



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Programa de Mestrado Profissional
em Matemática em Rede Nacional



A Estatística na Educação Básica: uma proposta de estudo interdisciplinar para o nono ano do Ensino Fundamental

Elineide Mahelide Oliveira Carvalho Zigunow

Brasília

2018

Elineide Mahelide Oliveira Carvalho Zigunow

**A Estatística na Educação Básica: uma proposta de
estudo interdisciplinar para o nono ano do Ensino
Fundamental**

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos do “Programa” de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT, para obtenção do grau de Mestre.

Universidade de Brasília - UnB

Instituto de Ciências Exatas- IE

PROFMAT - SBM

Orientador: Prof. Dr. Vinícius de Carvalho Rispoli

Brasília

2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CZ68e Carvalho Zigunow, Elineide Maheli de Oliveira
A Estatística na Educação Básica: uma proposta de estudo
interdisciplinar para o nono ano do Ensino Fundamental /
Elineide Maheli de Oliveira Carvalho Zigunow; orientador
Prof. Dr. Vinícius de Carvalho Rispoli. -- Brasília, 2018.
113 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Matemática) --
Universidade de Brasília, 2018.

1. Estatística. 2. Interdisciplinaridade. 3. Ensino. I.
Rispoli, Prof. Dr. Vinícius de Carvalho, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

A Estatística na Educação Básica: uma proposta de estudo interdisciplinar para o nono ano do Ensino Fundamental

por

Elineide Maheli de Oliveira Carvalho Zigunow

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos “Programa” de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, para obtenção do grau de

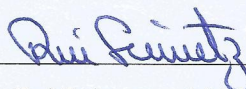
MESTRE EM MATEMÁTICA

Brasília, 11 de dezembro de 2018.

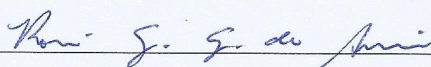
Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Vinicius de Carvalho Rísoli – FGA/UnB (Orientador)



Prof. Rui Seimetz – MAT/UnB



Prof. Dr. Ronni Geraldo Gomes de Amorim - FGA/UnB

Aos meus pais, que são o motivo de tudo.

Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus, por toda misericórdia. Sem Ti eu não sou nada.

Agradeço aos meus pais, meus lindos, meus amores eternos: João e Maria. Por todo apoio, por acreditarem em mim e por me incentivarem a me tornar um ser humano melhor a cada dia. Também agradeço aos meus irmãos, por acreditarem em mim, em especial Zilanda e Eurides.

Ao meu esposo Lucas, pela paciência, pelo apoio incondicional pelo seu amor. Muito obrigada por estar comigo todo esse tempo e por se disponibilizar a resolver os problemas que eu não sabia como solucionar.

Aos colegas de estudo, pela parceria durante o curso. Em especial, ao Jefferson, João Pedro, Priscila, Juliana e Vinícius por todos os exercícios discutidos e pelo apoio.

Ao meu orientador, pela paciência e pela disposição em ajudar.

*“Porque você não sai, põe os pés no chão e prova a liberdade?
Porque você não sai, sem medo de perder o que você não tem?
Porque você não vai na direção do vento? Tá te chamando: vem.”*

Banda Resgate

Resumo

O conteúdo de Estatística faz parte do currículo da Matemática da Educação Básica, usualmente é ensinado de forma mecânica com uso de repetições de fórmulas e resultados semas devidas justificativas ou análises. Visando uma alternativa e uma abordagem diferente, procurou-se uma proposta para o conteúdo, com uso de atividades fazendo uso da metodologia interdisciplinar. A proposta pode ser aplicada para estudantes do nono ano do Ensino Fundamental e aborda a maioria dos conteúdos relacionados ao currículo de Estatística da Educação Básica. Essa proposta foi aplicada abordando o estudo do clima do Distrito Federal relaciona os tópicos de Estatística com as variações de temperatura, umidade do ar e outros fatores que podem influenciar essas medidas, como a localização geográfica, a pressão atmosférica. Além disso, a proposta sugere o uso de um recurso computacional com a intenção de facilitar as atividades e mostrar outra forma de linguagem com uso de recurso visual. As atividades foram aplicadas para um grupo de estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, numa escola pública do Recanto das Emas, cidade do Distrito Federal, Brasil. A experiência mostrou que a abordagem trouxe resultados positivos em relação ao envolvimento e receptividade dos estudantes.

Palavras-chaves: Estatística; Ensino; Interdisciplinaridade.

Abstract

The subject of Statistics is part of the curriculum of mathematics in Basics Education, and is usually taught mechanically with repetitions of formulas and results without justifications or analysis. Seeking an alternative and a different approach we found a new proposal for this content, with a didactic activity and a methodology turned to interdisciplinarity. The proposal can be used for students in ninth-year of Elementary School and approaches the majority of topics of the statistic curriculum of Basics Education. The topics were addressed with the climate study of the Distrito Federal and relates the topics of statistics with the variation of temperature, air moisture and other features about the climate, like geographic location and atmospheric pressure. Besides, the proposal suggests the application of computational resources with intention to facilitate the activities and show a different language with visual resources. This activity was applied for one student group from ninth-year Elementary School from a State School in Recanto das Emas, city in Distrito Federal, Brazil. The experience showed us with a new practice, we had a positive result about involvement and receptivity of students.

Key-words: Statistic; Interdisciplinarity; Teaching.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Equador e Paralelos	41
Figura 2 – Latitude e Longitude	41
Figura 3 – Experimento de Torricelli	42
Figura 4 – Subdivisões das variáveis	47
Figura 5 – Representação da variável Preferência com gráfico de <i>pizza</i>	51
Figura 6 – Gráfico de barras vertical para variável Quantidade de filhos.	51
Figura 7 – Gráfico de barras horizontal para variável Quantidade de filhos	52
Figura 8 – Histograma para variável Peso	52
Figura 9 – Gráfico de linha para cotação de moeda	53
Figura 10 – Janela Inicial do Calc	60
Figura 11 – Exemplo de uso das funções estatísticas.	61
Figura 12 – Componentes das estações meteorológicas	64
Figura 13 – Médias das manhãs- Estação ETB.	70
Figura 14 – Médias das tardes- Estação ETB	71
Figura 15 – Médias das noites- Estação ETB.	71
Figura 16 – Médias das manhãs- Dados Gerais.	76
Figura 17 – Médias das tardes- Dados Gerais.	76
Figura 18 – Médias das noites- Dados Gerais.	77
Figura 19 – Posição dos estudantes quanto ao uso de recurso computacional.	79
Figura 20 – Posição dos estudantes quanto à facilitar execução da atividade.	79
Figura 21 – Latitude e longitude	99
Figura 22 – Experimento de Torricelli.	100
Figura 23 – Anotações - Aluno 1	105
Figura 24 – Anotações - Aluno 2.	106
Figura 25 – Anotações - Aluno 3.	107
Figura 26 – Anotações - Aluno 4.	108
Figura 27 – Anotações - Aluno 5.	109
Figura 28 – Código para coleta de dados	113

Lista de tabelas

Tabela 1 – Objetos de conhecimento e Habilidades ^o 6ano	31
Tabela 2 – Objetos de conhecimento e Habilidades ^o 7ano	32
Tabela 3 – Objetos de conhecimento e Habilidades ^o 8ano	33
Tabela 4 – Objetos de conhecimento e Habilidades ^o 9ano	34
Tabela 5 – Tabela de frequência da variável preferência	48
Tabela 6 – Tabela de frequência da variável quantidade de filhos.	48
Tabela 7 – Tabela de frequência da variável peso	49
Tabela 8 – Variação da cotação do dólar.	49
Tabela 9 – Dados de umidade e temperatura Estação ETB	70
Tabela 10 – Dados umidade e temperatura- Dados Gerais DF	72
Tabela 11 – Variância das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018.	72
Tabela 12 – Desvio Padrão das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018.	73

Sumário

1	INTRODUÇÃO	21
	Introdução	21
1.1	Educação e Estatística	23
1.1.1	Objetivos	25
2	O CONTEXTO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL	27
2.1	A Matemática e a Estatística na Educação Básica	28
3	INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.	35
3.1	Uma proposta de abordagem.	38
3.1.1	Umidade relativa do ar.	39
3.1.2	Latitude e Longitude.	40
3.1.3	Pressão atmosférica.	42
3.1.4	O uso de tecnologias na educação.	43
4	A ESTATÍSTICA BÁSICA	45
4.1	Conceitos iniciais	45
4.2	Representação gráfica	49
4.3	Medidas de centralidade e dispersão	53
5	METODOLOGIA	57
5.1	O uso de recursos computacionais na educação	57
5.1.1	O Calc	59
5.2	Procedimentos para a aplicação da proposta	61
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
6.1	Relatório escrito pelos estudantes após o tratamento dos dados	69
6.2	A opinião dos alunos quanto o uso de planilhas eletrônicas	75
6.3	Avaliação do desenvolvimento e aplicação da proposta	78
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS	85

APÊNDICES	87
I PLANO DE AULA	89
II ATIVIDADES FEITAS PELOS ALUNOS	103
III SCRIPT USADO PARA COLETA DE DADOS CLIMÁTICOS	111

1 Introdução

Dentro da perspectiva histórica a Estatística surgiu da necessidade de se organizar a sociedade em Estados, para isso era necessário que a distribuição de recursos humanos e econômicos fosse dada de maneira eficiente como mostra Memória em [1]. Mesmo na época antes de Cristo os censos populacionais eram utilizados para esse fim. Nesse contexto a palavra Estatística pode ser interpretada como análise de dados e origina-se da palavra status, que significa estado. Ainda hoje, para o senso comum, a estatística traz a ideia de dados e tabelas usadas em pesquisas sobre o comportamento da sociedade ou economia. A interpretação desses dados pode proporcionar uma série de informações e soluções de problemas relacionados à população estudada. Segundo George Udny Yule (1871-1951) como se pode constatar no texto de Memória [1], a estatística é em sua essência um conjunto de métodos apropriados ao estudo de dados numéricos afetados por múltiplas causas.

Indicar como surgiu a Estatística não é apenas descrever onde e quando se deu o uso de seus conceitos, mas o acompanhamento de sua evolução traz o entendimento de sua utilidade e dentro dessa perspectiva Memória destaca:

"Ainda hoje, no conceito popular a palavra estatística evoca dados numéricos apresentados em quadros ou gráficos, publicados por agências governamentais, referentes a fatos demográficos ou econômicos. A etimologia da palavra, do latim status (estado), usada aqui para designar a coleta e a apresentação de dados quantitativos de interesse do Estado, bem reflete essa origem. Entretanto, a mera coleta de dados assim apresentados está longe de ser o que entendemos, hoje, por Estatística." (MEMÓRIA, [1])

Como já citado, desde a antiguidade, governos têm interesse em informações sobre as populações de seus territórios a fim de planejamento e distribuição de recursos. Antes do nascimento da estatística descritiva no século 16 na Itália, há relatos de uso dessa ciência em tempos anteriores. Exemplo disso são os balancetes do império romano, o inventário de posses de Carlos Magno, os censos realizados na época Imperador Augusto e os registros que no Século 11 o invasor normando Guilherme o Conquistador, levantou para se ter informações sobre as propriedades rurais dos anglo-saxões. Nos tempos de hoje, essa prática ainda permanece como no caso do recenseamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como evidenciado por Apolinário na referência [2], o uso da Estatística por meio dos censos tem um forte aspecto administrativo. Enquanto ciência, a Estatística é o conjunto de ferramentas utilizadas para extrair informações de modo resumido de um conjunto de dados e comunicar resultados de pesquisas quantitativas.

Com o passar do tempo a necessidade de informações sobre o comportamento social foi cada vez maior, em vista da sua aplicabilidade nas funções da administração pública, mas a evolução histórica da Estatística está mais atrelada à sua aplicação, por sua facilidade de interagir com os outros ramos da ciência não somente a Matemática. O uso de dados e o significado deles mostram a importância dessa ferramenta na pesquisa científica em âmbito geral. A aplicabilidade da Estatística é visível em variados aspectos das ciências que trabalham de forma empírica. Na área médica por exemplo, pode ser usada na pesquisa sobre a eficiência de medicamentos, na área financeira pode ser usada na construção de indicadores econômicos, na Geografia é usada nos estudos sobre distribuições demográficas e estudos sociais, ou seja, sua aplicação se dá nas mais variadas formas do conhecimento.

De acordo com Memória [1], é ao alemão Gottfried Achenwall (1719 – 1772) que é atribuída a origem do termo estatística. No século 17, John Graunt (1620 – 1674) foi o primeiro a tirar conclusões a partir de dados numéricos sobre a demografia londrina. Graunt usou dados de uma paróquia londrina para estudar o número de nascimentos de cada sexo e taxa de mortalidade infantil em áreas urbanas e rurais entre os anos de 1604 e 1660, mas na época caracterizou o estudo como Aritmética Política. Após Graunt, William Petty (1623 – 1683) denominou a Aritmética Política como uma ciência que raciocinava sobre fatos da sociedade que tinham relação com os governos. Além deles, o astrônomo inglês Edmond Halley (1656 – 1742) também publicou em 1693 estudos sobre taxas vitais entre os anos de 1687 a 1681, de uma cidade alemã chamada Bresláu. Essas informações sobre taxas vitais são usadas por exemplo como elementos para o cálculo de seguros de vida. Halley ficou conhecido como pai do cálculo atuarial.

Após esse período de desenvolvimento da Estatística como uma ciência de auxílio na administração pública, deu-se também início ao estudo de probabilidades com Blaise Pascal e Pierre Fermat como podemos ver ainda no texto de Memória [1]. Já no século XIX, os alemães Helmer (1848 – 1917) e Wilhelm Lexis (1837 – 1914) o dinamarquês Thorvald Nicolai (1838-1910) além do inglês Francis Ysidro (1845 – 1926) deram contribuições importantes para o desenvolvimento da Inferência Estatística. Foi Karl Pearson (1857 – 1936) no entanto, que tornou a Estatística conhecida como uma ciência autônoma e deu ainda contribuições nos estudos das teorias de Análise de Regressão, Coeficiente de Correlação e com os testes Qui-quadrado. William Sealey (1876 – 1937) contribuiu nas análises de pequenas amostras com o teste t -Student. Já para a Estatística Moderna, o astrônomo Ronald Aylmer Fisher (1890 – 1962) apresentou os princípios sobre planejamento de experimentos introduzindo os conceitos de Aleatorização e da Análise de Variância. Com isso, a Estatística deixou de ser apenas uma ferramenta para uso de estudo de dados sobre o comportamento de índices de natalidade ou mortalidade em pequena escala e passou a se desenvolver e envolver técnicas matemáticas mais refinadas.

De acordo com Memória, não se pode limitar a isso para que se defina o que é essa

ciência pois:

"Acreditar nessas atividades como o começo da história da Estatística é deixar de compreender o verdadeiro significado da Estatística. Podemos dizer que o desenvolvimento da Estatística teve origem nas aplicações, pois nenhuma disciplina tem interagido tanto com as demais disciplinas em suas atividades do que ela, dado que é por sua natureza a ciência do significado e do uso dos dados. Daí, sua importância como instrumento auxiliar na pesquisa científica."(MEMÓRIA, [1])

Atualmente, a Estatística ainda é usada como uma ferramenta de auxílio na administração pública. O estudo de dados como faixa etária, renda familiar, quantidade de filhos, raça e nível de escolaridade podem auxiliar na elaboração de políticas públicas, porém o uso hoje não se resume a isso. A aplicação de métodos estatísticos pode auxiliar também na elaboração de estratégias para a agricultura, pecuária, medicina e em outros aspectos que necessitem de algum tipo de análise de dados. Mas para que essas informações não se percam ou não sejam usadas de modo errado, se faz necessário dotar a sociedade comum de um conhecimento básico estatístico. O ensino de Estatística é hoje uma ferramenta para a formação de cidadãos capazes de relacionar as informações e os fatos, ou seja não perdeu a utilidade inicial que era de ser uma ciência a favor da sociedade, mas deixou de ser de uso exclusivo da administração pública, e nesse âmbito Fortes ressalta:

"No final do Século XX, com o desenvolvimento da tecnologia, representado principalmente pela invenção do computador e da internet, o trabalho relacionado à coleta e análise de dados ficou mais rápido e eficiente. Na atualidade, a Estatística não se reduz apenas a levantamentos demográficos, pois extrapola a simples coleta de dados, permitindo através da análise e do cálculo de probabilidades que sejam realizadas inferências a partir dos dados coletados. Foi nesse contexto que os conhecimentos de Estatística tornaram-se extremamente importantes, pois através deles temos a possibilidade de analisar as diversas modificações do mundo atual e principalmente ponderar diversas tomadas de decisões de forma mais precisa."(FORTES, [3])

1.1 Educação e Estatística

Apesar de ser uma ciência usada originalmente para uso administrativo, o ensino de Estatística se mostra necessário a medida que a capacidade de compreender informações por meio de dados se torna uma necessidade para a sociedade. Desta forma, o domínio de conceitos básicos dessa ciência é fundamental para a capacidade de interpretar as informações de forma crítica. O ensino de Estatística é obrigatório no currículo da Educação Básica, como se pode constatar nos textos normativos [4–6], que são os documentos que estabelecem as normas para a Educação Básica no Brasil. Saber interpretar as informações que são publicadas diariamente em variados ambientes a que o indivíduo está

exposto permite um planejamento de suas ações. Analisar informações, sua relevância e se essas podem ser usadas em seu favor torna necessário que o indivíduo tenha conhecimento básico das ciências, entre elas e Estatística. Como ressaltam Andreis e Schneider [7], a importância dessa disciplina não está relacionada apenas ao ambiente escolar e ainda "o estudo da Estatística auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise."

A capacidade de interpretação de dados pode definir quais ações podem ser tomadas na resolução de problemas simples. A aplicação das habilidades e conceitos relacionados à disciplina não se restringe apenas à sala de aula, pode ser requerida em diferentes áreas do conhecimento em momentos diversos. O ensino de Estatística deve considerar uma abordagem que seja voltada para o desenvolvimento da capacidade de interpretação das informações. A inclusão de uma metodologia interdisciplinar nas aulas de Estatística pode auxiliar na abordagem dos conceitos evidenciando uma flexibilidade na forma de apresentação dos dados. Deste modo, em acordo com Gonçalves e Junior :

"A abordagem dos conteúdos estatísticos nas salas de aula faz com que os estudantes possam perceber que nem todas as informações podem ser representadas de forma exata, pois várias questões do dia a dia apresentam aleatoriedade e incerteza que fogem da idéia da exatidão que a matemática supõe". (GONÇALVES e JUNIOR, [8])

A interdisciplinaridade na abordagem dos conteúdos pode contribuir para uma maior efetividade do trabalho realizado em sala, pois não basta apenas que os conceitos matemáticos possam ser reproduzidos, há uma necessidade de se saber aplicar os conteúdos de forma variada. Estabelecer uma comunicação entre os conteúdos estudados permite uma ampla visão de como os conhecimentos se integram e o ensino de estatística é campo amplo para o desenvolvimento de proposta de ensino interdisciplinar. Como afirma Fazenda [9], a integração entre as disciplinas não é ferramenta usada para estabelecer uma hierarquia entre as ciências, é uma busca de colaboração entre as diversas formas de conhecimento.

"Interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência" (FAZENDA, [9])

Essa interação entre os conteúdos deve buscar uma colaboração que permita a compreensão do espaço de cada disciplina, respeitando as contribuições que cada uma delas oferece de modo individual. As trocas que ocorrem na abordagem interdisciplinar evidenciam a necessidade da interação entre os conhecimentos e permitem uma abertura a novos conhecimentos por meio das descobertas.

As análises e tentativas de reformulação das metodologias de ensino para a Matemática, e em consequência para a Estatística, estão baseadas na necessidade de reformulação da abordagem desses conteúdos em sala de aula. Isso torna possível a solução de

entraves que são impostos aos estudantes ocasionando uma formação matemática deficiente. As abordagens e discussões sobre a aprendizagem em matemática são os temas dos textos de D'Ambrósio e Boaler respectivamente em [10, 11].

O uso das ferramentas da Estatística não está presente somente nas aulas de Matemática. Os conceitos estudados podem ser usados no auxílio das outras ciências não somente as exatas, como mostram Gonçalves e Junior:

"sendo ferramenta que pode auxiliar de diferentes formas contribuindo para a busca de ações interdisciplinares que superem propostas de simples junção de conteúdos, mas trabalhos em parceria que tragam contribuições para todas as disciplinas envolvidas, bem como para a formação de cada estudante."(GONÇALVES, [8])

Desta forma, a abordagem da disciplina com uma metodologia interdisciplinar traz benefícios não apenas na aplicação dos conteúdos da estatística, mas abre possibilidades para as outras áreas por meio das interações que são estabelecidas.

1.1.1 Objetivos

De acordo com Andreis e Schneider [7] a intenção de orientar a abordagem dos conteúdos escolares com ênfase na formação de uma postura crítica dos fatos pelo estudante, se justifica pelo fato de que a sociedade está cada vez mais voltada ao conhecimento e comunicação. O estudo da Estatística contribui para o desenvolvimento das habilidades necessárias para a interpretação de informações. Neste contexto, este trabalho tem a intenção de mostrar como uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos de Estatística na Educação Básica pode contribuir para a formação dos estudantes. O objetivo é que partir da coleta de dados sobre o clima do Distrito Federal e do tratamento dessas informações, o aluno terá os requisitos necessários para perceber como se dá o processo de coleta de dados, tratamento da informação por meio dos conceitos básicos da Estatística e por fim, a leitura dos resultados do processo. Ainda, identificar possíveis efeitos que a mudança do comportamento das variáveis pode causar nos resultados finais e entender os resultados obtidos fazendo a interpretação destes de forma autônoma. A abordagem desses conteúdos propõe que o estudante saiba tratar as informações coletadas e não somente repetir os conceitos matemáticos que serão apresentados.

Como destaca Dias [12], a inclusão do uso das planilhas eletrônicas pretende inserir uma nova forma de interação do conhecimento com o uso das tecnologias presentes no cotidiano, além de incentivar a criatividade, autonomia e desenvolvimento de outra forma de comunicação. O uso das planilhas facilita a leitura dos resultados por meio da representação gráfica dos mesmos.

Uma proposta de ensino de Estatística com ênfase interdisciplinar leva o estudante a entender cada fase do processo de ensino, não somente a manipulação dos conceitos e os

métodos matemáticos envolvidos como destaca Lopes na referência [13]. Assim, deve-se propor que os estudantes colem os dados que serão usados e façam as análises necessárias para deles extrair as informações que sejam relevantes para o produto final do projeto. Isso favorece a investigação e experimentação no decorrer das atividades e promove uma maior capacidade de validação das hipóteses. Para que essa postura crítica frente aos fatos exista, o ensino desta disciplina não deve ficar restrito à cálculos e repetição dos conceitos. O trabalho desenvolvido em sala de aula deve proporcionar uma interação entre os outros conhecimentos e permitir que o sujeito de aprendizagem seja capaz de adquirir um domínio da linguagem estatística e a utiliza-la para tirar conclusões, tomar decisões e discutir os resultados obtidos baseando suas hipóteses nos resultados encontrados.

Este trabalho enfatiza a importância do ensino de Estatística usando informações que podem ser coletadas pelos estudantes tornando-os protagonistas do processo de aprendizagem. O estudo proposto aqui traz uma abordagem dos tópicos de Estatística, inseridos no currículo da Matemática, por meio da observação das variações de temperatura e umidade do Distrito Federal. Além dessas variáveis citadas, a abordagem interdisciplinar fará uma ligação entre outras disciplinas por meio do estudo de tópicos como a pressão atmosférica e a localização geográfica da região por meio de informações de latitude longitude. No entanto, o foco será o estudo das competências do conteúdo de Estatística da etapa do 9º ano do Ensino Fundamental. A relevância do tema está ligada à consciência geográfica da região centro-oeste no que diz respeito ao clima da região, pois entender a variação desses dados durante os períodos climáticos do DF pode auxiliar na compreensão do comportamento do clima.

Para mostrar como se deu o andamento desta proposta, o Capítulo 2 traz um panorama do ensino de Estatística dentro dos textos que normatizam a Educação Básica. O Capítulo 3, mostra como a abordagem interdisciplinar pode contribuir para o processo de ensino e a contextualização da proposta de ensino. O Capítulo 4 traz os conteúdos de Estatística que são abordados no Ensino Fundamental, em especial na etapa do 9º ano. O Capítulo 5 apresenta a forma da abordagem da referida proposta e por fim, os resultados da abordagem são apresentadas no Capítulo 6 apresentando os pontos observados pelo docente e pelos estudantes envolvidos no processo de pesquisa.

2 O contexto da educação no Brasil

Os problemas centrais da educação brasileira sempre foram discutidos buscando alternativas que muitas vezes não são capazes de solucionar as questões a que se propõem. Segundo Schwartzman e Brock [14], os problemas da educação brasileira são diversos, desde a insuficiência na oferta de vagas até a evasão escolar. Antes da evasão escolar, temos a retenção dos alunos em etapas gerando o problema da distorção idade-série, que é quando o estudante está fora da faixa etária indicada para a etapa que está cursando, a má qualidade de ensino constatadas pelas periódicas avaliações da educação básica, a falta de recursos e má formação dos professores. Esses problemas, que começam na educação básica, acabam refletindo no ensino superior causando evasão ou profissionais com formação deficiente. Ainda de acordo com o texto de Schwartzman e Brock [14], a aplicação de recursos na educação superior e pós-graduação não são o suficiente para resolver o problema que começa na educação básica.

Na tentativa de diminuir os impactos negativos dos diversos problemas da educação, foram publicados textos normativos para a organização da educação básica. No Brasil, os currículos da Educação Básica são discutidos periodicamente na tentativa de incluir cada vez mais aspectos relacionados com o cotidiano dos estudantes. Essas discussões podem se dar em âmbito nacional, regional e ainda dentro de cada escola, considerando que professores e gestores têm certa autonomia para reformulação e inclusão de aspectos que possam contribuir para a melhora do currículo escolar. Entretanto, há documentos oficiais que pontuam quais serão as competências que devem ser abordadas por cada disciplina a fim de se cumprir um objetivo geral comum que deve ser o mesmo para cada nível escolar, seja nas instituições públicas ou privadas.

A Lei de Diretrizes e Bases - (LDB) [4], que foi republicada em 1996, já constava em seu texto do Artigo 26 que a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio deveriam ter currículos com uma base nacional comum, que poderia ser diversificada e complementada pela comunidade escolar local em cada município. O texto aponta que é de competência da União em colaboração com os estados e municípios estabelecer as diretrizes para a educação básica. O principal norteador da LDB [4], era estabelecer uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em seu Artigo 62, inciso I, o texto ainda traz uma orientação: os cursos de licenciatura teriam por referência a Base Nacional Comum Curricular, isso para que não houvesse dificuldades por parte dos professores no momento da abordagem dos pontos constantes do currículo escolar.

No ano de 1997 foi publicado o texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [5]. Cada bloco da educação básica tem uma publicação orientada para suprir as demandas

da educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Os PCN tem abrangência nacional e buscam garantir um ensino capaz de proporcionar ao estudante de qualquer parte do país uma formação de qualidade, respeitando as diversidades regionais e culturais.

Por fim, em 2017 foi publicado o documento da BNCC [6], texto que foi construído por meio de discussões e consultas públicas abertas a todos os setores da educação na tentativa de ser mais democrático e atender as diversas demandas da educação. Essa publicação veio complementar os textos da LDB e dos PCN, pois é documento que constava como objetivo na redação de ambos textos. De acordo com o texto de introdução da BNCC, a publicação é:

"documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da etapa da Educação Básica"(BNCC, [6]).

A BNCC deve ser a referência para a formulação dos currículos da rede escolar dos estados, Distrito Federal e municípios e com isso deve ser capaz de normatizar as políticas educacionais e delimitar a qualidade da educação. Além de garantir o acesso e permanência dos estudantes no ambiente escolar o texto da BNCC, traz balisadores que garantam que as aprendizagens sejam comuns a todos os estudantes. O texto traz a definição **competências** que é a mobilização dos conteúdos para garantir que o estudante seja capaz de aplicar seus conhecimentos na resolução de problemas de seu cotidiano.

A importância de cada uma dessas publicações se mostra na necessidade de garantir uma educação de qualidade e igualitária em todo território nacional, visando diminuir as diferenças sociais e de aprendizado dentro das possibilidades do contexto de cada escola.

2.1 A Matemática e a Estatística na Educação Básica

Embora a Estatística seja uma ciência autônoma que usa a Matemática como ferramenta, os conteúdos de Estatística estão inseridos no currículo da Matemática desde as etapas iniciais do Ensino Fundamental. Nessa parte do currículo do Ensino Fundamental os tópicos da Estatística a serem abordados estão descritos no bloco de *Tratamento da Informação*. Mas a inclusão deste tópico como uma área da Matemática pode levar a uma priorização dos cálculos em detrimento da interpretação e análise crítica dos dados. Segundo Lopes [13] o ensino tanto da matemática como da Estatística não devem ser baseados em aulas que tratem apenas dos conceitos sem atrelá-los à questões do cotidiano, pois a simples repetição de um conceito não é suficiente para levar a aprendizagem de forma efetiva.

De acordo com Carvalho [15], apesar de constarem nos currículos da Educação Básica, os conteúdos de Estatística por vezes podem ser negligenciados por motivos simples:

uma parte dos professores de Matemática das escolas públicas não se sentem seguros a ponto de se disporem a repassar esse conteúdo e não sentem segurança no que é repassado pelo livro didático. Ainda de acordo com o mesmo autor, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) [16], que contêm as orientações para os cursos de graduação para os cursos de Licenciatura em Matemática não constam em sua lista de conteúdos comuns a todos os cursos, tópicos relativos ao estudo de Probabilidade e Estatística.

De acordo com Apolinário [2], nas décadas de 60 e 70 o ensino da Matemática no Brasil e em outros países vizinhos teve influência de um movimento que ficou conhecido como Matemática Moderna. Anteriormente, o método de ensino usado nas escolas brasileiras deu maior ênfase ao treino das habilidades e repetição de métodos. Após o movimento citado, houve uma tentativa de reformulação das estruturas de ensino, mas ainda havia uma grande preocupação com a formalização dos conceitos, deixando de fora as questões práticas que poderiam ser abordadas em sala de aula. Após um período de discussões metodológicas na década de 80, houve progressos quanto a inclusão do aluno como participante do processo de aprendizagem e o caráter formativo cidadão que a escola deveria desempenhar.

A reformulação da importância da Matemática se deu em etapas e trouxe nos PCN um novo panorama da participação dessa ciência na Educação Básica:

"A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural." (PCN, [5])

Essa visão trouxe maior compreensão de como a Matemática pode ser abordada. A ampliação da percepção das possibilidades no ensino da Matemática mostra que ela pode ser mais acessível aos estudantes e não apenas aos que mostram facilidade com as ciências exatas.

Os conteúdos de estatística nos PCN estão listados no bloco de *Tratamento da Informação*. Neste bloco são listados os conteúdos para o ensino de Probabilidade, mas o tema não será abordado no presente texto pois o foco está nos conceitos estatísticos. Para o ensino de Estatística temos nos PCN:

"Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos" (PCN, [5])

isto é, apesar de prever o uso de definições o foco será a interpretação de dados estatísticos.

Para o Ensino Fundamental os pontos do conteúdo de Estatística abordados são:

- Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.
- Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos diversos.
- Organização de dados e construção de recursos visuais adequados como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.
- Compreensão de termos como amostra e frequência.
- Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau de precisão razoável.
- Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.

Os conteúdos abordados em cada fase devem considerar os objetivos das etapas anteriores para melhor aproveitamento do conteúdo. Independentemente da abordagem usada para o ensino de Estatística, a finalidade deve ser formar um aluno capaz de agrupar informações e interpretá-las.

O texto da BNCC [6], lista especificamente os conteúdos que devem ser trabalhados em cada etapa, enquanto no texto dos parâmetros a lista é dividida por blocos de anos iniciais e finais. A análise dos objetos de conhecimento e do texto da BNCC trazem uma indicação da necessidade de se trabalhar com a interdisciplinaridade e, a Estatística cumpre o papel de viabilizar essa integração entre as disciplinas e dentro da própria Matemática. A LDB [4], orienta também que o ensino deve considerar uma continuidade da vida estudantil e o preparo para o mercado de trabalho após o término da Educação Básica.

Os conteúdos de Estatística que devem ser abordados estão listados nas Tabelas de 1 a 4, apresentadas de acordo com os objetos de conhecimento e as habilidades que devem ser desenvolvidas em cada uma das etapas do Ensino Fundamental, considerando em cada etapa as capacidades do estudante e as habilidades desenvolvidas nas etapas anteriores. A lista de conteúdos pode ser conferida no texto da BNCC [6]. O conteúdo de Estatística é abordado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, porém aqui serão listados apenas os objetivos considerados para o currículo dos anos finais do Ensino Fundamental. Em suma, de acordo com Lopes [13] o que se busca é que os estudantes sejam capazes de coletar dados, organizá-los, interpretá-los e assim tenham autonomia para fundamentar suas opiniões tomando uma postura científica diante dos fatos e ao mesmo tempo se espera

Tabela 1 – Objetos de conhecimento e Habilidades 6º ano

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
6º	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.
	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
	Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações	Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas	Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

que o docente tenha uma postura de promover uma prática pedagógica que promova a investigação e exploração dos conceitos estatísticos. Ainda segundo Lopes, a metodologia de resolução de problemas pode se mostrar bastante eficiente nesse aspecto pois leva os estudantes a traçarem estratégias para resolução do problema proposto.

Há que se notar uma diferença de nomenclatura entre os textos dos PCN e o da BNCC. Inicialmente, com os Parâmetros Curriculares os conteúdos de Estatística eram inseridos no currículo da Matemática no bloco denominado *Tratamento da Informação*, já no texto da Base Comum, esses conteúdos são elencados como as competências e habilidades para o conteúdo de Probabilidade e Estatística, ainda dentro do currículo da Matemática. A diferença entre os dois textos é devida a uma maior preocupação em relação à aplicação dos conteúdos do forma ampla e não apenas a repetição dos conceitos.

Tabela 2 – Objetos de conhecimento e Habilidades 7º ano

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
7º	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária. Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações	Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados	Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

Tabela 3 – Objetos de conhecimento e Habilidades 8º ano

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
8º	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.	Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes.	Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
	Medidas de tendência central e de dispersão	Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
	Pesquisas censitária ou amostral Planejamento e execução de pesquisa amostral	Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada).
	Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral	Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.

Tabela 4 – Objetos de conhecimento e Habilidades 9º ano

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
9º	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.	Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos	Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.	Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

3 Interdisciplinaridade e educação estatística.

A preocupação com a qualidade de ensino nas etapas da Educação Básica, motiva uma série de discussões e atitudes na tentativa de readaptar as condições de ensino. No que envolve a Matemática, há sempre questionamentos sobre quais as possibilidades para uma melhor abordagem dessa disciplina. Como afirma D’Ambrósio [10], o método de ensino que prioriza o acúmulo de conteúdos e repetição de algoritmos pode levar ao fracasso escolar de muitos estudantes. Ainda segundo o texto de D’Ambrosio, a simples repetição de exercícios não pode ser considerada como opção de fixação de conteúdos.

A quantidade de conteúdos a ser trabalhada em sala de aula também pode ser um entrave para o docente, a preocupação com o cumprimento do currículo por vezes não permite que se abra espaço para um trabalho diversificado e com aprofundamento de idéias. Abrir espaço em sala de aula para que o estudante desenvolva soluções criativas para um mesmo exercício permite o desenvolvimento do raciocínio lógico, mas pode demandar tempo. Desta forma a abordagem dos conteúdos foca em repassar os conceitos mas sem as discussões por parte dos estudantes, a procura de diversidade fica a cargo daqueles que se propõem a estudar Matemática fora da sala de aula.

O foco nas avaliações cumulativas não abre espaço para a discussões dos erros dos estudantes. Quando o estudante erra na resolução de um exercício há a possibilidade de avaliar quais as deficiências no aprendizado e reformular os métodos usados. No livro intitulado *Mentalidades Matemáticas*, Boaler [11] aborda as possibilidades que surgem na avaliação dos erros cometidos pelos estudantes em sala de aula e como a abordagem desses erros por parte do professor pode influenciar no comportamento desse aluno em relação a Matemática com o passar do tempo. O texto ainda defende uma abertura para a criatividade tanto na abordagem por parte do professor quanto por parte dos estudantes. A supervalorização da Matemática formal pode levar à falta de confiança dos estudantes e uma falsa impressão de que apenas uma parcela dos estudantes pode ter bom desempenho na área das ciências. Cobrar dos estudantes uma postura rígida quanto à Matemática, também não é considerada uma prática saudável nas aulas e pode causar uma barreira para o aprendizado.

O compartilhamento das soluções, inclusive as que contém erro, por parte dos estudantes pode estimular as discussões em sala, dando oportunidade de novas descobertas. A Matemática abordada em sala não deve ser pensada como uma longa lista de conteúdos e fórmulas que precisam ser decoradas.

A educação estatística pode ser a oportunidade de diversificação dos conteúdos em sala. Analisar as possibilidades de um estudo estatístico e considerar cada uma das partes desse estudo permite uma ampla abordagem de variados conceitos inclusive nas outras ciências. Para isso, a interdisciplinaridade pode ser a oportunidade de diversificação que permita essa flexibilidade em sala de aula.

Apesar de amplamente discutida, não há um consenso sobre a definição de interdisciplinaridade e sim uma discussão da abordagem. O que contribui para a boa aplicação dela é a experiência e disponibilidade de cada professor na busca de um bom referencial teórico. Em sentido amplo, o conceito de interdisciplinaridade pode ser entendido como uma necessidade de interligação entre as disciplinas como ressalta Ivani Fazenda [9]. O conceito de interdisciplinaridade pode ser destacado inicialmente como uma interação entre duas ou mais disciplinas, indo além da comunicação de ideias, trabalhando as diferentes disciplinas com suas particularidades. A finalidade da proposta é uma busca da desfragmentação dos processos de estudo e coletividade dos resultados. O que se pretende com a proposta interdisciplinar de ensino é uma abordagem que permita uma reflexão e substituição de uma abordagem fragmentada dos conteúdos curriculares, para uma noção do que seria interdisciplinaridade temos no texto de Ivani Fazenda:

"Interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência (exemplo: Psicologia e seus diferentes setores: Personalidade, Desenvolvimento Social etc.). Caracteriza-se por uma intensa reciprocidade nas trocas, visando a um enriquecimento mútuo."(FAZENDA, [9])

Ou seja, se propõe uma integração entre os conhecimentos e não apenas uma reorganização dos conteúdos. Segundo Fazenda [9], a interdisciplinaridade traz a possibilidade de uma melhor compreensão das informações recebidas cotidianamente, que só pode acontecer vencendo-se as barreiras existentes entre as disciplinas, traz uma superação da verdade de cada uma dessas disciplinas separadas para uma visão mais unificada delas. E nesse âmbito, como ressalta Ivani Fazenda:

"O que se pretende na interdisciplinaridade não é anular a contribuição de cada ciência em particular, mas apenas uma atitude que venha a impedir que se estabeleça a supremacia de determinada ciência, em detrimento de outros aportes igualmente importantes[...] O conhecimento interdisciplinar, ao contrário, deve ser uma lógica da descoberta, uma abertura recíproca, uma comunicação entre os domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando todas as possibilidades."(FAZENDA, [9])

Tratar cada disciplina do currículo como uma área independente das outras preconiza uma visão restrita, onde cada área desenvolve uma linguagem própria de ensino sem estabelecer vínculos com as outras disciplinas.

