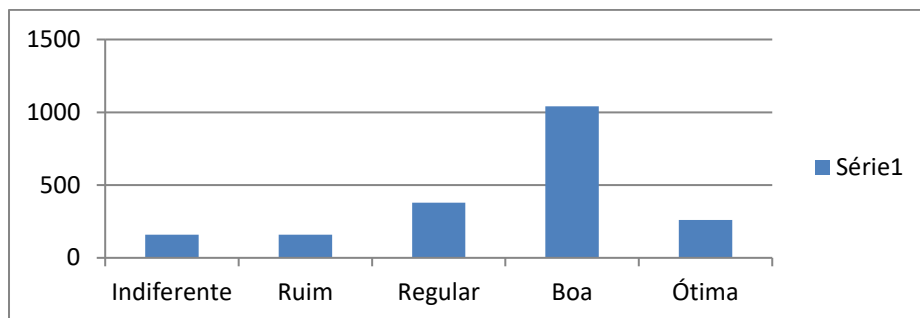
Valor	Nota

01)(UFRJ-2005) A altura média de um grupo de quinhentos e três recrutas é de 1,81m. Sabe-se também que nem todos os recrutas do grupo têm a mesma altura. Diga se cada uma das afirmações a seguir é verdadeira, falsa ou se os dados são insuficientes para uma conclusão. Em cada caso, justifique sua resposta.

a) “Há, no grupo em questão, pelo menos um recruta que mede mais de 1,81m e pelo menos um que mede menos de 1,81m.”.

b) “Há, no grupo em questão, mais de um recruta que mede mais de 1,81m e mais de um que mede menos de 1,81m.”.

02) Foi feita uma pesquisa de sobre o nível de aprovação de um prefeito de um determinado município. Foram entrevistados 2000 moradores, que escolheram uma, e somente uma, dentre as possíveis alternativas de respostas – indiferente, ruim, regular, boa e ótima, gerando o seguinte gráfico:



De acordo com o gráfico acima responda:

- a) Quanto por cento das pessoas responderam indiferente ou ruim?
 b) Tem outro gráfico que melhor representa esse conjunto de dados? Explique.

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

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

Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em: abr. 2010 (adaptado).

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

- a) 14,6% b) 18,2% c) 18,4% d) 19,0% e) 21,0%

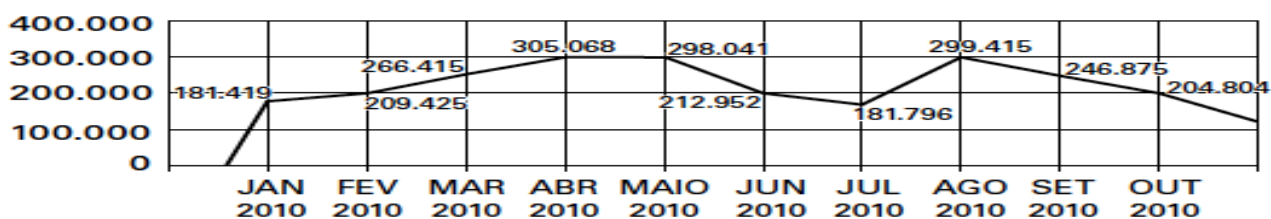
04) **ENEM 2012** - Uma pesquisa realizada por estudantes da Faculdade de Estatística mostra, em horas por dia, como os jovens entre 12 e 18 anos gastam seu tempo, tanto durante a semana (de segunda-feira a sexta-feira), como no fim de semana (sábado e domingo). A seguinte tabela ilustra os resultados da pesquisa.

<i>Rotina Juvenil</i>	<i>Durante a semana</i>	<i>No fim de semana</i>
<i>Assistir à televisão</i>	3	3
<i>Atividades domésticas</i>	1	1
<i>Atividades escolares</i>	5	1
<i>Atividades de lazer</i>	2	4
<i>Descanso, higiene e alimentação</i>	10	12
<i>Outras atividades</i>	3	3

De acordo com esta pesquisa, quantas horas de seu tempo gasta um jovem entre 12 e 18 anos, na semana inteira (de segunda-feira a domingo), nas atividades escolares?

- a) 20 b) 21 c) 24 d) 25 e) 27

05)(ENEM 2012) O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.



Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é:

- a) 212.952.
b) 229.913.
c) 240.621.
d) 255.496.
e) 298.041.

06)(ENEM 2010) Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

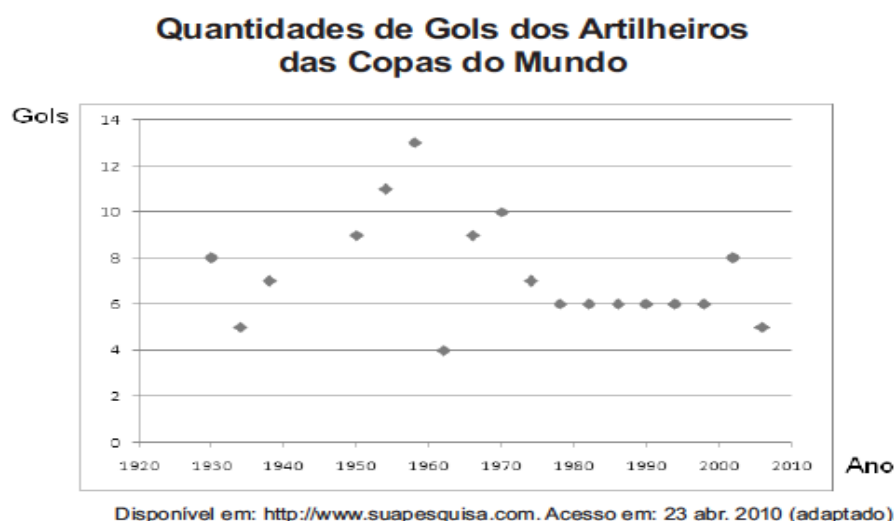
Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com a pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- A) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- B) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- C) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- D) Paulo, pois obteve maior mediana.
- E) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

07)O gráfico apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.

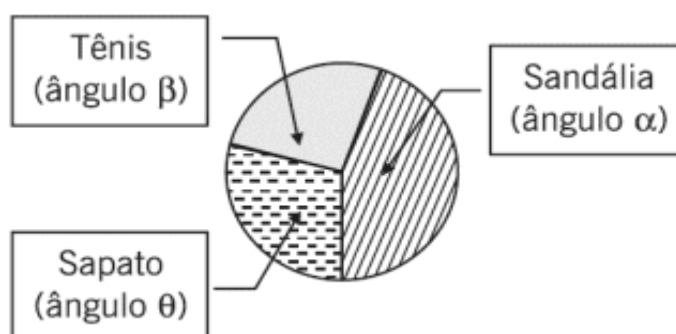


Qual seria a média de gols marcados em todas essas copas do mundo?

08) **(MATEMÁTICAS)** -Uma enquete com os 450 alunos de uma escola para saber os tipos de calçados mais usados apresentou o seguinte resultado:

- 48% dos alunos usavam sandália;
- 22% dos alunos usavam tênis;
- 30% dos alunos usavam sapato.

Esse resultado foi representado em um gráfico de setores:



O número de alunos que usava sandália ou tênis é:

- a) 315 b)135 c)99d)216 e) 450

09)**(ENEM-2005)**- Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela abaixo fossem utilizados diariamente da mesma forma. A tabela abaixo fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico. Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1KWh é de R\$0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de aproximadamente:

APARELHO	POTÊNCIA (KW)	TEMPO DE USO DIÁRIO
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	0,33
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,1	6

- a) R\$ 135. b) R\$ 165. c) R\$ 190. d) R\$ 210. e) R\$ 230

10) Um teste de Estatística foi aplicado a uma turma de Matemática composta de 55 alunos. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela abaixo. Sabendo que a representação $0 \text{ F } 20$, representa a classe das notas de 0, inclusive até a nota 20, exclusive, assim sucessivamente, e ainda que X_i é o ponto médio do intervalo. Complete a tabela e responda o que se pede:

NOTAS	FREQUENCIA (F_i)	X_i	$X_i * F_i$
0 F 20	5	.....	.....
20 F 40	4	.....	.....
40 F 60	15	.....	.....
60 F 80	20	.....	.....
80 F 100	11	.....	.....
TOTAL	55		.....