Antes de se discutir como será trabalhada em cada disciplina, há que se pensar em como se dará o processo interdisciplinar no ambiente escolar de modo geral, pois a falta de informações sobre como aplicar este conceito traz o risco de apenas integrar as disciplinas do currículo reescrevendo os métodos antigos sem a preocupação de uma transformação da abordagem que será empregada. A integração entre as diversas disciplinas deve ser pensada como uma etapa anterior à implantação de uma didática interdisciplinar, ou seja a integração caminha para uma mudança de atitudes interdisciplinares. E nesse contexto, integração pode ser vista como uma interação ou uma justaposição de conteúdos.

A separação de disciplinas tem a finalidade apenas de facilitar a visualização dos objetos de estudo, mas não deve ser considerada para a elaboração de didáticas. E nesse contexto, como ressalta Fazenda:

"A manutenção de seu poder diante das outras disciplinas exige a criação de uma linguagem própria, que garanta a cada ciência a possibilidade de encerrar seu conhecimento em um domínio cada vez mais restrito, com a finalidade de garantir sua supremacia. A ela são admitidos apenas seus iniciados, especialistas em decifrar seu difícil palavreado. Na intenção de preservar seu status, cortam a comunicação com tudo o mais, e nesse isolamento vão se consumindo" (FAZENDA, [9])

Numa sociedade onde o desenvolvimento tecnológico é diário, manter uma educação baseada em aulas expositivas é conflitante com as demandas sociais, profissionais e científicas que os estudantes enfrentam durante e após sua formação. A abordagem interdisciplinar no ensino de Matemática pode auxiliar o docente a despertar no estudante a curiosidade necessária para o estudo de uma Matemática mais pura posteriormente. Ensinar Matemática com essa metodologia não diminui a importância dessa ciência, apenas, mostra como ela é capaz de ser usada como ferramenta pelas outras ciências. Essa abordagem no entanto, pode ainda considerar o tradicional rigor que a disciplina exige.

Mesmo com as discussões sobre o tema, ainda há má compreensão sobre a metodologia interdisciplinar o que acarreta em utilização ineficiente dessa ferramenta. É necessário portanto que se considere a interdisciplinaridade não somente como uma simples metodologia de ensino mas como uma nova forma de abordagem e postura diante do conhecimento com a finalidade de unificar o processo de ensino para suprir as necessidades do ensino.

Como não há um modelo a ser seguido, a abordagem interdisciplinar exige além de criatividade, uma disponibilidade em se reorganizar enquanto professor e um desejo de reaprender a ensinar conteúdos que são cumpridos de forma mecânica em muitos casos. Isso pode ser uma possibilidade para absorção de novas ideias e aprendizado de uma outra visão sobre o próprio conhecimento.

Ao se trabalhar com uma proposta interdisciplinar os estudantes podem sentir maior facilidade e segurança em lidar com problemas que podem apresentar maior com-

plexidade pois sentem maior facilidade em relacionar os conteúdos. Muitos dos projetos interdisciplinares se iniciam de forma intuitiva, sem o rótulo dessa metodologia, isso se dá pois não há uma definição e regras que delimitem como o trabalho interdisciplinar deve acontecer. Mesmo não havendo uma regra a ser seguida a finalidade de um ensino que integre os conteúdos é difundir o conhecimento e permitir uma ligação entre a teoria e a prática.

A contextualização do ensino de Matemática e da Estatística, com uma abordagem voltada para maior aplicação dos conteúdos contribui para a melhora da qualidade de assimilação dos conteúdos.

3.1 Uma proposta de abordagem.

O ensino de Matemática na Educação Básica deve se apresentar como uma forma de compreender os problemas cotidianos e ampliar as percepções necessárias para a atuação do sujeito por meio do raciocínio e da linguagem. O objetivo de um trabalho interdisciplinar na abordagem Matemática é aproximar os conteúdos matemáticos usados na escola daqueles usados cotidianamente, fazendo com que o aprendizado dessa disciplina se torne cada vez mais acessível e aplicável. Para o ensino de Estatística, a facilidade de integração dos conteúdos com as outras disciplinas torna possível a abordagem interdisciplinar.

A apresentação de dados em forma de gráficos ou tabelas aparece nos livros didáticos durante toda a Educação Básica, assim a capacidade de interpretação dessas formas de informação se torna necessária desde os anos iniciais. Como ressaltam Pagan e Magina [17], o uso dos conceitos da estatística pode variar quanto aos objetivos que podem ser de representar, resumir ou comunicar dados porém a finalidade é a mesma: repassar de forma objetiva algum tipo de informação. O modo usado para a representação dos dados também pode ser modificado, mas a flexibilidade dessas formas de representação se mostra útil para as diversas disciplinas. A facilidade da abordagem interdisciplinar pode ser atribuída ao fato de que as outras ciências usam os procedimentos da Estatística como usuários.

A interdisciplinaridade pode ser usada na educação estatística desde o momento da coleta de dados, favorecendo a investigação durante toda a atividade a ser desenvolvida. Desta forma, o estudante tem a possibilidade de classificar os dados coletados e entender como se dão os passos em cada etapa do processo de tratamento da informação.

Neste contexto, há uma necessidade de inserção de contextualização do conteúdo que será estudado. O estudo do clima de uma determinada região traz variadas possibilidades para a integração do conteúdo de Estatística no Ensino Fundamental e é o ponto da presente proposta.

O sistema REMADE - Rede de Estações Meteorológicas nas Escolas [18] conta com aproximadamente 30 estações meteorológicas instaladas em escolas de variadas regiões administrativas do Distrito Federal. Essas estações são parte de projeto pedagógico da Escola Técnica de Brasília e podem ser montadas pelos próprios alunos de forma simples. As leituras de temperatura, umidade e pressão atmosférica do local onde a estação está instalada, são atualizadas a cada três minutos e enviadas para uma plataforma que alimenta a página do Clima Escolar na internet. Os dados podem ser coletados de forma manual, por meio de visitas à página ou por meio de um programa que colete as informações de forma conveniente. Usando um *script*¹ para coletar os dados da internet, pode-se ainda obter as coordenadas de latitude e longitude da localização da estação. Desta forma, numa mesma leitura as informações de temperatura, umidade, pressão atmosférica e coordenadas geográficas podem ser usadas para um estudo estatístico interdisciplinar usando conceitos da Matemática, Física e Geografia. Além disso, o uso de planilhas eletrônicas pode auxiliar no processo de tratamento dos dados a serem usados.

Num estudo estatístico sobre a variação de temperatura de uma região, quais seriam os fatores que podem influenciar as medidas de temperatura? Fatores como umidade, pressão atmosférica e a localização geográfica podem causar mudanças nas medidas de temperatura.

3.1.1 Umidade relativa do ar

Em termos bem simplificados, a umidade relativa é dada pela quantidade de vapor de água em relação ao total que poderia existir no momento da medição considerando a temperatura medida.

O ar atmosférico é uma mistura composta de diferentes tipos de gases, entre eles nitrogênio e oxigênio. A quantidade de água no ar depende do local e das condições atmosféricas. Num ambiente fechado, a evaporação de um líquido aumenta a quantidade de partículas de vapor e conseqüentemente a pressão parcial do vapor de água. Mas existe um limite para a quantidade de água na fase de vapor presente no ar. Nesse limite temos um equilíbrio do sistema líquido-vapor e há uma saturação de partículas de água no ar, a pressão P desse sistema é chamada de pressão de saturação. A pressão de saturação varia de acordo com a temperatura ambiente, ou seja, para cada temperatura há um limite de moléculas de água existentes no ar; se a quantidade de moléculas ultrapassa esse limite ocorre a saturação e o vapor de água começa o processo de condensação. A evaporação da água é um fenômeno de superfície, já que estão envolvidas as moléculas da interface. Chamemos de p a pressão exercida pelo vapor sobre a massa líquida envolvida no processo de evaporação. Tomando essas duas medidas de pressão temos que a umidade

¹ <http://www.climaescola.com.br/remade/mapa.php>

² conjunto de instruções para que uma função seja executada em determinado aplicativo

do ar é dada por:

$$UR\% = \frac{p}{P} 100\% \quad (3.1)$$

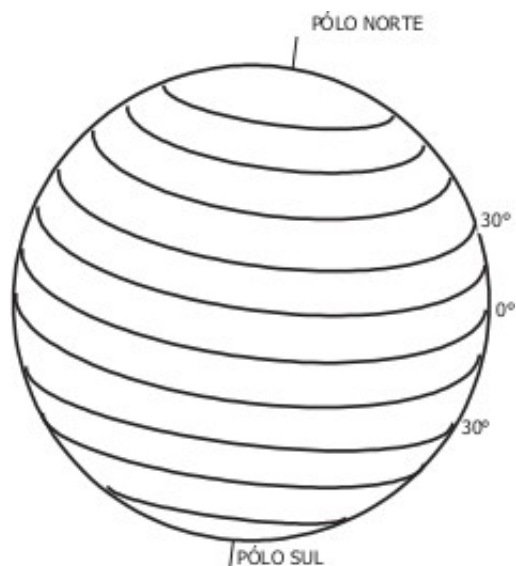
que é a razão entre a pressão do vapor de água na atmosfera e a pressão de vapor saturado. Assim, em um ambiente saturado a medida de umidade relativa é igual a 100%.

O baixo teor de umidade, uma elevação na temperatura ou a combinação dos dois fatores pode diminuir o valor da umidade relativa do ar causando desconforto. Um índice confortável para a umidade do ar deve estar acima dos 30%. Porém, há períodos no Distrito Federal (DF) onde esse valor pode estar abaixo do ideal.

3.1.2 Latitude e Longitude

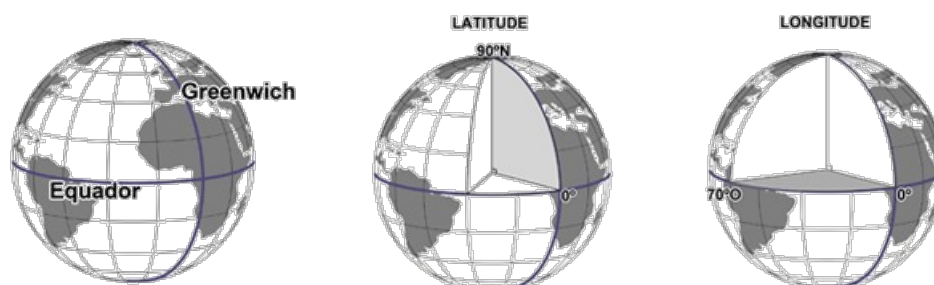
De acordo com o texto: *A Geometria do Globo Terrestre* [26], para facilitar a localização de qualquer ponto no globo terrestre foi tomado um sistema de posição baseado em distâncias a partir de referências fixas. Foi então criado um sistema que tem como referência a linha do Equador e o meridiano de Greenwich. Embora o globo terrestre não seja uma esfera e ter sua forma mais aproximada de um elipsóide o sistema de localização foi pensado usando a referência de uma esfera. A intersecção de uma esfera com um plano passando pelo seu centro é chamada de **circunferência máxima** e são as circunferências de maior raio contido na esfera. Traçando-se planos paralelos, igualmente espaçados, ao que descreve a circunferência máxima teremos um conjunto de circunferências na superfície da esfera. Usando a circunferência máxima como a referência à Linha do Equador, as outras serão os paralelos usados no sistema de localização terrestre. As circunferências traçadas pelas intersecções dos planos, têm raios menores que a da Linha do Equador e seus mínimos serão os pólos Norte e Sul, como na Figura 1. Representando os Pólos Norte e Sul pelas Letras N e S respectivamente a reta que passa pelos pontos representados é chamada de **eixo polar**, que é a referência para o movimento de rotação de Terra. Os paralelos mais notáveis são o Equador, os Trópico de Câncer e Capricórnio, os Círculos Polar Ártico e Polar Antártico. Já os meridianos, são as semicircunferências que ligam os Pólos Norte e Sul sendo o mais notável de Greenwich. Os paralelos e os meridianos são o apoio para o sistema de localização baseado em latitude e longitude, que é conhecido como coordenadas geográficas.

A **latitude** de um ponto P é a medida do arco do meridiano que passa por P, medida entre o Equador e paralelo que contém P. A latitude varia de 0° a 90° Norte e de 0° a 90° Sul. Já a **longitude** de um ponto P é a medida do arco paralelo que passa pelo ponto P e está entre o meridiano que contém o ponto e Greenwich. Varia de 0° a 180° Leste e de 0° a 180° para Oeste. Pode-se tomar também, valores negativos para essas coordenadas, basta tomar o ponto de intersecção entre a linha do Equador e o meridiano de Greenwich como origem do sistema.



Fonte: (Sérgio Alves, 2009, p.14)

Figura 1 – Equador e Paralelos



Fonte: (João Henrique Quoos, 2007, online)

Figura 2 – Latitude e Longitude

A Figura 2 mostra as linhas que definem o sistema de localização usando latitude e longitude.

Assim, se for necessário que se tome a localização de qualquer ponto do globo terrestre basta tomar sua latitude e longitude. É necessário observar que nos pontos abaixo da linha do Equador e a esquerda do meridiano de Greenwich, as coordenadas tomadas serão negativas, como são mostradas nos dados que serão usados pelo estudo em questão.

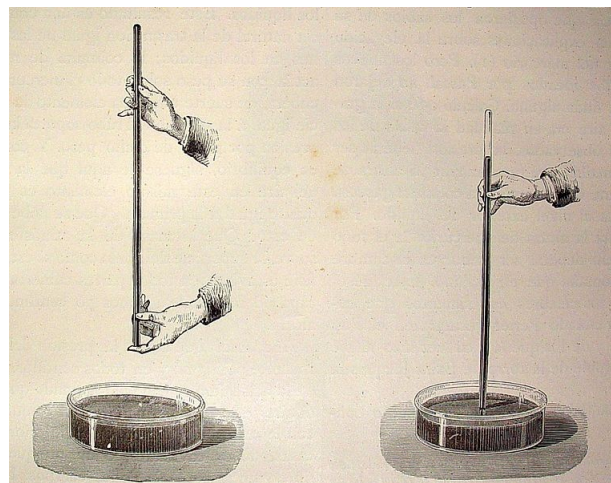
Devido à forma geométrica da Terra e seus movimentos de rotação e translação e sua inclinação em relação ao Sol, as temperaturas de cada região do globo terrestre sofrem mudanças de acordo com sua localização. Devido ao eixo de inclinação da Terra, em alguns períodos do ano algumas regiões recebem maior incidência de raios solares enquanto outras em menor quantidade, o que influencia na temperatura. Ou seja, a localização da região também pode ocasionar mudanças na temperatura.

3.1.3 Pressão atmosférica

A discussão sobre o conceito de que o ar exerce pressão em todos os objetos é anterior ao conceito de pressão atmosférica, as discussões sobre os conceitos de vazio ou vácuo deram início a busca de comprovação da pressão que é exercida pelo ar, como destaca Martins [19] no seu texto *O vácuo e a pressão atmosférica, da Antiguidade a Pascal*. A atmosfera terrestre é composta por variados gases que exercem uma pressão sobre a superfície da Terra, essa é a chamada pressão atmosférica. Assim ela corresponde a quantidade de gases que compõem a coluna de ar acima da superfície, ou seja, depende da latitude do local onde se mede a pressão. A medida que nos afastamos da superfície da Terra, o ar fica mais rarefeito e a pressão atmosférica diminui.

É atribuído ao físico Evangelista Torricelli (1608-1647) a realização de um experimento onde se media a pressão atmosférica ao nível do mar. Anteriormente a Torricelli, outros teóricos haviam feito experimentos na busca de comprovar o comportamento dos gases que compõem o ar como pode ser visto no texto de Martins [19]. O experimento de Torricelli era mais simples e podia ser facilmente reproduzido. Usando um tubo de vidro com aproximadamente um dedo de largura e três pés de comprimento, cheio de mercúrio e com uma das extremidades tampada. Colocando essa extremidade para baixo dentro de um recipiente com mercúrio e destampando o tubo ele percebeu que a coluna de mercúrio dentro do tubo teve sua comprimento alterado estabilizando a uma certa altura, aproximadamente 76 cm, restando o vácuo na parte vazia do tubo conforme Figura 3.

Com esse experimento, Torricelli comprovou que a pressão dada em dois pontos que estejam a uma mesma latitude será igual. Tomando um ponto na superfície do líquido sua pressão atmosférica será equivalente à altura da coluna de mercúrio dentro do tubo. Nesse experimento a unidade de medida usada é *mmHg* o milímetro de mercúrio. A



Fonte: (Fondo Antiguo de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla, 2009, online)

Figura 3 – Experimento de Torricelli

pressão atmosférica na localidade das estações é medida em Pascal (Pa), basta somente fazer a conversão necessária sabendo que $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$. O experimento de Torriceli, não foi aceito de imediato. Em 19 de setembro de 1648, por influência de Blaise Pascal o experimento de Torriceli, que já havia sido referido por outros teóricos, foi conduzido na montanha Puy-de-Dôme próxima de Clermont Ferrand por dois teóricos. Nesse experimento, foi verificada uma diferença de oito centímetros na coluna de mercúrio restante no tubo, confirmando a suspeita de Pascal sobre a diferença de pressão atmosférica com a altura. A maior pressão atmosférica é dada ao nível do mar, onde a altitude é considerada nula. Qualquer ponto acima do nível do mar terá uma pressão atmosférica menor. Os aparelhos usados para medir pressão atmosférica são chamados de barômetros, que utilizam um mecanismo que calcula a diferença entre a pressão do sistema interno do aparelho e a pressão do local onde se deseja medir. A pressão atmosférica também sofre influência da temperatura. Em regiões onde as temperaturas são mais baixas a pressão é maior devido ao fato de as moléculas que compõem os gases estarem mais concentradas, o efeito contrário ocorre quando as temperaturas são mais elevadas, pois o ar aquecido se torna menos denso. Essa diferença de pressão é mínima para ser sentida e pode ser facilmente verificada com um barômetro.

3.1.4 O uso de tecnologias na educação

O uso da informática nas aulas de Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de atividades de sala de aula e abre caminho para novas formas de ensino. Porém, deve-se cuidar para que a utilização dessas ferramentas não se torne cansativo.