- Qual é a nota média?
- Quantos alunos tiraram nota menor que 60?
- Qual a porcentagem de alunos com notas iguais ou maiores que 80?
- Quando os dados foram tabelados em intervalos de notas houve perda de informação? Explique?

8.3 APÊNDICE “C” QUESTIONARIO AVALIÇÃO DO CURSO

1) Como você avaliaria seu grau de conhecimento em relação aos conceitos de estatística antes da sua participação no curso?

péssimo ruim regular bom ótimo

2) Como você avalia seu rendimento no processo de aprendizagem com a utilização da planilha eletrônica?

péssimo ruim regular bom ótimo

3) Você achou a resolução de problemas utilizando dados reais um fator favorável à compreensão dos conceitos estudados?

Sim Não

4) Você sente capaz de interpretar criticamente as informações representadas por meio de gráficos, veiculadas em jornais e revistas?

Sim Não

5) Como você avalia a importância do estudo dos conceitos estatísticos?

Nenhuma importância Pouco importante Muito importante

6) Qual o grau de satisfação em relação a metodologia apresentada no curso?

péssimo ruim regular bom ótimo

8.4 APÊNDICE “D” RELAÇÃO DE EXERCÍCIOS DESENVOLVIDOS COM OS ALUNOS NAS AULAS EXPOSITIVAS.

01) Determinar a média, mediana, moda dos seguintes conjuntos de valores do conjunto de dados abaixo:

1,3	2,1	1,5	1,9
3,0	1,7	1,2	2,1
2,5	1,3	2,0	3,7
1,2	2,3	2,1	1,8

02) Um aluno fez alguns testes em seu curso e obteve as notas 12, 37, 42, 26, 18, 27, 50, 63, 81, 76, 52, 82, 92 e 99.

Dê acordo com a informação acima responda:

- a) Qual foi a média e o desvio padrão das notas?
- b) A média é a melhor medida para representar estes dados? Se a resposta for não, indique outra medida que melhor o representa.

03) Abaixo temos as notas de dois alunos, ao longo do ano, em um curso de Matemática.

Aluno A	9,5	9,0	2,0	6,0	6,5	3,0	7,0	2,0
Aluno B	5,0	5,5	4,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0

Quais foram as notas médias desses alunos?.

4) Qual o valor da mediana nos dados informados abaixo:

a) 54, 74, 21, 01, 12, 33, 03, 76, 40, 56, 89, 102, 04

b) 87, 45, 12, 120, 107, 05, 34, 02, 09, 01, 19, 29, 22, 17

05) Numa empresa o salário médio dos homens é de R\$ 5.000,00 com um desvio padrão de R\$500,00, e o das mulheres é em média R\$ 4.000,00 com desvio padrão de R\$450,00. Qual dos salários apresenta maior dispersão? Justifique.

06) Um grupo de alunos tem estatura média de 165 cm e desvio padrão de 10 cm. Esse mesmo grupo de alunos tem peso médio de 63 kg e desvio padrão de 7 kg. Em relação a que essa turma é mais homogênea, aos seus pesos ou a suas estaturas? Justifique.

07) Num determinado processo de fabricação de um produto foram feitas 40 observações para se testar a qualidade na fabricação desse produto. O produto é aceito se tiver uma espessura de 90 mm, com uma tolerância de 20 mm para mais ou para menos.

95	87	100	113	85	78	92	101
81	81	61	109	103	73	84	122
101	66	109	77	93	91	74	114
93	74	112	100	102	95	115	81
115	60	87	94	78	102	107	99

Determine:

- A distribuição de frequência do conjunto de dados acima com primeiro intervalo começando de 55 e a amplitude nas classes de 10 mm;
- A frequência simples da segunda classe;
- A frequência acumulada da quarta classe;
- A porcentagem de produtos rejeitados no processo;
- A média e o desvio padrão do processo.

8) A distribuição de frequência abaixo é referente aos salários dos funcionários de uma empresa.

salários (R\$)	nº de funcionários
500	2
1000	5
1500	20
2000	6
3000	4
5000	2
10000	1
total	40

Utilizando os dados indicados acima, calcule o salário médio desses funcionários.

09) Os dados abaixo referem-se à produção de um produto X no país B.

MESES	PRODUÇÃO (ton)
JANEIRO	1000
FEVEREIRO	900
MARÇO	1500
ABRIL	1600
MAIO	1300
JUNHO	2000

Construa um gráfico em linhas mostrando o comportamento dessa produção.

10) A produção de café em toneladas dos países A, B, C e D estão representadas no quadro abaixo:

Países	Produção (ton)
A	10
B	15
C	5
D	20

Construa o gráfico em colunas com os dados indicados no quadro acima.

8.5 APÊNDICE “E” CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA MINISTRADOS NAS AULAS EXPOSITIVAS

1 DEFINIÇÃO

A Estatística é um conjunto de métodos apropriados à coleta, à apresentação, à análise e à interpretação de dados; buscando a compreensão de uma realidade específica para a tomada de decisão.

1.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A Estatística Descritiva é uma parte da matemática que se aplica a várias técnicas para organizar, descrever e representar um conjunto de dados. Existindo ainda a Estatística Inferencial, de forma que as duas se complementam, onde a segunda, também chamada de Estatística Indutiva, procura inferir sobre a população a partir de observações feitas em amostras. Enquanto a primeira consta no currículo da Educação Básica, a segunda, estudada no Ensino Superior.

2 MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

São medidas utilizadas para representar um conjunto de dados, como a Média, a Mediana e a Moda. Essas medidas se completam, pois quando a Média de um conjunto de dados não serve para representá-lo, pode-se utilizar de outras medidas como a Mediana ou a Moda para descrever esse conjunto.

A variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação iram ajudar na definição de ser ou não a média um valor representativo. É através das medidas de dispersão que se pode definir, por exemplo, entre dois conjuntos de dados, qual o mais homogêneo. Sendo mais homogêneo aquele que apresentar menor desvio padrão, ou ainda, sendo as variáveis envolvidas de unidades diferentes, será mais homogêneo o conjunto que apresentar menor variação percentual.

2.1 MÉDIA ARITMÉTICA

A média aritmética é uma medida de tendência central que procura representar um conjunto $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$, por um único número.

A média aritmética simples tem a seguinte fórmula:

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

É a soma dos valores de um determinado conjunto de dados, dividindo-se o resultado pela quantidade de valores somados, sendo esse o método utilizado para o cálculo da média simples, já a média ponderada calculada, por meio da razão entre a soma dos produtos do valor com a sua respectiva frequência e a soma das frequências.

A média aritmética é uma medida de tendência que deve sempre vir acompanhada pelo desvio padrão, servindo para análise a respeito da sua representatividade.

A média será representativa se a variação dos dados em torno dela for relativamente pequena.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercícios 1, 2,3,7 e 8

2.2 MEDIANA (Me)

A mediana é uma medida de posição que representa um conjunto de dados dividindo esse conjunto de valores exatamente ao meio, ou seja, posiciona 50% dos valores à sua esquerda e à sua direita. Quando a média não for uma boa medida para representar o conjunto de dados, sendo a variabilidade em torno dela alta, a mediana pode servir para representar esse conjunto de dados. Existem formas distintas de encontrar uma mediana, dependendo se o número de observações é par ou ímpar. Deve ser advertido que para se obter o valor mediano os dados devem estar ordenados.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercícios 1 e 4.

2.3 MODA (MO)

Moda (M_o) de uma série de “N” (ene) números X_1 , X_2 , X_3 , ..., X_n é o valor que se repete o maior número de vezes, isto é, é o valor que ocorre com mais alta frequência.

Os conjuntos de dados podem serem classificados da seguinte forma::

a) Amodal - quando não tem moda, isto é, quando todos os termos ocorrem o mesmo número de vezes.

b) Modal - quando apresentar uma ou mais modas.

Se a série tem uma moda ela é unimodal; se tem duas modas é bimodal; se tem três modas é trimodal e se tem quatro ou mais modas é polimodal ou multimodal.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 1

3 MEDIDAS DE DISPERSÃO

3.1 VARIÂNCIA (S^2) E DESVIO PADRÃO (S)

O desvio padrão é a raiz quadrada positiva da variância. Por definição, o desvio padrão é a média quadrática dos desvios tomados em relação à média aritmética.