A escola vem sendo pressionada a incorporar o uso de recursos tecnológicos aliados a uma didática na educação, à medida que a sociedade exige preparação quanto ao uso destes recursos. O desafio de se incorporar novos instrumentos na perspectiva educacional é saber empregar essas ferramentas de modo eficiente e que possam contribuir para um trabalho mais eficiente.

O uso da informática é uma das formas de se empregar uma didática que permite que os estudantes se expressem em variadas linguagens. Isso é possível pois uma mesma informação pode ser apresentada em forma de texto gráfico ou tabela. Para estudantes que apresentem dificuldade de comunicação verbal pode ser uma alternativa viável no processo de aprendizagem.

O uso de planilhas eletrônicas pode ser mostrar útil no ensino de Estatística pois permite que uma quantidade maior de dados sejam tratados de forma rápida além de facilitar a visualização gráfica destes. Apesar de se mostrarem bastante versáteis no uso em sala de aula, é importante que o professor mostre ao estudante como se daria o processo de tratamento de informação sem o uso do recurso computacional, para que o aluno seja capaz de entender a aplicação dos conceitos independente da ferramenta

que irá utilizar. De acordo com Dias [12], o uso da planilha eletrônica permite que o estudante mantenha uma interação mais dinâmica com aprendizado por meio dos recursos que lhe são disponibilizados e uso de linguagens diversas, como a gráfica por exemplo. A visualização traz a possibilidade de potencializar o aprendizado de conceitos algébricos.

É importante salientar que, o uso de conhecimentos relativos ao uso de programas como o de planilhas eletrônicas não se restringe à sala de aula. Os conhecimentos adquiridos podem ser requeridos em momento posterior, por exemplo no mercado de trabalho.

O Calc é o componente de Planilha de Cálculo disponibilizada pelo *LibreOffice*, que é um pacote de programas de escritório com código livre e gratuitos. É comumente usada para pequenos bancos de dados, mas suas funções matemáticas podem ser adaptadas sem muito esforço para uso educacional.

Há a opção de uso de *macros* no componente de planilha eletrônica. Esse recurso permite que atividades repetitivas sejam feitas de forma automática gerando economia de tempo. Desta forma, no estudo estatístico não haveria necessidade de repetição das funções usadas, o estudante apenas forneceria os dados a serem utilizados no estudo. Em caso de uso do Excel, ao se gravar um *macro* gravador envia as informações no código *Visual Basic for Applications* (VBA) gerando uma interface gráfica para o usuário, porém este recurso não é gratuito. O *Libreoffice* dá suporte a *macros* usando as seguintes linguagens de programação: *LibreOffice Basic*, *JavaScript*, *BeanShell* e *Python*, porém não possui suporte pleno a linguagem VBA, por ser proprietário da *Microsoft*.

Para o estudo desenvolvido com os estudantes, os dados foram coletados a partir de pequenas estações meteorológicas. As estações constam de um circuito simples, que usa componentes eletrônicos facilmente encontrados e de simples manipulação. Essa interação com a tecnologia é um dos objetivos da disciplina Robótica Educacional. Incluída no currículo da Educação Básica, a robótica pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades dos estudantes além de motivar a curiosidade pela eletrônica. Além disso, a robótica incentiva o trabalho colaborativo, raciocínio lógico e criatividade na montagem de seus circuitos. A linguagem usada na programação de circuitos simples, requer o uso de uma linguagem própria e capacidade de raciocínio lógico dos estudantes.

Essas interações podem trazer benefícios às disciplinas envolvidas no estudo e indicam ao estudante que os conteúdos de sala de aula podem ser aplicados em seu cotidiano.

4 A estatística básica

4.1 Conceitos iniciais

Os conceitos estudados na disciplina de Estatística são as ferramentas necessárias para a base de técnicas que tem a finalidade de ajudar a responder questões que estejam relacionadas com situações que apresentam grande quantidade de informações. O uso dessas técnicas vem sendo cada vez mais requeridas no cotidiano a partir do momento que as informações são repassadas de diversas formas e tratam de problemas corriqueiros. As estatísticas eleitorais, dados sobre índices educacionais, dados divulgados por instituições econômicas e governamentais repassam uma série de informações que precisam ser analisadas e usadas pelo usuário.

A falta de preparo no uso das ferramentas estatísticas pode levar ao uso inadequado das mesmas na resolução de problemas que por vezes são simples. Por esse motivo, a compreensão dos conceitos básicos de estatística é necessário a qualquer indivíduo para que seja dotado de capacidade de organizar, descrever, analisar e interpretar dados que representem fenômenos de qualquer área do conhecimento. São denominados **dados** um conjunto de valores sendo eles numéricos ou não.

De modo simples, a estatística é dividida em três áreas: estatística descritiva, probabilidade e inferência estatística.

A **Estatística Descritiva** é a parte inicial da análise dos dados, o primeiro contato com os dados coletados para tirar conclusões informais e mais diretas. São as técnicas usadas para o resumo dos dados com objetivo de tirar conclusões sobre as características dos dados.

O estudo das incertezas provenientes de fenômenos aleatórios fica a cargo da **Probabilidade**. Apesar de ser uma das divisões da estatística, os conceitos probabilísticos não serão abordados no presente texto, por este se tratar de uma abordagem apenas com conceitos estatísticos.

Estudar as técnicas que possibilitem a extrapolação das informações e conclusões de um conjunto de valores retirado de um conjunto de dados maior cabe ao que chamamos de **Inferência Estatística**. As técnicas de inferência estatística são usadas quando há impossibilidade de acesso à totalidade dos dados.

No tratamento estatístico, **população** é o termo usado para identificar o conjunto de dados que contém as características de interesse visadas no estudo. Dependendo do tipo de característica de interesse é inviável que se estude a população que contém essa

característica em sua totalidade. Isso pode ocorrer em estudos que envolvam por exemplo seres vivos ou estudos de controle de qualidade de produtos. Quando não há possibilidade de observação de toda a população de interesse, alguns elementos podem ser escolhidos para o estudo. Esses elementos formam a **amostra** que representa a população de interesse. As amostras são portanto, menores que a população. A escolha da amostra deve considerar as características da população, isso garante que mesmo em tamanho menor, as informações do comportamento da característica pretendida para o estudo seja mantida. Essa etapa de escolha da amostra que será utilizada no estudo deve ser feita de modo cuidadoso para que não haja vícios nos resultados pretendidos.

A abordagem desses conceitos básicos em sala de aula não pode ser feita de maneira descomprometida. Deve-se considerar que esses conceitos iniciais são uma parte sensível do conteúdo a ser trabalhado. O bom entendimento dos conceitos básicos garante que o restante do conteúdo a ser passado possa ser recebido de forma mais racional. Os requisitos necessários para a escolha da amostra a ser estudada devem ser explicados de forma objetiva, para que os estudantes tenham segurança no momento das atividades que serão desenvolvidas.

Com o conjunto de dados estabelecido, é necessário que se defina como serão tratados, para extrair deles as informações desejadas. O uso de tabela de frequências e gráficos auxiliam na compreensão do comportamento das características dos dados. Cada informação coletada em uma pesquisa estatística é chamada de **variável**. Por exemplo, num estudo onde se quer informações sobre a renda média por família em um bairro, a variável envolvida é a renda, essa variável pode sofrer influências de fatores como: sexo do entrevistado, nível de escolaridade, quantidade de pessoas empregadas em cada família, entre outros fatores.

As variáveis envolvidas em um estudo estatístico podem representar qualquer tipo de característica que se queira estudar. Desta forma, pode haver diferenças quanto à natureza das informações repassadas. Algumas características podem ser quantificadas enquanto outras não admitem de imediato essa possibilidade. De acordo com as características estudadas as variáveis podem ser **quantitativas** ou **qualitativas**. No caso das variáveis quantitativas, elas podem ser expressas com valores numéricos, já as qualitativas não são representadas numericamente pois representam atributos ou qualidades.

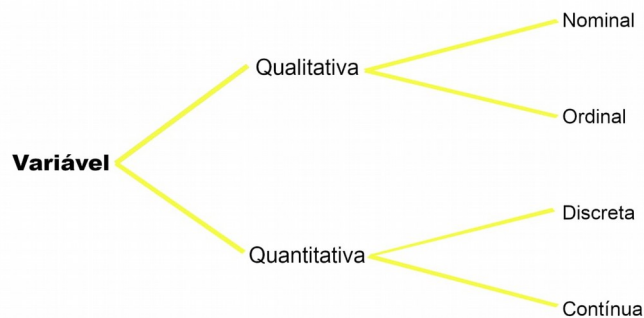
Quanto às variáveis quantitativas, que são as de natureza numérica, há uma subdivisão entre as contínuas e as discretas. Já para as variáveis qualitativas, são subdivididas em ordinais ou nominais.

- **Variável quantitativa discreta:** são as resultantes de processos de contagem, em geral assumem valores inteiros positivos.
- **Variável quantitativa contínuas** são as que assumem valores em intervalos de

números reais, são resultantes de processo de mensuração.

- **Variável qualitativa nominal:** são as características que não podem ser organizadas de forma ordenada.
- **Variável qualitativa ordinária** são as que apresentam uma ordenação natural, podendo indicar uma classificação.

A Figura 4 apresenta o resumo das subdivisões em cada classe de variável.



Fonte: Adaptado do livro: *Noções de probabilidade e estatística*

Figura 4 – Subdivisões das variáveis

É possível que se faça a representação de uma variável qualitativa por meio de uma representação numérica, mas isso não muda a natureza da variável, trata-se de um artifício usado para facilitar a representação da variável em tabelas de frequência. Isso pode ser feito associando-se um valor para cada possibilidade da variável.

No processo de coleta de dados, a tabulação pode ser feita por meio de uma tabela de dados brutos, ou seja, do modo como são coletados. A partir desses dados brutos monta-se a **tabela de frequência**, que indica as variáveis e suas contagens ou suas **frequências absolutas**. A tabela de frequência informa quantas vezes uma característica foi tida. Essa forma de tabulação de dados é usada para variáveis qualitativas ou quantitativas discretas. Outra informação que pode ser inserida é o de **frequência relativa**, que é feito tomando a razão entre a frequência absoluta e o total n de dados coletados.

- **Exemplo 1:** tomemos um estudo hipotético representado pela Tabela 5 onde a variável de interesse é a preferência por gênero de literatura, numa amostra de população com 100 indivíduos. As colunas identificadas com n_i e f_i representam respectivamente a frequência absoluta e frequência relativas de cada uma das ocorrências e o índice i se refere a cada uma das ocorrências. No exemplo apresentado, as frequências absolutas são de 48 para o gênero Ficção Científica, 40 para o gênero

Tabela 5 – Tabela de frequência da variável preferência

Gênero	n_i	f_i
Ficção Científica	48	0,48
Fantasia	40	0,40
Romance	12	0,12
Total	100	1

Tabela 6 – Tabela de frequência da variável quantidade de filhos

Quantidade de filhos	n_i	f_i	f_{ac}
0	6	0,2	0,2
1	9	0,3	0,5
2	12	0,4	0,9
3	3	0,1	1
Total	30	1	

Fantasia e 12 para o gênero Romance. Note que a soma dessas frequências absolutas deve ser igual ao total de indivíduos que responderam a pesquisa e a soma das relativas deve ser igual 1.

$$f_i = \frac{n_i}{n} \quad (4.1)$$

Quando no estudo são consideradas variáveis qualitativas ordinais e quantitativas em geral, pode-se incluir uma terceira coluna contendo as **frequências acumuladas** (f_{ac}). A frequência acumulada é dada pela soma das frequências de todos os valores da variável menores ou iguais ao valor em questão.

- **Exemplo 2:** um estudo hipotético feito com 30 famílias, busca tabelar a quantidade de filhos por casal. A Tabela 6 contém os dados da pesquisa.

Para variáveis quantitativas contínuas há a possibilidade de se tabelar os dados usando faixas de valores ou classes contando-se o número de ocorrências para cada faixa.

- **Exemplo 3:** em um estudo feito com um grupo de 40 indivíduos, pergunta-se qual o peso de cada um. A Tabela 7 indica como seriam expressos esses dados tomando intervalos de valores para a variável. Vale observar que as faixas de valores devem ter a mesma amplitude.

Pode-se representar com o uso de tabelas, variáveis que tem seu comportamento variando de acordo com o passar do tempo.

- **Exemplo 4:** o preço de certos produtos consumidos diariamente pelo brasileiro pode sofrer influências de moedas estrangeiras, a mais importante delas é o Dólar Americano. Sendo assim, o monitoramento da variação do valor do dólar pode

Tabela 7 – Tabela de frequência da variável peso

Peso	n_i	f_i	f_{ac}
40-50	5	0,125	0,125
50-60	20	0,50	0,625
60-70	10	0,25	0,875
60-80	5	0,125	1
Total	40	1	

Tabela 8 – Variação da cotação do dólar

Dia	Cotação em moeda nacional
14	3,783
15	3,735
16	3,725
17	3,687
18	3,720
19	3,712
20	3,712

fornecer informações importantes para o sistema financeiro. A Tabela 8 mostra a variação do dólar em certo período do mês de Outubro de 2018. .

Para dados referentes a uma variável discreta, é possível que se use intervalos para facilitar o processo de tabulação. Nesse contexto, a variável é tratada como se fosse contínua e tomar faixas para a representação dos valores observados. Esse artifício pode ser usado em casos onde a representação da variável na forma discreta seria pouco prática. Independente da forma como se quer representar uma variável, sua correta classificação é necessária para que não ocorram erros de interpretação de dados.

O uso de tabelas de frequência auxilia na interpretação do comportamento das variáveis envolvidas. Os gráficos também podem ser uma forma de visualização dos dados. Com o uso de uma plataforma eletrônica e a aplicação de um recurso simples a representação gráfica de dados pode ser feita de forma rápida e precisa. Apesar de ser de uso simples, a representação gráfica deve ser feita com cuidado para não repassar impressões erradas ao leitor.

4.2 Representação gráfica

A representação gráfica é o recurso que permite o resumo e auxilia na interpretação dos dados. A utilização desse recurso permite a representação de diversos tipos de dados e facilita a absorção de informações por parte do leitor e podem ser facilmente geradas com auxílio de recurso computacional. A escolha do tipo de representação gráfica deve levar

em conta a natureza da variável estudada para que a representação seja a mais adequada. As formas básicas de representação gráfica são:

Gráfico de setores - também conhecido como *gráfico de pizza*, *disco* ou *diagrama circular* se adapta bem às representações de variáveis qualitativas. De forma simples, suponha que uma variável apresente possibilidades de realizações. O processo de construção do gráfico de *pizza* consiste em dividir proporcionalmente a área do círculo em representações da variável estudada. Cada uma dessas partes será um setor circular com ângulo central proporcional às porcentagens de ocorrência das realizações da variável.

Tomando o Exemplo 1, sobre a discussão de gêneros literários. As frequências relativas de cada gênero citado são:

- Ficção - $f_1 = 0,48$
- Fantasia - $f_2 = 0,40$
- Romance - $f_3 = 0,12$

Agora, multiplicando por 100 obtemos as porcentagens referentes a cada gênero 48%, 40% e 12%. A partir dessas porcentagens temos as proporções que serão utilizadas para a construção do gráfico de *pizza* do exemplo. Associando a cada uma das porcentagens um ângulo central, cada setor circular representa um dos gêneros literários citados. Para isso, toma-se que o círculo tem ângulo central de 360° usando uma equação simples, obtemos o ângulo correspondente a cada uma das porcentagens.

$$360^\circ \cdot \frac{f_i \cdot 100\%}{n} = \alpha_i \quad (4.2)$$

onde α será o ângulo central do setor circular.

Para o exemplo citado, os ângulos centrais serão:

- Ficção : $\alpha_1 = 360^\circ \cdot \frac{48}{100} \approx 173^\circ$
- Fantasia : $\alpha_2 = 360^\circ \cdot \frac{40}{100} = 144^\circ$
- Romance : $\alpha_3 = 360^\circ \cdot \frac{12}{100} \approx 43^\circ$

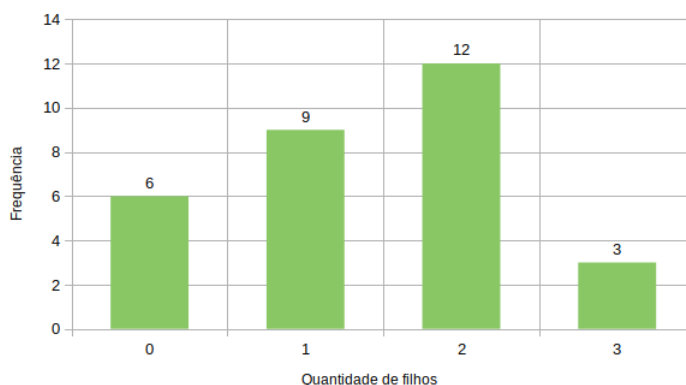
neste caso, os valores de ângulo central foram arredondados para dar maior agilidade ao processo de construção do gráfico no caso de construção sem auxílio de planilha eletrônica. Usando o software de planilha eletrônica temos a representação gráfica do exemplo na Figura 5.

Gráfico de barras - o gráfico de barras utiliza o plano cartesiano para representação. No eixo das abscissas são representados os valores possíveis para as variáveis



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5 – Representação da variável Preferência com gráfico de *pizza*



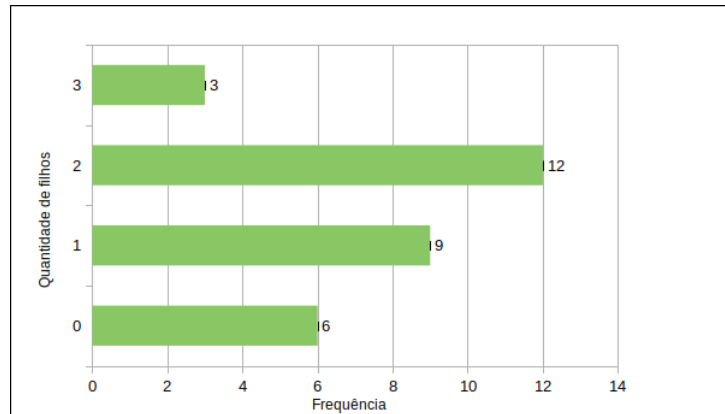
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 6 – Gráfico de barras vertical para variável Quantidade de filhos

eixo das ordenadas são representadas as frequências ou porcentagens relativas a cada uma das variáveis para o caso de representação com barras verticais. Optando-se por barras horizontais a configuração de representação é invertida. Para o uso de barras verticais, para cada valor da variável desenha-se uma barra com altura que corresponda à sua frequência ou porcentagem, o mesmo raciocínio se aplica quando se opta por barras horizontais, o comprimento da barra representa a sua frequência ou porcentagem. Por utilizar apenas a proporção das variáveis, o processo de criação de gráfico de barras mostra-se mais simples que a criação de gráfico de *pizza*.

O uso de gráfico de barras se adapta bem às representações de variáveis quantitativas discretas ou qualitativas ordinais. Utilizando o Exemplo 2, temos respectivamente na Figura 6 e Figura 7, a representação por meio de gráfico de barras verticais e horizontais da variável discutida.

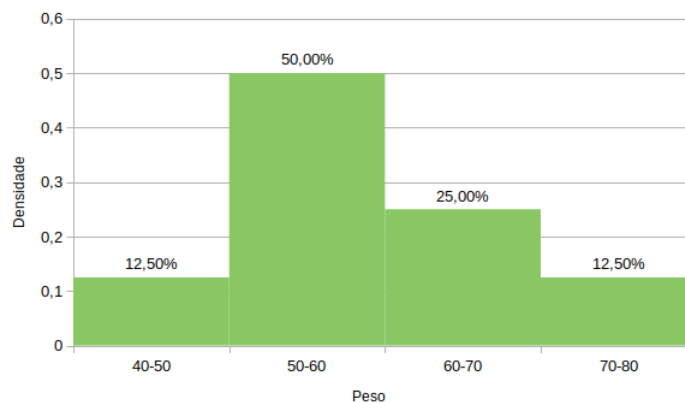
Histograma - visualmente, o histograma tem uma representação gráfica bastante



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7 – Gráfico de barras horizontal para variável Quantidade de filhos

semelhante ao de gráfico de barras verticais e é utilizado na representação de variáveis quantitativas quando agrupadas em classes de intervalos. A representação consiste na utilização de retângulos adjacentes onde as bases representam as faixas de valores da variável e cada retângulo com altura igual à densidade de frequência da respectiva faixa. A densidade é definida pelo quociente da área pela amplitude da faixa. Usando o Exemplo 3, temos o histograma na Figura 8.

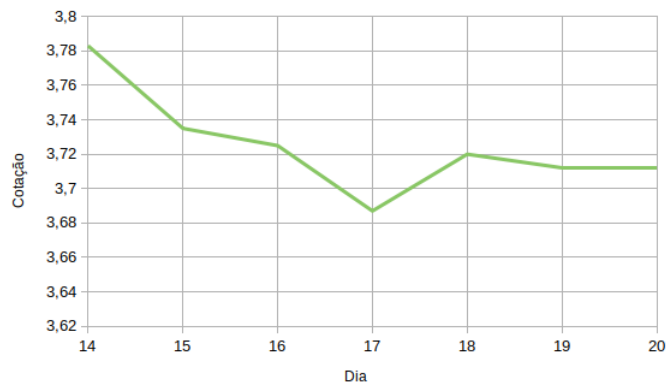


Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 8 – Histograma para variável Peso

Gráfico de linha - também chamado de gráfico de poligonal, seu uso se associa bem às variáveis quantitativas contínuas. O uso dessa representação é útil em casos onde os valores das variáveis mostram oscilação em função do tempo. Seu uso pode se mostrar mais comum pois a representação gráfica também é usada em estudos de funções, tornando a leitura das informações mais familiar.

Usando os dados do Exemplo 4, temos na Figura 9 o gráfico de linha da variação



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 9 – Gráfico de linha para cotação de moeda

da moeda no período citado.

4.3 Medidas de centralidade e dispersão

A representação gráfica de dados é um recurso de interpretação das informações, porém ainda se faz necessário que se estabeleçam medidas que sejam representativas do comportamento das variáveis estudadas. O interesse é caracterizar o conjunto de dados por meio das tendências que o conjunto apresenta e observando o modo como esses dados estão dispersos. Para os valores centrais dos dados serão estudados a **média**, **moda** e **mediana**. Para as medidas de variabilidade ou dispersão temos a **variância** e **desvio padrão**.

As definições para as medidas de centralidade são simples, porém podem dar informações relevantes ao estudo dos dados.

Para o cálculo da média, consideremos uma variável X com n ocorrências representadas por $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. A média da observação (\bar{x}_{obs}) será dada pela soma desses valores dividido pela quantidade total das observações. Assim:

$$\bar{x}_{obs} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.3)$$

Um ponto a se considerar sobre o cálculo da média de uma observação, é de que o valor obtido pode não ser igual a um dos valores assumidos pela variável.

A definição de média também pode ser aplicada para o caso de o conjunto de dados já estar organizado numa tabela de frequências. Sejam $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ as frequências

absolutas das k ocorrências $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ da variável X . Temos:

$$\bar{x}_{obs} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_k x_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n} = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{n} x_i \quad (4.4)$$

Assim, \bar{x}_{obs} seria a média dos k diferentes valores ponderada pelas suas frequências.

Pode-se expressar a média usando também as frequências relativas $f_i()$ de cada ocorrência. Tomando que:

$$f_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (4.5)$$

e reescrevendo a equação 4.4 vem:

$$\bar{x}_{obs} = \frac{x_1 n_1}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} + \frac{x_2 n_2}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} + \dots + \frac{x_k n_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} \quad (4.6)$$

tomando cada frequência como em 4.5 vem:

$$\bar{x}_{obs} = x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k \quad (4.7)$$

dessa forma vem que:

$$\bar{x}_{obs} = \sum_{i=1}^k x_i f_i \quad (4.8)$$

Para a mediana da observação (md_{obs}) das n ocorrências, tomemos os dados ordenados da seguinte forma:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$$

a mediana será definida como vemos a seguir:

$$md_{obs} = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}}, & \text{se } n \text{ ímpar,} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, & \text{se } n \text{ par} \end{cases}$$

A definição mostra que a mediana é um valor central que divide o conjunto de dados em duas partes com mesma quantidade de elementos e em uma delas todos os elementos são menores ou iguais à mediana e na outra os valores são maiores ou iguais a ela.

Para a moda de uma amostra (mo_{obs}), temos que é definida somente como o valor mais frequente da observação. Se não há a repetição de uma observação que caracterize a

moda da amostra, então ela é dita amodal. Se na mesma observação há dois valores que se repetem com mesma frequência dizemos que a amostra é bimodal, para amostras onde há mais de dois valores com essa característica dizemos que a amostra é multimodal.

Tanto mediana como moda podem ser obtidas através das tabelas de frequência, basta analisar os dados da mesma forma que foi feita com a média. A mediana pode também ser obtida por meio da observação do histograma da amostra estudada. Isso é possível pois as faixas do histograma são igualmente distribuídas, basta tomar então o valor onde o histograma é dividido em duas partes com 50% da distribuição cada, a faixa onde a distribuição atinge a metade da frequência total será a faixa onde a mediana da amostra se encontra.

As medidas de centralidade podem ser utilizadas para auxiliar na análise dos dados, porém em determinadas situações uma delas pode ser mais adequada ao uso. Se numa amostra há valores que apresentam grande discrepância a média será influenciada por essa diferença e se mostra inadequada para a leitura dos dados por não retratar o comportamento dos dados de forma confiável. Para um conjunto de dados com grande quantidade de observações, o cálculo da mediana se torna inviável pela dificuldade de ordenação dos dados. No caso de distribuições multimodais, o uso da moda pode não trazer as informações desejadas.

Apesar de fornecerem informações importantes a respeito do comportamento das variáveis, o seu uso pode se mostrar ineficiente para descrever um conjunto de dados. O uso das medidas de dispersão auxiliam na leitura das informações onde as medidas de centralidade se mostram insuficientes, pois são capazes de indicar a variabilidade dos dados, o que não pode ser percebido com o cálculo da média por exemplo.

Antes de definir as medidas de dispersão vale definir uma característica simples de um conjunto de dados: a **amplitude**. A amplitude de uma amostra se refere apenas à diferença entre o maior e o menor valor observados no conjunto de dados. As medidas mostradas neste texto não usam a definição de amplitude, porém é importante que se tenha a noção da definição.

As definições das medidas de dispersão se mostram simples assim como as de centralidade. A **variância** e o **desvio padrão** são definidas a seguir.

Sejam x_1, x_2, \dots, x_n os n valores assumidos por uma variável X e seja \bar{x} a média desses valores. Chamamos de variância de X , indicada por $Var(X)$ ou σ^2 o número real dado por:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} \quad (4.9)$$

Tomando a soma do numerador vem:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (4.10)$$

Note que cada termo do numerador é o quadrado da diferença entre um valor observado e a média. Essa diferença mostra o quanto um valor observado se distancia da média dos dados, ou seja é uma medida do grau da variabilidade dos dados estudados. Como os valores do numerador são sempre positivos algumas hipóteses sobre a variância podem ser levantadas: um valor nulo para a variância indica que todos os dados da amostra são idênticos, um valor pequeno indica que os valores são próximos havendo maior homogeneidade, valores maiores indicam uma maior heterogeneidade dos dados.

Como é definida pela soma de quadrados, a variância é considerada uma medida quadrática. Para que não ocorra problemas com variáveis que possuam unidades de medida, se define o desvio padrão para suprir essa necessidade de uniformização.

Sejam x_1, x_2, \dots, x_n os n valores assumidos por uma variável X . O desvio padrão de X , chamemos de $DP(X)$ ou σ , a raiz quadrada da variância:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}} \quad (4.11)$$

Tomando o somatório no numerador vem:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (4.12)$$

Pode-se usar as definições de medidas de centralidade e dispersão para uma variável quantitativa que tenha seus valores agrupados em classes de valores. Para isso supõe-se que em cada intervalo, os valores estejam distribuídos de forma simétrica em torno do ponto central do intervalo. Esse artifício consiste em assumir que dentro do intervalo, todos os valores serão iguais ao seu ponto médio e usar as definições da forma apresentada.

O bom entendimento desses conceitos básicos apresentados garante o final da etapa do Ensino Fundamental, a consciência estatística necessária aos estudantes.

5 Metodologia

5.1 O uso de recursos computacionais na educação

A inclusão de tecnologias na educação é uma das formas de diversificação das metodologias de ensino. O uso de computadores como auxílio no processo de ensino torna algumas tarefas mais atraentes e mais ágeis devido ao uso de variados recursos disponíveis. De acordo com Dias [12], por meio da utilização de *softwares*, os estudantes podem contar com outras formas de resolução de problemas. Ao longo do tempo, a evolução da tecnologia e da Matemática teve uma associação natural pois alguns recursos computacionais dependem de conceitos matemáticos para seu desenvolvimento.

O uso de *softwares* educativos vai além de apenas transmitir o conteúdo. É um recurso que pode permitir a variação nas linguagens de comunicação em sala de aula. *Softwares* educacionais são aqueles projetados para suprir determinada necessidade educacional, já os *softwares* de modo geral, podem ter sua usabilidade adaptada para a sala de aula.

A utilização de recursos computacionais na escola, permite acesso a formas diversificadas de apresentação de informações, por meio de gráficos e tabelas por exemplo. Além de diversificar a representação das informações, o uso da informática contribui para o processo de inclusão digital dos estudantes, que em parte não conta com acesso de tais recursos fora do ambiente escolar.

A informatização pode ser aliada do ensino de Matemática pois permite uma variedade de recursos simples que podem ser aplicados em sala de aula. Para o ensino de estatística básica, o uso de planilhas eletrônicas permite a organização e tratamento de grande quantidade de dados de forma rápida e com maior precisão. Embora não seja desenvolvido para uso educacional, o uso de *softwares* de planilha eletrônica, pode ser facilmente adaptado para tal fim. Conceitos como média, mediana, moda, variância e desvio padrão de conjunto de dados podem ser facilmente calculados usando comandos simples. Esses *softwares* contam ainda com recursos que permitem a apresentação de dados por gráficos, com variedade de recursos visuais, favorecendo o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Além da diversificação das representações dos dados e de permitir maior agilidade no tratamento da informação, o uso de *softwares* pode ser estendido além do estudo da Estatística, pode ser adaptado para o aprendizado de outros conceitos matemáticos e usado na articulação com outras disciplinas. Atividades simples podem ser encrementadas com a finalidade de ampliar os conceitos matemáticos usados.

O ensino de Matemática, e de Estatística como um tópico da qual se requer o uso de imagens, diagramas, gráficos e outras formas de representação das informações. Por vezes, a falta de uma ferramenta que facilite a disponibilização dessas representações exige maior capacidade de abstração por parte dos estudantes.

O cuidado a ser tomado com o uso de *softwares* é não tornar essa ferramenta como apoio para a falta de planejamento pedagógico, fazendo uso da curiosidade dos estudantes mas sem uma finalidade definida. Outro cuidado a ser tomado é não usar apenas os recursos computacionais sem no entanto repassar como se daria o processo de tratamento de informação sem o uso dessa ferramenta. Ainda de acordo com Dias:

"O computador deve ser utilizado como enriquecedor do ambiente de aprendizagem. É fato que simplesmente fazer uso de novas tecnologias não garante excelência na qualidade educacional. Deve-se tomar cuidado para não dar ênfase demasiada na memorização dos processos, colocando o aluno como simples receptáculo de informação." (DIAS, [12])

O emprego de uma metodologia de ensino que faça uso de um computador permite que professor assuma o papel de mediador enquanto o estudante interage com a ferramenta e entende o conteúdo estudado de forma mais independente. Com o uso de ferramentas como um computador, o estudante passa a ser não apenas um expectador, mas participa de forma ativa no desenvolvimento das atividades propostas.

No ensino de Estatística, a planilha eletrônica é uma alternativa que permite visualização gráfica e representação por meio de tabelas. As planilhas eletrônicas são programas que usam a representação matricial dos dados, em forma de linhas e colunas. São separadas por células, que são formadas pelas intersecções entre as colunas e as linhas da tabela, cada célula é uma representação dos componentes das planilhas e são identificadas pelo número da linha e a letra da coluna. Cada célula pode conter informações que podem ser numéricas ou textos. Como são operadas por meio de um computador, são chamadas de planilhas eletrônicas. O uso desses programas permite economia de tempo no momento de operar os cálculos necessários para o tratamento da informação. Sua finalidade não é inicialmente educacional, mas pode ser facilmente usada para este fim. A vantagem de se usar planilhas eletrônicas é a possibilidade de se trabalhar com tabelas e representação gráfica de forma conjunta e rápida, além disso, o aluno pode encontrar esse recurso facilmente em qualquer computador fora do ambiente escolar. Em geral, o uso das planilhas eletrônicas não é complicado se vem acompanhado de instruções básicas sobre o funcionamento do programa.

Apesar de se mostrar bastante versáteis no uso em sala de aula, é importante que o professor mostre ao estudante como se daria o processo de tratamento de informação sem o uso do recurso computacional, para que o aluno seja capaz de entender a aplicação dos conceitos independente da ferramenta que irá utilizar. O uso da planilha eletrônica permite

que o estudante mantenha uma interação mais dinâmica com o aprendizado por meio dos recursos que lhe são disponibilizados, pois permite que haja uma visualização gráfica mais rápida dos dados que manipula. A visualização traz a possibilidade de potencializar o aprendizado de conceitos algébricos.

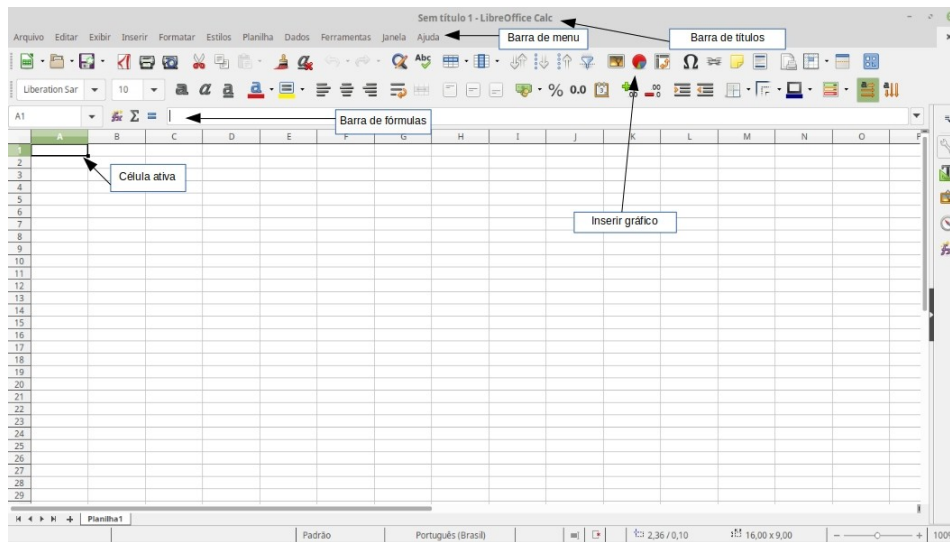
5.1.1 O Calc

O Calc é o componente de Planilha de Cálculo disponibilizada de forma gratuita pelo LibreOffice, que é um conjunto de aplicativos para computadores. Facilmente, o pacote de programas do LibreOffice é associado ao sistema operacional Linux. Um sistema operacional é um conjunto de programas que faz a interface entre o usuário e os programas com o computador. O sistema operacional Linux começou a ser desenvolvido em 1991 por Linus Torvalds na universidade de Helsink, na Finlândia. O Linux é um sistema operacional de código aberto distribuído livremente pela internet e seu código fonte é distribuído como um *software* livre e gratuito. Sendo livre e gratuito, cada usuário tem a liberdade de usá-lo para qualquer propósito, estudar seu código, adaptá-lo às suas necessidades e redistribuir suas cópias de maneira livre e gratuita. Essa característica dos *softwares* livres e gratuitos, permite que os programas sejam instalados em qualquer computador que tenha compatibilidade com o pacote e permitem a economia de recursos financeiros. Por essa facilidade de aquisição, parte dos órgãos públicos aderiu ao uso desses programas. Apesar dessa vantagem, muitos usuários ainda enfrentam alguma dificuldade na utilização dos programas por não possuírem familiaridade com o um sistema operacional diferente do usual.

O programa conta com funções que são usadas na Estatística facilitando a sua utilização para fins pedagógicos. São funções básicas que podem ser repassadas aos estudantes e que tornam o estudo de um conjunto de dados mais rápido além de permitir que o próprio estudante descubra as funcionalidades de cada um dos conceitos estatísticos estudados por meio da manipulação dos dados. O programa aceita dados dos tipos texto, números, datas, horas e fórmulas.

A Figura 10 mostra as funções básicas da interface inicial do programa, entre elas está destacado o ícone usado para acionar as funções de representação gráfica. O ícone de inclusão de gráfico apresenta algumas possibilidades quanto à representação gráfica dos dados usados: gráfico de barra vertical ou horizontal, gráfico de linha, pizza, área e gráfico de dispersão, além da opção de gráficos em 3D e histogramas. Essa diversidade de representação gráfica pode permitir a facilidade de visualização e interpretação dos dados por parte dos alunos.

Ao lado da Barra de Fórmulas, o ícone Assistente de Funções lista quais as funções já existentes que estão disponíveis no programa. Entre elas, além das operações básicas da Matemática, estão as funções básicas que serão usadas no estudo de Estatística



Fonte: Print Screen de janela do Calc

Figura 10 – Janela Inicial do Calc

como: média aritmética, moda, mediana, variância e desvio padrão. Outras funções como correlação, média ponderada e média harmônica também estão disponíveis. Além dessas, existem comandos que retornam os valores mínimo e máximo de uma série de dados. Para os conteúdos de estatística básica as funções disponíveis e o assistente para inserção de gráficos são suficientes para diversificar a metodologia de ensino.

A Figura 11 mostra um modelo para as funções que podem ser usadas no ensino de Estatística, usando dados de umidade e temperatura de uma localidade do DF no mês de Julho.

Para as funções, basta definir qual delas será usada e selecionar as células desejadas. No caso apresentado são as células de B2 a B17, com os valores medidos para a temperatura. Para as funções apresentadas basta digitar na célula onde se deseja apresentar os resultados os seguintes comandos:

Soma: =SOMA(B2:B17)

Média aritmética: =MÉDIA(B2:B17)

Mediana: =MED(B2:B17)

Moda: =MOD(B2:B17)

Desvio Padrão: =DESVPAD(B2:B17)

Mínimo: =MÍNIMO(B2:B17)

Máximo: =MÁXIMO(B2:B17)

Se a amostra não apresenta valores para moda, o programa retorna uma mensagem

The screenshot shows a spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Dia/Julho	Temperatura °C	Umidade							
2	1	13,8	35							
3	3	14	9							
4	5	15,2	16							
5	7	13,9	21							
6	9	16,1	16							
7	11	14,2	19							
8	13	17,3	17							
9	15	16	20							
10	17	14,7	23							
11	19	14,1	22							
12	21	13,9	22							
13	23	14,1	22							
14	25	14,1	23							
15	27	14,7	19							
16	29	15,9	16							
17	31	13,4	18							
18	Soma	=SOMA(B2:B17)								
19	Média	14,7125	19,875							
20	Mediana	14,15	19,5							
21	Moda	Erro:511	Erro:511							
22	Desvio Padrão	1,086201331859	5,414486741							
23	Mínimo	13,4	9							
24	Máximo	17,3	35							
25										
26										
27										
28										

The status bar at the bottom indicates: Planilha 1 de 1 | Padrão | Português (Brasil) | Média: 235,4; Soma: 235,4 | 100%

Fonte: Print Screen de janela do Calc

Figura 11 – Exemplo de uso das funções estatísticas

de erro. Selecionando as mesmas células e usando o ícone de Inserir Gráfico abrem-se as opções de personalização gráfica. Essas funções simples permitem abordar os conteúdos de Estatística de forma ágil com precisão nos resultados, independente da quantidade de dados usada.

5.2 Procedimentos para a aplicação da proposta

A presente pesquisa é de natureza aplicada e descritiva, qualitativa por se preocupar com o processo e não somente com o resultado. A abordagem é por meio de um estudo de caso, com objetivo de perceber a evolução dos estudantes durante a aplicação das atividades. Nesse planejamento didático a preocupação não será a avaliação quantitativa, mas a receptividade com os procedimentos adotados e o desenvolvimento dos estudantes no decorrer das etapas do estudo.

Apesar de os conteúdos de Estatística serem abordados desde o início da educação básica até o fim do ensino médio, a falta de facilidade na compreensão do conteúdo pede uma intervenção na metodologia de ensino. Apesar de demonstrarem facilidade com os algoritmos matemáticos utilizados há certa falha nos processos que dizem respeito à coleta de dados, interpretação dos dados tratados e leitura das representações gráficas. Por isso, um estudo que permita a passagem por todas as etapas do processo de tratamento

da informação pode facilitar maior apropriação das características de cada passo. Desta forma, uma sequência de passos foi pensada com objetivo de sanar essas dificuldades. Como destacam Schneider e Andreis [7], a estatística ajuda a planejar a obtenção de dados, a organização e interpretação dos mesmos, contribuindo para a formação crítica do estudante em todas as áreas do conhecimento.

Para amparar as justificativas foram estudados os textos normativo da Educação Básica, que mostram a importância do ensino de Estatística para a formação dos estudantes da educação básica, além de textos que abordam a metodologia de ensino interdisciplinar e textos que justificam o uso de tecnologias na educação em especial as planilhas eletrônicas no ensino de Estatística. Os textos sobre a normatização da educação básica também foram estudados com intuito de entender de qual forma que a Estatística é incluída no currículo.

Após a leitura, a sequência consistiu em coletar dados sobre o clima do Distrito Federal, montar o roteiro de estudo que seria utilizado propondo aos alunos que fizessem todo o processo de tratamento da informação elaborando um relatório sobre as conclusões que foram tiradas ao final do processo, inclusive com uso de recursos tecnológicos.

De acordo com Ayoade [22], o estudo do clima de uma região pode mostrar quais as influências do processo atmosférico nas outras partes do ambiente como a biosfera. As chuvas, luminosidade, nebulosidade, períodos de estiagem causam influências nos comportamentos econômicos da agricultura e pecuária. A percepção dessas variações pode ajudar a atividade humana a se adaptar aos diferentes tipos de clima e suas características. Qual a motivação para o estudo de dados do clima do Distrito Federal? O clima do Distrito Federal é o típico de uma região de Cerrado. Apresenta uma estação chuvosa e uma estação seca que atinge seu ápice entre os meses de Julho e Agosto. No mês de Janeiro ocorre uma pequena interrupção da estação chuvosa que é comumente chamada de veranico. As variações de temperatura e umidade nesse período proporcionam uma rica visualização gráfica. Os resultados podem ser usados para estudos em outras ciências em questões como a influência das variações de temperatura e umidade no comportamento das chuvas, floração de plantas comuns no Cerrado, reprodução de insetos, produção de certas frutas de estação e até o comportamento humano, além de que as variadas atividades econômicas sofrem influência do clima.

Os dados sobre o clima foram coletados entre os meses de Novembro de 2017 a Julho de 2018, com pequenas estações meteorológicas implantadas em variados pontos do DF, em sua grande parte em escolas. As estações são montadas com pratos de plantas e uma barra de ferro roscada e são parte de projeto de aulas de Robótica da Escola Técnica de Brasília (ETB). O projeto é desenvolvido pelo professor Izaías Cabral em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB). O intuito é que os dados coletados sirvam para um banco de dados que pode ser usado para investigações científicas sobre clima, hidrologia,

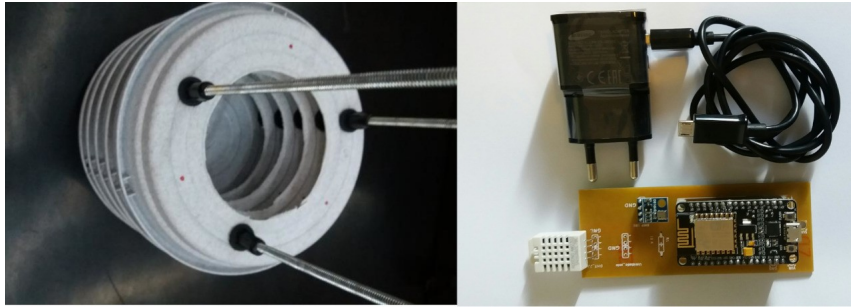
solos, vegetação e fenologia, já que o projeto é desenvolvido também em outros países, além de incentivar a curiosidade dos estudantes pelo método científico. Até o mês de Setembro o sistema contava com cerca de 34 estações contando as que ainda estavam em implantação. A maioria dessas estações são instaladas em escolas públicas do DF e algumas podem ser temporariamente instaladas em eventos que tenham relação com uso de tecnologias na educação, como por exemplo a que foi instalada na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

As estações são instaladas em escolas de variadas regiões administrativas do DF, a intenção é coletar a maior quantidade de dados sobre o clima da região em sua totalidade. Algumas instituições particulares também possuem estações instaladas. Dentre as escolas públicas que constam instaladas estações estão :

- Centro de Ensino Fundamental 427 - Samambaia
- Escola Classe 04 - Nucleo Bandeirante
- Centro Educacional Agrourbano Ipê- Riacho Fundo II
- Escola Classe Corrego Barreiro- Gama
- Escola Técnica de Taguatinga
- Centro de Ensino Fundamental 03 - Asa Sul
- Centro de Ensino Fundamental 01- Paranoá
- Centro de Ensino Fundamental 206 - Recanto das Emas
- Centro de Ensino Médio 404- Santa Maria
- Escola Classe 218 - Santa Maria
- Centro de Ensino Médio 111- Recanto das Emas
- Centro Educacional 104- Recanto das Emas
- Colégio Estadual José de Assis- Santo Antônio do Descoberto

Os componentes eletrônicos das estações e suas respectivas funções são especificadas a seguir:

- Uma placa microcontrolador NodeMcu - para execução de programação, gerenciamento de memória e conectividade *WiFi*.
- Um sensor BMP 180 - sensor de temperatura e pressão.



Fonte: Acervo professor Izaías Cabral

Figura 12 – Componentes das estações meteorológicas

- Um sensor DHT 22 - sendo de umidade e temperatura
- Uma fonte de alimentação 5v - alimentação do sistema, fica conectada ao microcontrolador, por meio de uma porta USB. Pode ser uma fonte comum, como as usadas para recarga de telefones celulares.

A Figura 12, mostra o esboço de uma dessas estações. Os componentes eletrônicos são acoplados dentro da parte oca montada com os pratos de planta. A estação fica conectada à internet e transmite os dados de leitura a cada três minutos para um banco de dados que alimenta o site do sistema REMADE. É importante que a estação seja instalada em ambiente aberto para que não sofra influências de equipamentos como ar condicionado ou ventiladores. A instalação ao ar livre, permite uma leitura mais segura dos índices de umidade. Ressalta-se que essas estações podem ser montadas pelo próprio estudante e que, embora não façam leituras precisas como as dos institutos oficiais de meteorologia, cumprem o objetivo do estudo estatístico por permitir que o estudante faça parte de todas as etapas do processo.

Para coletar os dados do site, foi utilizado um computador com o sistema operacional Linux Debian. Através do agendador de tarefas *Crontab*, um algoritmo do tipo *shell script*, que é uma sequência de comandos do Linux executados por um arquivo de texto coletou os dados no período desejado em horários determinados. O algoritmo pode ser conferido nos apêndices deste texto.

Após a coleta, passou-se ao processo de organização dos dados em tabelas. Como as estações são conectadas à internet algumas podem apresentar instabilidade de conexão e repetem os dados da última leitura on-line. Desse modo, as leituras podem apresentar repetições, esses dados repetidos foram descartados para não causarem alterações nos resultados. As tabelas, foram separadas por meses, em cada mês os dias foram separados por períodos de manhã, tarde e noite. No início da coleta de dados, o sistema contava com 14 estações e algumas foram incluídas no decorrer dos meses de coleta, o que beneficiou o estudo, pois havia uma quantidade maior de dados a serem estudados.

No mês de Agosto, deu-se início ao processo de tratamento de informação junto aos estudantes. Um roteiro didático, com previsão de aplicação em 10 aulas, foi montado e repassado aos estudantes. O roteiro utilizado pode ser verificado nos apêndices deste texto. Neste roteiro, constam as orientações sobre o andamento da atividade e como se daria o processo de tratamento da informação. No plano didático do roteiro, constam os conteúdos que foram abordados de forma interdisciplinar e o conteúdo de Estatística abordado no nono ano do Ensino Fundamental.

Foram selecionados alunos de uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal. A participação dos alunos foi voluntária e as atividades se deram no período contrário ao das aulas, com autorização dos responsáveis e direção escolar. Cada estudante recebeu uma cópia do material a ser utilizado e as orientações necessárias para o andamento do estudo.

O estudo se deu da seguinte forma: A tabela de dados brutos contava com as leituras de medidas de temperatura e umidade das diversas estações instaladas em três horários distintos. Além dessas leituras, estavam disponíveis as informações de coordenadas geográficas e de pressão atmosférica da localização da estação.

As aulas se iniciaram com uma revisão dos conteúdos de Estatística que seriam requeridos durante o processo, pois os estudantes já haviam sido introduzidos ao conteúdo nas aulas regulares, além disso os conteúdos da parte interdisciplinar da proposta foram discutidos mostrando quais as interferências de cada um no estudo proposto. Foi repassado aos alunos o modo como os dados foram coletados e se discutiu sobre a qualidade dos dados que seriam usados.

Inicialmente, uma das estações teve os dados selecionados para que os estudantes pudessem fazer o processo manual de tratamento da informação com cálculo de média, moda, mediana, desvio padrão e variância. Os estudantes foram separados em grupos para que cada mês fosse analisado de forma individual. Após esse tratamento inicial os dados foram discutidos pelos estudantes. Foram analisadas as variações de temperatura e umidade, e de qual modo uma variável interfere na leitura da outra durante o dia. Para as medidas de tendência central as tabelas constavam com as informações diárias (manhãs, tardes e noites) e essas medidas foram calculadas usando os valores das leituras das estações. Para o estudo das medidas de dispersão, usaram-se as médias calculadas na etapa do estudo das tendências centrais.

As médias, moda e mediana seriam calculadas por mês em cada período do dia. As medidas de dispersão seriam calculadas usando as médias obtidas.

Seguido a esse processo de tratamento manual, os estudantes foram conduzidos ao laboratório de informática para o uso de *software* de planilha eletrônica. Nesta etapa, os estudantes continuaram divididos em grupos mas a quantidade de dados a ser analisado

por cada grupo aumentou, pois seriam utilizados os dados de todas as estações. Assim, o uso de um recurso computacional poderia agilizar o processo de tratamento da informação além de diversificar a forma de estudo.

Cada grupo ficou responsável pela análise de dados de um mês. Os dados foram repassados aos alunos e cada grupo iniciou o processo de tratamento de informação após uma aula de instrução para o uso do Calc. Essa parte instrucional foi necessária pois a maioria dos estudantes não havia tido contato com a planilha eletrônica até o momento da atividade. Apesar da falta de familiaridade com o *software*, não foram encontradas grandes dificuldades para a utilização do mesmo, isso se deu em parte pela forma orientada de interação com o programa e pelo fato de os comandos usados serem simples.

A partir do momento que os estudantes estavam na posse dos dados, foi iniciado o processo de organização dos mesmos. Foram descartados os dados repetidos que estavam nas leituras, provenientes das estações desconectadas e das estações que apresentavam leituras muito discrepantes das outras. Essas leituras discrepantes se deram por descalibramento dos sensores, algumas das estações retornavam leituras de 90°C ou de 1% de umidade, as outras informações como pressão e localização permaneciam inalteradas. Esse processo de descarte de dados inconsistentes foi importante para mostrar como se dá o processo de coleta de dados e quais deles podem influenciar em um resultado fora do esperado.

Após a organização inicial dos dados, os estudantes calcularam as medidas de tendência central e dispersão usando o *software* e geraram as representações gráficas de cada mês. Dada a natureza da variável estudada, quantitativa contínua, os gráficos gerados foram do tipo gráfico de linha. A escolha do tipo de gráfico a ser usado também considera a familiaridade dos estudantes com o tipo de representação e a facilidade que demonstram na interpretação das informações. Nessa etapa, os estudantes demandaram um tempo maior para a interação com os comandos usados, porém com o decorrer da atividade houve facilidade no uso da ferramenta.

Dada a finalização da análise de dados e confecção dos gráficos, os resultados foram discutidos. Cada grupo fez a análise do mês a que foi destinado e após essa análise individual os resultados foram discutidos pelos estudantes de forma conjunta.

Nessa última parte, para a escrita do relatório, um computador foi conectado a uma televisão e a escrita do mesmo se deu de forma participativa entre o professor e estudantes. O texto contém os resultados e a interpretação das medidas calculadas para cada mês. O relatório com os resultados está disponível no capítulo 6. Após a escrita do relatório, os estudantes puderam comentar suas impressões sobre o processo de tratamento da informação, opinando sobre o uso de um *software* no desenvolvimento da tarefa, essa parte de análise é importante pois pode fazer parte da avaliação dos estudantes por parte do docente. Uma cópia do relatório gerado foi posteriormente repassada a cada estudante.

6 Resultados e Discussão

A aplicação da atividade prática se deu com a finalidade de avaliar o comportamento dos estudantes diante de uma proposta de abordagem do conteúdo de Estatística do nono ano do Ensino Fundamental. A proposta tem uma característica interdisciplinar procurando relacionar os conceitos estudados com aspectos do clima do DF. Após aulas expositivas do conteúdo básico de Estatística de acordo com o currículo da Educação Básica, os estudantes foram divididos em grupo a fim de iniciarem o processo de análise dos dados.

A aceitação da proposta foi em parte motivada pela curiosidade no uso de um recurso computacional no processo de ensino da Matemática. Devido ao fato da abordagem da disciplina se dar, em quase sua totalidade, por aulas expositivas onde o estudante não tem autonomia para fazer interferências, a possibilidade de uma nova abordagem causa interesse na maioria dos estudantes.

O planejamento da atividade requereu a disponibilização de 10 aulas para a aplicação da atividade, porém esse quesito depende de alguns fatores como a disposição dos estudantes bem como a disponibilidade de recursos físicos para o desenvolvimento da mesma. Alguns entraves podem atrasar o andamento da proposta e isso deve ser considerado no momento do planejamento.

Considerando que o uso de recursos computacionais pode ocasionar atrasos, é importante que se verifique antecipadamente a versão que será usada em laboratório. Alguns softwares podem apresentar novas funções após atualização. Assim, o professor deve verificar quais os recursos disponíveis para uso e planejar sua atividade de acordo com aqueles aos quais os estudantes podem ter acesso.

A escolha do tema a ser trabalhado deve considerar também sua relevância para o público a que se destina. Temas que não causam curiosidade ou não tenham uma aplicação real podem gerar desinteresse. A recepção do tema proposto para a abordagem foi aceita com certo entusiasmo por se tratar de uma peculiaridade da região geográfica. O clima do DF tem características próprias e o decorrer de uma crise hídrica despertaram interesse para o estudo do tema. A aceitação de que os conceitos estatísticos estudados podem ser relacionados com outras disciplinas mostrou aos estudantes que a interação entre os conteúdos de sala contribuiu no processo de aprendizagem. A relação de causa e consequência que as variáveis envolvidas podem apresentar no estudo da variação de temperatura e umidade também causou interesse por parte dos estudantes.

Durante a aplicação das atividades, que contou com um grupo de 20 alunos em média, um grupo de cerca de 4 alunos apresentou maior dificuldade com o uso do recurso

computacional. Isso se deu em parte pela falta de oportunidade do uso do recurso fora do ambiente escolar. Essa dificuldade, em alguns momentos, causou atraso no andamento das atividades desenvolvidas em relação aos outros estudantes. Contudo, isso não deve ser encarado como fator negativo, deve ser visto como oportunidade para que haja colaboração entre os estudantes.

Do grupo destacado para realizar a atividade, algumas apresentaram um desempenho acima da média esperada. Na fase de estudo dos dados com uso de calculadora, o tempo destinado para a atividade foi usado de forma produtiva e os resultados eram apresentados de forma mais rápida e organizada. No momento da abordagem com uso do recurso computacional, os comandos repassados foram aceitos e realizados com rapidez e de forma racional. Essas estudantes demonstraram grande interesse em uso de softwares para o estudo da Matemática.

Ainda referente ao grupo total, uma das estudantes apresenta diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), porém moderado. Essa estudante apresentou certa dificuldade em repetir os comandos inicialmente. Com o decorrer da atividade e a intervenção do docente e dos colegas, a mesma apresentou um desenvolvimento favorável se mostrou bastante interessada em apresentar os resultados de seu grupo. O interesse mostrado pela estudante no momento do uso do software foi superior ao demonstrado no momento da abordagem expositiva. Isso concorda com o fato de que a inserção de novas abordagens e tecnologia podem beneficiar alunos que tenham dificuldade de aprendizado ou de comunicação como resalta Dias em seu texto [12].

Em âmbito geral, o aproveitamento do grupo foi satisfatório considerando-se as dificuldades apresentadas com o uso do recurso computacional. Em termos de avaliação, a média dos estudantes estaria em torno de 70% de aproveitamento tomando a observação do comportamento dos estudantes com o software usado e a interação com as informações.

A etapa do uso do laboratório de informática requereu maior atenção por parte do docente e um tempo maior para desenvolvimento, por falta de afinidade dos alunos. Essa dificuldade foi sanada de forma satisfatória.

O momento da confecção do gráfico das médias estudadas foi bastante produtivo. Por familiaridade e pela natureza das variáveis estudadas, o gráfico de linha foi utilizado para a representação, o que não impediu que os estudantes testassem as outras possibilidades de representação. Durante essa etapa, foi proposto ao grupo que fizessem variados tipos de representação gráfica para que se conhecessem as possibilidades do *software*.

A última etapa e a mais produtiva, foi o momento de escrita do relatório. Foi proposto que cada grupo repassasse aos demais estudantes as informações retiradas dos dados que analisaram. Inicialmente, as leituras das informações se mostraram pobres em detalhes. Com o estímulo do docente por meio de perguntas rápidas, os estudantes

puderam visualizar quais as informações deveriam ser retiradas das análises feitas. Desta forma, houve maior percepção de como seria dada a análise de dados.

Nesta etapa de escrita do relatório com as conclusões dos estudantes, a participação dos mesmos foi acima do esperado. Cerca de 80% dos estudantes participou da formulação das informações constantes do relatório e de modo geral, houve cooperação entre os participantes em seu próprio grupo e com os outros. O momento de exposição de resultados causou certa competição entre os estudantes, o que também pode ser considerado de forma positiva. Apenas deve-se tomar uma posição de mediador e deixar que as conclusões sejam feitas de forma independente.

A análise da aplicação da atividade proposta é de que a aceitação por parte dos alunos foi produtiva. O uso de recursos computacionais causa certa estranheza inicialmente, porém essa dificuldade não impede o desenvolvimento de abordagens que prezem por estes meios. O planejamento, como já citado, deve considerar que dificuldades ocorram e quais atitudes devem ser tomadas para contorná-las.

Em relação ao processo de aprendizagem dos estudantes, mesmo não havendo avaliação somativa, percebeu-se que por meio das dúvidas que surgiram no decorrer do processo de aprendizado foi satisfatório e que a falta de avaliação somativa não prejudica o andamento da avaliação de forma geral.

A discussão dos resultados da atividade desenvolvida com os estudantes constam no relatório abaixo. Consta também, uma avaliação do processo escrita com auxílio dos alunos e considerando suas impressões.

Na próxima sessão, apresenta-se o relatório escrito pelos estudantes junto com o docente.

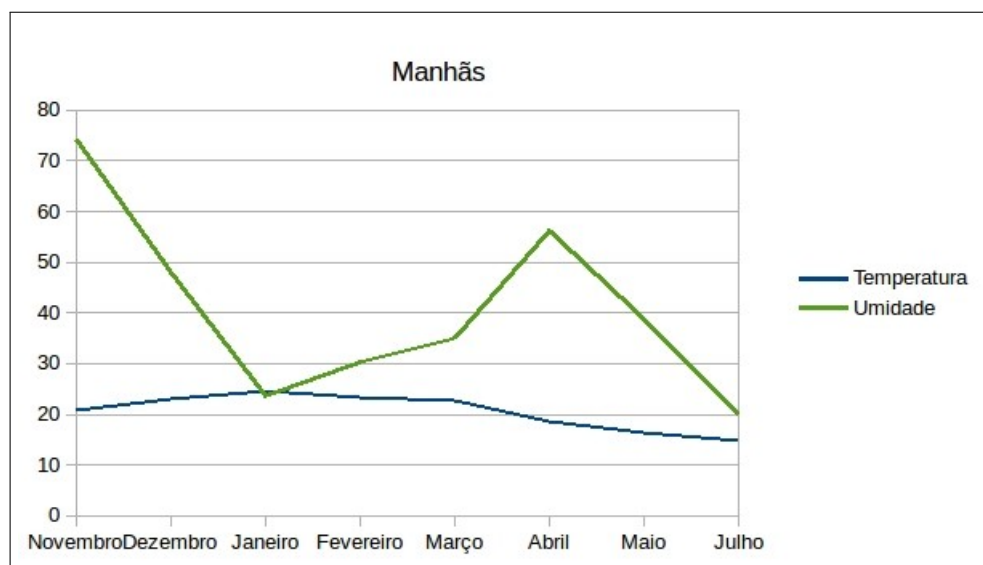
6.1 Relatório escrito pelos estudantes após o tratamento dos dados

De posse dos dados coletados, foram destacados os dados de uma estação para que uma análise inicial fosse feita. Inicialmente, foram estudadas as variações de temperatura e umidade da estação localizada na ETB. Nesta primeira etapa, o processo de estudo estatístico não contou com uso de planilha eletrônica. Os cálculos necessários foram efetuados manualmente com auxílio de calculadora após isso os dados foram tabelados e foi elaborado o gráfico com auxílio do Calc, que é o software de planilha eletrônica do LibreOffice. Os dados são apresentados na Tabela 9.

Durante a análise de dados da estação ETB, notou-se que os valores de média de umidade estavam muito baixas durante o período estudado, mesmo para o mês de Julho, que é período de seca. Ainda assim, os dados foram tabelados e os gráficos foram feitos no Calc para uma comparação com os dados gerais posteriormente. Foi visto que no mês

Tabela 9 – Dados de umidade e temperatura Estação ETB

Médias de Novembro/2017 a Julho/2018 Estação ETB						
	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade
	Manhã		Tarde		Noite	
Nov	20,87	74,25	23,72	54,75	22,5	55,8
Dez	22,90	47,90	24,17	47,2	24,14	45,8
Jan	24,68	23,57	26,48	20,45	25,98	24,71
Fev	23,48	30,40	25,60	23,40	24,88	27,33
Mar	22,75	34,90	26,33	21,54	23,99	32,09
Abril	18,67	56,14	23,91	27,64	21,15	42,71
Maio	16,43	38,84	25,32	14,38	19,97	26,61
Jul	14,71	19,87	26,95	9,31	19,92	10,06



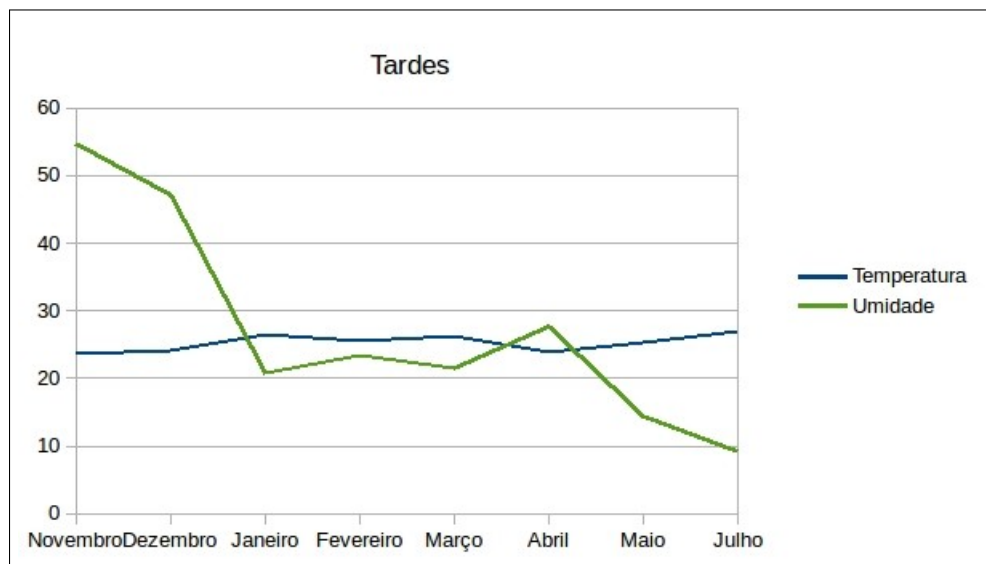
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 13 – Médias das manhãs- Estação ETB

de Junho a estação ficou desconectada por dificuldade de manutenção e apenas repetia a última leitura feita enquanto estava online por este motivo os dados desse referido mês não foram incluídos neste estudo. O gráfico feito usando as médias calculadas nos meses do período estudado são apresentados nas Figuras 13, 14, 15.

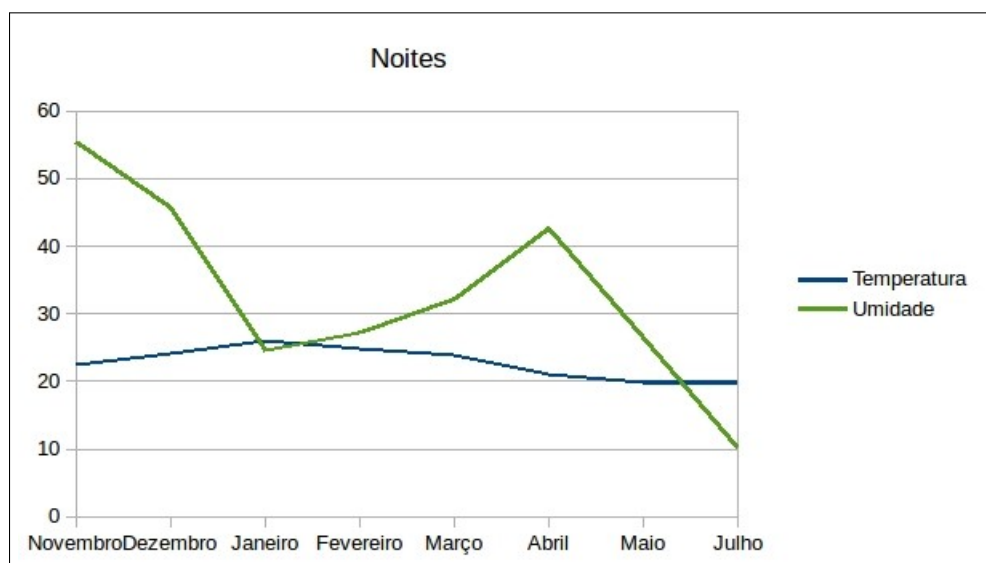
Na segunda etapa, com auxílio da planilha eletrônica, foram calculadas as medidas de centralidade e dispersão: média, moda, mediana, desvio padrão e variância usando a própria planilha. Nesta etapa, cada grupo de estudantes ficou responsável por analisar um mês do intervalo de dados coletado. As medidas de dispersão foram calculadas em cada mês e por dia nos períodos de manhã, tarde e noite.

A última etapa consistiu em tabelar essas médias mensais separadas por período



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 14 – Médias das tardes- Estação ETB



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 15 – Médias das noites- Estação ETB

de cada dia, aqui os estudantes plotaram os gráficos para analisar as variações de umidade e temperatura e fazer a análise dos dados geral. Ao final, foi elaborado um relatório com a turma contendo as informações relevantes levantadas durante o processo de análise dos dados finais. O relatório foi elaborado pela turma e cada grupo pode informar ao restante dos alunos sobre as impressões tiradas durante a análise de dados em cada mês. Os dados foram inseridos na Tabela 10

Tabela 10 – Dados umidade e temperatura- Dados Gerais DF

Médias de Novembro/2017 a Julho/2018						
	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade
	Manhã		Tarde		Noite	
Nov	23,60	67,16	25,81	58,33	24,62	64,12
Dez	22,71	73,24	24,37	64,27	23,55	70,48
Jan	24,85	67,77	28,84	54,76	25,99	63,58
Fev	23,12	68,83	25,43	60,57	23,89	67,18
Mar	24,29	64,46	25,84	59,27	24,84	63,11
Abril	23,26	65,93	24,69	61,36	23,85	64,38
Mai	22,73	63,63	24,45	56,94	23,65	60,14
Jun	21,55	61,49	24,33	52,09	22,93	56,55
Jul	22,03	51,74	24,31	46,76	23,33	48,46

Na Tabela 10, as temperaturas estão representadas em°C e a umidade relativa está em %. Após a análise dos dados o relatório foi redigido com apoio da professora. As Tabelas 11 e 12 trazem a variância e desvio padrão das médias de temperatura e umidade do período estudado.

Características do período estudado

Tabela 11 – Variância das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018

Variância das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018						
	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade
	Manhã		Tarde		Noite	
Nov	0,05	12,16	0,71	20,82	0,90	20,36
Dez	0,48	29,51	6,97	84,26	0,93	56,75
Jan	19,02	95,80	23,25	131,01	17,19	148,73
Fev	1,19	25,64	0,97	54,08	0,99	22,41
Mar	0,42	11,20	0,26	18,58	0,26	17,72
Abril	0,18	10,90	0,32	17,72	0,13	12,67
Mai	0,72	8,40	0,42	7,27	0,51	4,39
Jun	1,57	15,66	0,29	6,58	0,49	29,14
Jul	0,17	2,47	0,19	7,44	0,07	4,39

Tabela 12 – Desvio Padrão das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018

Desvio Padrão das Médias de Novembro/2017 a Julho/2018						
	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade
	Manhã		Tarde		Noite	
Nov	0,23	3,49	0,84	4,56	0,99	4,31
Dez	0,69	5,43	2,64	9,18	0,96	7,53
Jan	4,36	9,79	4,82	11,45	4,15	12,20
Fev	1,09	5,06	0,98	7,35	0,99	4,73
Mar	0,65	3,35	0,51	4,31	0,51	4,21
Abril	0,42	3,30	0,56	4,21	0,37	3,56
Mai	0,85	2,90	0,65	2,70	0,72	2,09
Jun	1,25	3,96	0,54	2,56	0,70	5,40
Jul	0,41	1,57	0,43	2,73	0,26	2,10

Apresenta-se a seguir as análises dos dados estudados em cada mês.

Novembro - Grupo 1: As temperaturas médias das manhãs ficaram em torno de 23,60°C e a umidade em torno de 67,16%, as tardes tiveram temperaturas um pouco elevadas e umidade mais baixa, porém ainda perto dos 60% recomendado pela Organização Mundial da Saúde - (OMS). As noites as temperaturas diminuíram e a umidade voltou a se elevar. Nesse mês a variação de umidade foi relativamente alta, amplitude de 8% aproximadamente. Neste mês o período de chuvas já havia se iniciado.

Dezembro - Grupo 2: As temperaturas das manhãs foram em média de 22°C e umidade de 73%, as tardes foram mais quentes e secas com 24 de temperatura média e 63% de umidade, as noites as temperaturas diminuíram para 23°C e a umidade ficou perto de 70%, as temperaturas médias tiveram pouca variação e a umidade variou em torno de 10% em amplitude, já as temperaturas médias não sofreram grandes variações. Em dezembro a umidade ficou elevada pois houve grande quantidade de chuva.

Janeiro - Grupo 3: As manhãs de janeiro tiveram temperatura média de 24,8°C e umidade de 67%, tardes com temperatura média 28°C e umidade de 54,7%, noites de 25,9°C e umidade de 63,5%. Em janeiro as temperaturas variaram mais e a umidade também variou, isso porque neste mês houve menor quantidade de dias chuvosos, que não necessariamente indica menor quantidade de chuvas. A amplitude de variação da umidade foi de 12% aproximadamente pois as tardes estavam mais secas. Dentre os meses analisados, janeiro é o mês com maior variação de temperatura entre os períodos do dia, as médias das manhãs e tardes têm uma diferença de 4°C e entre as tardes e noites com 3°C.

Fevereiro - Grupo 4: Manhãs com 23°C e umidade de 68%, ou seja, com chuvas. Tardes com temperatura média de 25°C e umidade de 60%, as noites com temperatura média de 23°C e umidade de 61%, as temperaturas não tiveram muita variação porém a

umidade variou bem.

Março - Grupo 5: As manhãs foram mais quentes que as de dezembro, com temperatura média de 24°C e a umidade em torno de 64%. As tardes mais quentes, em média de 25°C e mais secas, com umidade em torno de 59%, as noites de março tiveram temperatura média de 24,5°C e umidade de 63%. Aqui as temperaturas e umidades se mantiveram mais constantes. O regime de chuvas de março é menor que o de dezembro por exemplo. A amplitude das médias de umidade ficou perto de 4%.

Abril - Grupo 6 As manhãs de abril tiveram média de 23°C e umidade de 65%, tardes com temperatura média de 24°C e umidade perto de 61%, noites com temperatura de 23°C e umidade de 64%. As temperaturas médias de abril não tem muita variação e a umidade teve o mesmo comportamento. Aqui o período de chuvas já estava em fase final, mas elevou a média de umidade.

Maiο - Grupo 6 As manhãs de maio tiveram média de temperatura de 22°C e umidade perto de 63%, a partir desse mês já se nota uma queda nas médias de temperatura e umidade nos três períodos do dia. As tardes de maio estavam com temperatura média de 24,5°C e umidade perto de 56%, já as noites com médias de temperatura de 23°C e umidade de 60%.

Junho - Grupo 8: As manhãs de junho estavam com temperatura de 21°C e umidade de 61%, as tardes com 24°C de temperatura e umidade de 51%, e as noites com 24°C e umidade de 55%. O mês de junho teve uma variação maior de umidade com manhãs mais frias, noites e tardes com temperaturas médias mais elevadas. As médias de umidade de junho já estavam mais baixas que as dos meses anteriores pois já se iniciava o período de seca. A amplitude de variação da umidade ficou perto de 10%. As leituras de junho ficaram prejudicadas pois houve algum tipo de falha na comunicação das estações a algumas delas apresentaram valores repetidos, mas a análise foi feita com as estações que estavam em uso.

Julho - Grupo 9: As manhãs de julho tiveram temperatura média de 22°C e umidade de 51%, as tardes estavam com temperatura média de 24°C e umidade de 46%, já as noites a temperatura foi em média de 23°C e umidade de 48%. Neste mês a média de umidade foi a menor em comparação com os meses anteriores, porém ainda estava elevada considerando o período de seca que estava iniciando.

Quadro geral do clima no período estudado

Nos meses de novembro e dezembro, por conta das chuvas as médias de temperatura e umidade estiveram mais agradáveis, com umidade em média de 70% e temperatura de 22°C, sendo que as médias de umidade de dezembro são as mais elevadas no período estudado nos três períodos de medição: manhã, tarde e noite. Com o passar do tempo e

com o regime de chuvas a umidade manteve-se agradável até o mês de abril, após esse mês a quantidade de chuva diminuiu e as médias de umidade abaixaram. Analisando as variações durante o dia, percebe-se que quando a temperatura aumenta a umidade tem a tendência de diminuir, isso ocorre geralmente no período da tarde pois o cálculo da porcentagem de umidade relativa do ar considera a temperatura como um dos fatores.

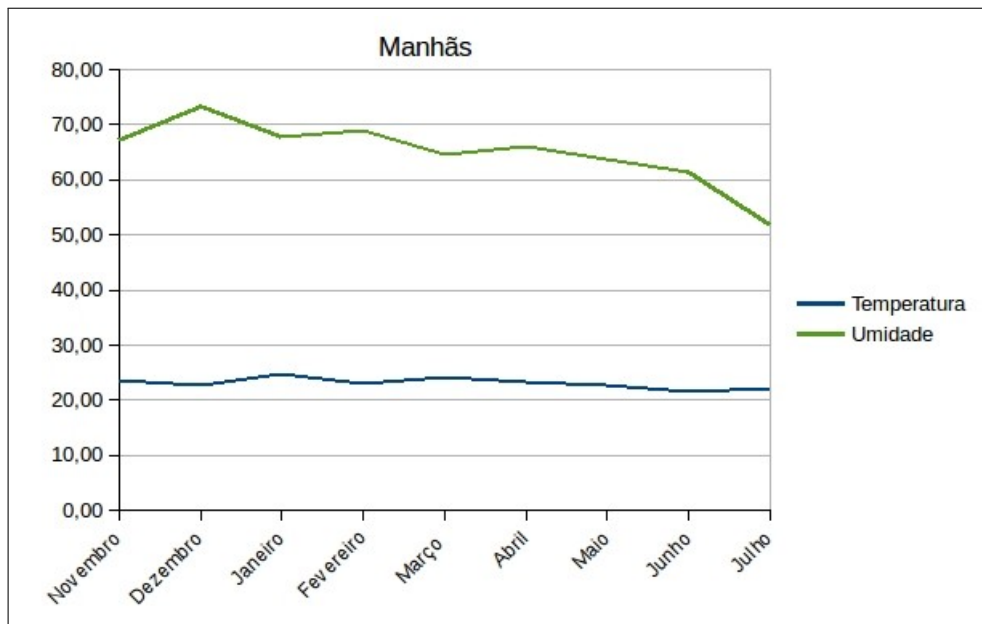
A partir do mês de maio, as temperaturas aumentaram e a umidade diminuiu. As médias mais baixas de umidade se deram no mês de Julho, início do período de seca. Comparando os meses de dezembro e julho por exemplo, a diferença de umidade média foi de mais de 20% nas manhãs, nas tardes diferença média de 19% e noites com diferença de 22% de umidade, já as temperaturas variam menos, em média de 1°C se comparadas um mesmo horário de leitura das estações, apresentando uma elevação nas tardes de janeiro. O estudo das variações a cada mês mostra que as médias estudadas estão de acordo com as características do clima do DFA baixa média de umidade em julho se justifica pois o período de seca já havia iniciado. Apesar das médias de umidade mais baixas os dias mais frios se deram também em julho.

Os gráficos que mostram as variações nas manhãs, tardes e noites do período estudado estão representados nas Figuras 16, 17, 18. Tomando os valores de desvio padrão e variância do período, temos que as manhãs de novembro apresentam leituras de temperatura com menor variação, já as tardes de janeiro contam com maior variação nas medidas de temperatura. Para as medidas de umidade, as manhãs de julho apresentaram as médias mais homogêneas e as noites de janeiro apresentam maior variação das medidas. A característica de variação maior em janeiro pode ser justificada pela instabilidade do regime de chuvas desse mês.

Pela análise dos três gráficos pode-se constatar que as temperaturas médias variam de modo mais discreto que as médias de umidade. Além disso, as maiores variações se mostram durante o período da tarde. Como já se suspeitava, a comparação dos dados de médias das estações em conjunto com os da estação implantada na ETB, mostram que possivelmente essa estação estava fazendo as leituras de umidade com erro pois as variações entre os dados gerais e os dados desta mostram-se muito diferentes para as medidas de umidade. Essas diferenças de leitura foram causadas pelo mal funcionamento dos sensores instalados na estação.

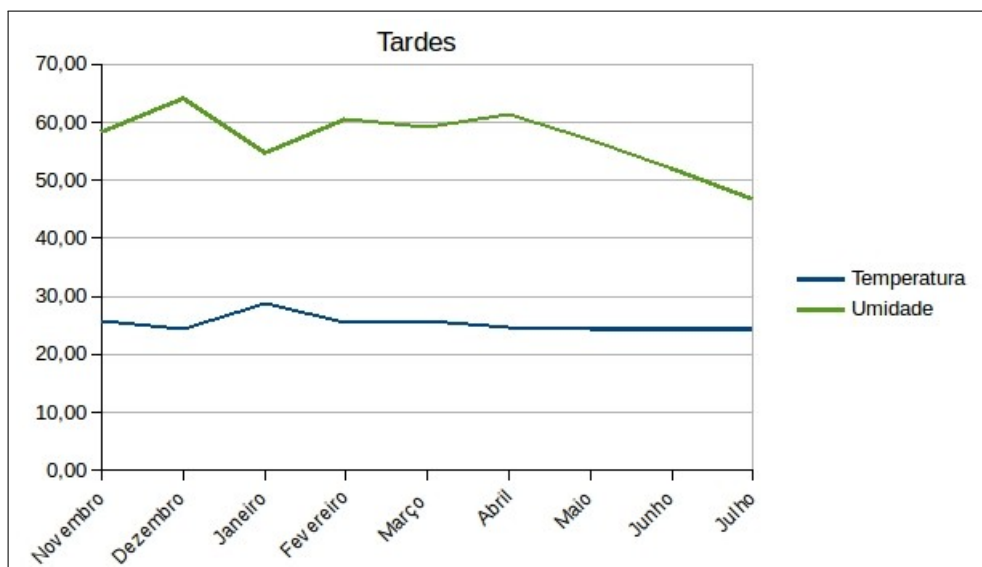
6.2 A opinião dos alunos quanto o uso de planilhas eletrônicas

No decorrer das atividades propostas, os estudantes tiveram a oportunidade de aplicar os conceitos estudados de modo usual com lápis e papel, e também com o uso de uma planilha eletrônica. É importante que se tenha então uma ideia de como os estudantes vêem o uso dessa tecnologia em sala de aula. Considerando as opiniões dos



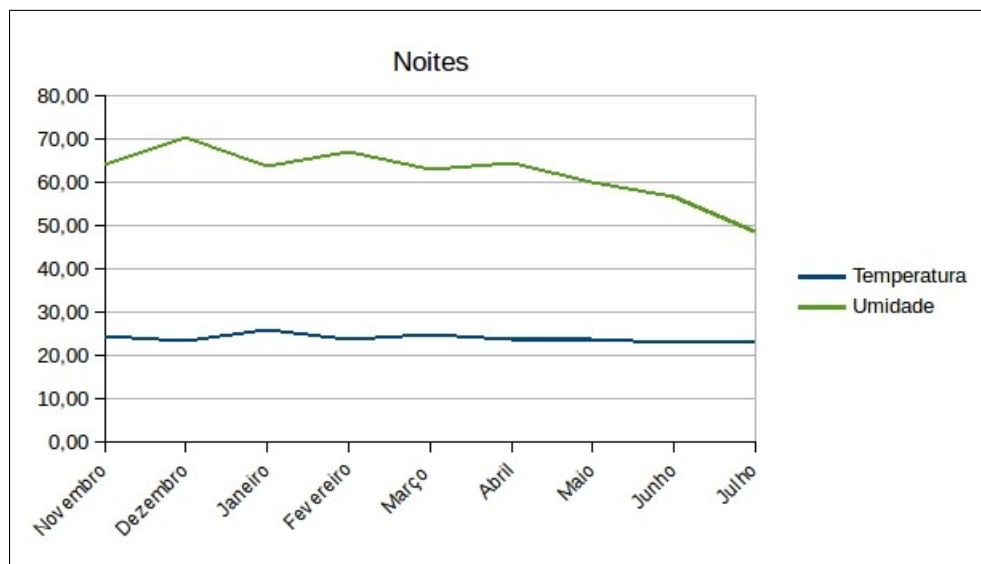
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 16 – Médias das manhãs- Dados Gerais



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 17 – Médias das tardes- Dados Gerais



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 18 – Médias das noites- Dados Gerais

estudantes redigiu-se um pequeno parágrafo constando as impressões que foram passadas pelos mesmos.

O trecho a seguir é o relato de um dos estudantes acerca do uso da planilha eletrônica.

"O uso de planilhas eletrônicas é mais prático e rápido. Pois fazer as contas manualmente demanda maior tempo, dificultando o andamento das aulas. Usar o computador como ferramenta de aprendizagem possibilita maior facilidade no estudo da Matemática, além de aprender a utilizar uma planilha eletrônica para cálculos simples e plotagem de gráficos. O uso dessa ferramenta não deve ficar restrita apenas às aulas de Matemática, pode-se adaptar atividades em outras disciplinas que permitam o uso de programas como o Calc e programas ditos educacionais."

Inicialmente, os alunos relataram certa dificuldade com o uso do programa por se tratar de um primeiro contato, porém após aprender os comandos necessários para a análise do problema proposto se mostraram mais curiosos e relataram que deveria haver uma maior possibilidade de utilização das planilhas equilibrando com o método usual de sala de aula. Outra aluna relatou que entre os benefícios do uso das planilhas contam a praticidade e rapidez nos resultados e que o primeiro contato com o Calc despertou a curiosidade para o uso e aprendizado do funcionamento do programa.

Quando questionados sobre a possibilidade de o uso do recurso computacional facilitar o processo de aprendizagem o grupo de estudantes foi unânime em concordar positivamente. Usando o fato de que as atividades foram desenvolvidas em grupo, os estudantes foram questionados também sobre se essa interação entre colegas pode trazer

benefícios: a resposta dada também foi unânime em concordar que há benefícios. Para uma análise da aceitação dos estudantes quanto ao uso de um recurso computacional, foram feitas duas perguntas quanto ao uso da ferramenta. As respostas foram tabeladas e os resultados podem ser vistos nas Figuras 19 e 20.

Inicialmente, houve dificuldade com o uso da planilha pela falta de familiaridade com o recurso, porém dada a facilidade dos comandos usados a avaliação geral dos estudantes foi que houve pouca dificuldade de interação com o *software*, como pode ser visto na Figura 19. A maioria dos estudantes concordou que não houve grandes dificuldades e uma pequena parcela relatou que houve facilidade quanto ao uso, o que caracteriza opiniões diferentes.

Os estudantes também foram questionados sobre o ponto de o recurso usado facilitar ou não a execução da atividade específica da proposta. A maioria concordou que o uso do recurso facilitou muito a execução da atividade, isso pela quantidade de dados que foi tratada em menor espaço de tempo. Uma pequena parte dos estudantes demonstrou indiferença quanto a facilidade na execução da tarefa dada, como pode ser conferido na Figura 20.

Essa avaliação quanto a posição dos estudantes salienta que o uso do recurso computacional não pode ser pensado como contorno para as dificuldades encontradas pelos estudantes. Considerando a heterogeneidade do grupo selecionado para a aplicação da atividade, avalia-se que a facilidade em uso de um recurso computacional pode não ser unanimidade, apesar de se mostrar uma alternativa versátil na abordagem Matemática, como ressalta Dias em seu texto sobre uso de planilhas eletrônicas para o ensino de Matemática [12]. Desta forma, a variação de métodos e recursos pedagógicos, pode ser alternativa viável para o docente permitindo que haja possibilidade de trabalhar com as diferentes habilidades.

6.3 Avaliação do desenvolvimento e aplicação da proposta

Na avaliação da aplicação da proposta e reflexão sobre o processo, alguns pontos podem ser discutidos. Além da mudança de postura ante aos desafios impostos ao professor, a reflexão sobre a proposta de abordagem sinaliza que a aplicação de uma metodologia interdisciplinar pede maior tempo de planejamento que a abordagem da forma tradicional. O docente deve considerar as possíveis dificuldades da aplicação de uma proposta como a descrita neste texto e antecipar suas soluções da forma mais didática possível.

Para o docente, a passagem pelas etapas de leitura e aplicação da proposta pode permitir uma reflexão da postura como profissional. A volta aos textos normativos aliada à leitura de trabalhos dos autores citados permite que, no decorrer do desenvolvimento do trabalho pedagógico, o docente repense quais pontos de sua postura como professor estão

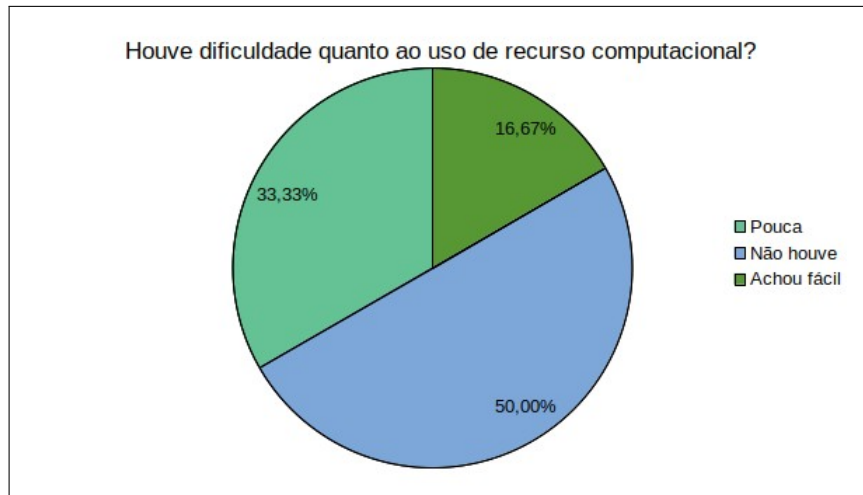


Figura 19 – Posição dos estudantes quanto ao uso de recurso computacional



Figura 20 – Posição dos estudantes quanto à facilitar execução da atividade

alinhados com os objetivos de sua atuação no ambiente escolar e quais medidas devem ser tomadas para que as eventuais falhas sejam corrigidas.

A reflexão sobre a facilidade com que os estudantes desenvolvem suas habilidades e os comportamentos em sala de aula são alterados pede que haja uma revisão periódica do trabalho em sala de aula. O presente texto apresenta uma proposta que nasceu da reflexão da necessidade de mudança na forma em como a Estatística e a Matemática são ensinadas nos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, de acordo com Andreis e Schneider [7], cabe ao professor sair de uma prática confortável e repetitiva em busca de alternativas de ensino que trazem melhores resultados em sala.

Para a aplicação da atividade, a divisão em etapas sinaliza que a avaliação do

desempenho dos estudantes pode também ser repensada de forma que considere as habilidades necessárias em cada etapa. A diversificação dos métodos de avaliação pode indicar quais as competências e dificuldades de cada estudante no desenvolvimento da tarefa. Não se pode planejar uma proposta de abordagem sem considerar quais serão os objetos de avaliação de cada etapa do processo, pois a avaliação do estudante faz parte do processo de ensino e requer preparo do professor quanto aos métodos avaliativos que serão utilizados.

Concordando com Kraemer [23], a avaliação não deve apenas se resumir a um conceito formal mecânico que atribui notas e indica se o estudante deve progredir ou não. Desta forma, o uso de uma metodologia que não seja a usual pede também que o processo de avaliação seja repensado de forma que se tenha a garantia de que o estudante será avaliado de forma justa e que considere cada uma das competências requeridas no processo de aprendizagem.

A forma como as atividades foram desenvolvidas permite que os estudantes sejam observados e avaliados em cada etapa sem uso de uma avaliação somativa. Podem ser observados por exemplo, a interação entre os membros do grupo no que diz respeito à cooperação. Pontos como o interesse pelas etapas do processo desenvolvido, quais habilidades requeridas e quais foram usadas, a interação com o recurso computacional e o momento da escrita do relatório podem ser analisados. Essa forma diversificada de avaliação não impede porém, que ao final das atividades, seja aplicada uma avaliação somativa com finalidade de complementar o processo avaliativo. Ainda segundo Kraemer [23] temos:

"A avaliação descreve que conhecimentos, atitudes ou aptidões que os alunos adquiriram, ou seja, que objetivos do ensino já atingiram num determinado ponto de percurso e que dificuldades estão a revelar relativamente a outros." (KRAEMER, [23])

Neste ponto, cabe ao professor optar pelo método de avaliação que mais se adapte ao seu modo de ver o processo avaliativo como prova, lista de exercícios ou relatórios escritos pelos estudantes. Não há pretensão de impor quais seriam os métodos mais eficientes.

Com relação ao uso de recursos computacionais pode-se avaliar que o uso de planilhas eletrônicas e de tecnologias em geral, serve como uma ferramenta de ensino a favor do professor. Para isso é necessário apenas que haja disposição de aprender novos métodos de ensino e sua contextualização em sala de aula. Vale ressaltar que o docente deve se dispor a aprender e pesquisar sobre o uso desses recursos.

Na proposta apresentada, a ideia do estudo de conceitos estatísticos usando as informações de temperatura e umidade do DF surgiu em um período de crise hídrica na região. Isso motivou uma maior preocupação com a temática do meio ambiente e foram desenvolvidas atividades relacionadas ao tema. A proposta pode servir de início para um

estudo de como essas medidas estudadas variaram com o decorrer do desenvolvimento urbano do DF, essa contextualização de Matemática e Estatística com a Geografia traz a possibilidade de proposta interdisciplinar que enriquece a relação de ensino das duas disciplinas citadas, além de ser possível um estudo histórico da urbanização e crescimento das regiões do DF. Isso indica que os conteúdos matemáticos podem ser relacionados com as variadas disciplinas do currículo e não somente as ditas disciplinas exatas.

A aplicação de recursos computacionais no ensino de Estatística pode não ser a melhor metodologia de ensino a ser aplicada, porém abre espaço para a possibilidade de interação dos estudantes com recursos que não são de imediato vistos como educacionais. A utilização de recursos variados traz ao estudante uma nova perspectiva quanto à aplicabilidade dos conceitos estudados em sala de aula. Ao professor cabe ajustar o uso dos recursos aos objetivos traçados.

Concordando com Andreis e Schneider [7], o professor deve incentivar o uso de dados reais, que retratem informações sobre o contexto em que seus alunos estejam inseridos para que reflitam sobre o contexto desses dados. Além disso, no texto citado, há também a defesa do trabalho em grupo entre os estudantes por permitir que ocorra discussão e que haja liberdade de críticas das ideias levantadas. Isto concorda com o que foi pensado no momento de planejamento das atividades desta proposta.

A observação do interesse e da postura dos estudantes diante de uma nova forma de abordagem de um conteúdo, que é usualmente repassado apenas com exemplos do livro didático e com repetição mecânica de algoritmos, sinalizou que é necessário uma reformulação da didática usada em sala de aula.

O uso de um recurso computacional também afirma que é necessário que a postura do professor seja repensada. O uso desse recurso não deve ser pensada apenas como forma de diversificação de um método de ensino. A ferramenta computacional deve ser pensada como uma alternativa que facilita a aplicação do que se aprende em sala de aula e diversifica as formas de trabalho docente. Concordando com Dias [12], o computador deve ser pensado como um recurso para enriquecer o ambiente de aprendizagem, porém o uso não garante que haverá êxito no processo de ensino.

Somado ao uso do recurso computacional, a opção por uma abordagem interdisciplinar exigiu maior capacidade de planejamento e estudo, pois não se trata apenas de uso de conceitos de outras ciências. A abordagem exige que se estabeleça relações entre os conceitos que são ensinados. Concordando com Rodrigo Terradas [24], temos que:

"a interdisciplinaridade é a atitude que se deve tomar para superar todo e qualquer enfoque fragmentado que ainda mantemos de nós mesmos, do mundo e da realidade que nos cerca. Assim, a interdisciplinaridade pressupõe novos questionamentos e buscas, visando compreender a própria realidade." (TERRADAS, [24])

Os resultados alcançados com o planejamento deste texto, passando pelas etapas de ideias, leitura, aplicação da atividade e reflexão dos resultados em sala de aula indicam que há constante necessidade de reformulação da postura quanto professor. A análise dos resultados obtidos aponta que, em certas situações, o docente deve se colocar apenas como mediador do processo que se desenvolve em sala de aula permitindo que os estudantes descubram por si como se dá a interação com os objetos de aprendizagem.

Ainda neste contexto, analisa-se que houve ganhos tanto para o docente quanto para os estudantes, pois houve descobertas no processo de ensino e também no processo de aprendizado. Isto se baseia no fato de que, para o docente, há ganhos nas variadas formas de abordagem e avaliação quanto aos conteúdos ensinados. Para o estudante, a variação na forma como se estuda e se é avaliado pode interferir no processo de aprendizado. Desta forma, os objetivos levantados no início deste texto foram alcançados e permitiram uma reavaliação da postura em sala.

7 Considerações finais

A necessidade de informação torna-se cada vez maior com o passar do tempo e com os avanços tecnológicos, econômicos e científicos da humanidade. Saber interpretar essas informações é quesito importante na formação