O desvio padrão é o apontador mais confiável da variabilidade dos dados em torno do valor médio. Seu processo de cálculo não trabalha com valores absolutos desses desvios (ou afastamentos), contornando o problema dos sinais elevando os desvios (ou afastamentos) ao quadrado.

$$\text{Variância: } s^2 = V = \frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{n} \quad \text{e} \quad \text{Desvio padrão: } s = dp = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{n}}$$

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercícios 2 e 7.

3.2 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

O Coeficiente de Variação (C.V.) é uma medida de dispersão utilizada quando se quer comparar a dispersão em relação aos valores médios de conjunto de dados que apresentam grandezas diferentes.

O cálculo do coeficiente de variação é feito através da fórmula:

$$\text{C.V.} = (s / \text{média}) \times 100, \text{ onde } s \text{ é o desvio padrão.}$$

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercícios 5 e 6.

4 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA

A distribuição de frequências é um agrupamento de dados em classes, de tal forma que contabilizamos o número de ocorrências em cada classe. O número de ocorrências de uma determinada classe recebe o nome de frequência absoluta.

Conceitos Importantes para o estudo da distribuição de frequência.

4.1 DADOS BRUTOS

Conjunto de dados que não foram trabalhados organizados.

Exemplo:

**24 23 22 28 35 21 23 33 34 24 21 25 36 26 22
30 32 25 26 33 34 21 31 25 31 26 25 35 33 31.**

A primeira coisa que fazemos é ordenar os dados do menor para o maior, formando o rol de dados:

4.2 ROL DE DADOS

É quando os dados estão ordenados, podendo ser em ordem crescente ou decrescente.

Exemplo:

**21 21 21 22 22 23 23 24 25 25 25 25 26 26 26
28 30 31 31 31 32 33 33 33 34 34 34 35 35 36.**

Em seguida, calculamos a amplitude total, ou seja, o maior valor obtido na amostra subtraído do menor valor obtido na amostra:

4.3 AMPLITUDE TOTAL

É a diferença entre o maior e o menor valor observado. No caso dos exemplos acima a amplitude total de é de 36 menos 21, amplitude é 15.

Observação importante no momento que se deseja organizar os dados numa tabela com as observações nas classes representadas por intervalos.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7.

4.4 FREQUÊNCIA ABSOLUTA

É o número de ocorrências de uma determinada classe, isto é, o número de vezes que determinada observação apareceu em conjunto de dados.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7.

4.5 NÚMERO DE CLASSES

É o número de intervalos existentes em uma distribuição de frequência por intervalos de classe.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7

4.6 AMPLITUDE DAS CLASSES

É a distância entre a maior e a menor observação no intervalo. Numa distribuição de frequência por intervalo de classe as amplitudes nas classes são iguais.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7. .

4.7 LIMITES DAS CLASSES

São os valores que limitam o intervalo, o maior e o menor valor do intervalo.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7.

4.8 PONTOS MÉDIOS DAS CLASSES

É a média entre os valores limites dos intervalos de classe. É um valor utilizado para representar aquele intervalo nos cálculos feitos.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7.

4.9 FREQUÊNCIA RELATIVA

É a razão entre a frequência absoluta e o número total de observações.

Exemplo constante na relação de exercícios do Apêndice D, exercício 7.

5 GRÁFICOS ESTATÍSTICOS

Os gráficos constituem uma forma clara e objetiva de apresentar dados estatísticos. A finalidade é a de proporcionar aos leitores em geral a compreensão e a veracidade dos fatos de uma forma mais rápida, sem que o observador tenha que ler o texto que trate do assunto para ter se uma precisão do comportamento dos dados.

De acordo com a especialidade das informações, precisamos escolher o gráfico correto. Os mais usuais são: gráfico de segmentos ou em linha, gráfico de barras ou colunas e gráfico de setores ou em pizza.

5.1 GRÁFICO DE SEGMENTO OU GRÁFICO DE LINHAS

Objetiva, além da simplicidade, clareza e veracidade, mostrar o comportamento de um conjunto de dados ao decorrer de um determinado período. É o mais indicado para séries históricas.

Exemplo: Uma locadora de filmes em DVD registrou o número de locações no 1º semestre do ano de 2008, de acordo com o quadro abaixo. Os dados foram expressos em um gráfico de segmentos, conforme descrição abaixo:

Meses	nº de filmes locados
Janeiro	300
Fevereiro	220
Março	100
Abril	150
Maio	250
Junho	110

Figura 1

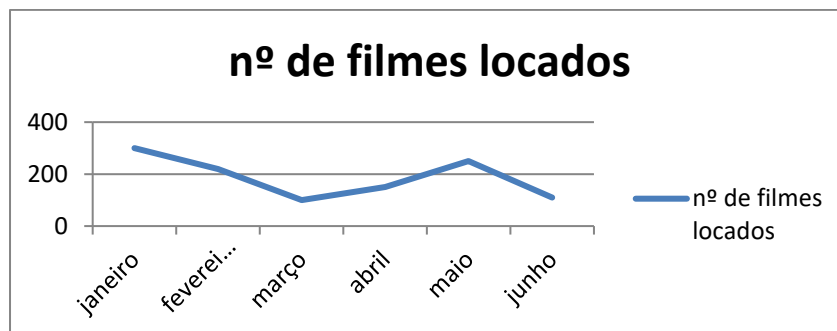


Figura 2

Observe que o gráfico mostra o comportamento dos dados ao longo do tempo, isto é, crescimento e decréscimo durante os meses de janeiro a junho. Outro tipo de gráfica como o em coluna poderia mostrar esse comportamento, mas não é o mais indicado para esse tipo de variação dos dados.

5.2 GRÁFICO DE BARRAS HORIZONTAIS OU VERTICAIS

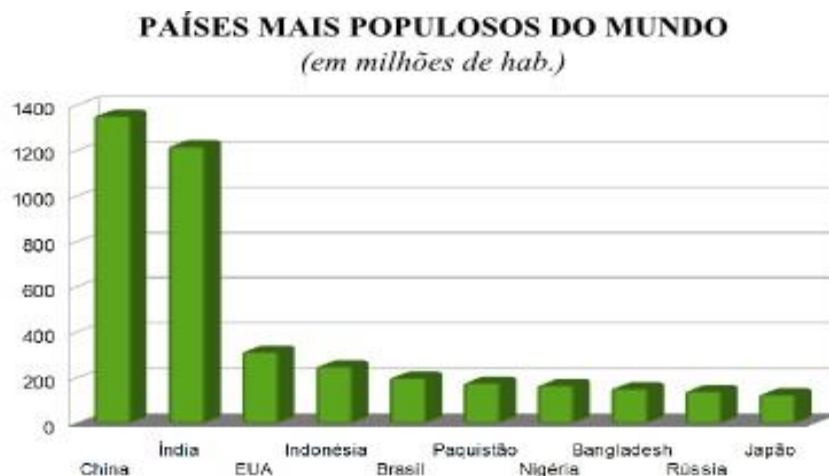
Objetiva representar os dados através de retângulos, com o intuito de analisar as projeções no período determinado. Os retângulos apresentam as bases de mesmo tamanho, variando suas alturas com as observações, procurando mostrar a proporcionalidade de suas áreas com os dados apresentados.

Já nos gráficos em barras o que varia são as larguras mantendo suas alturas com mesmo tamanho.

5.2.1 GRÁFICOS DE BARRAS VERTICAIS OU EM COLUNAS

Juntamente aos gráficos em barra, são os mais utilizados. Indicam, geralmente dados quantitativo sobre diferentes variáveis, lugares ou setores e não dependem de proporções. Os dados são indicados na posição vertical, enquanto as divisões qualitativas apresentam-se na posição horizontal.

Exemplo: O gráfico em colunas a seguir representa os países mais populosos do mundo.



Fonte IBGE

5.2.2 GRÁFICOS EM BARRA HORIZONTALIS

Possuem basicamente a mesma função dos gráficos em colunas, com os dados na posição horizontal e as informações e divisões na posição vertical, exemplo: O gráfico em barras a seguir representa a taxa de mortalidade infantil no Brasil.



Figura 4

5.3 GRÁFICO DE SETORES OU GRÁFICO CIRCULO

É tradicionalmente chamado gráfico de pizza, é um diagrama circular em que os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos (1% no gráfico de setor equivale a 3,6°). Esse gráfico é construído manualmente utilizando-se de um transferidor.

Exemplo:

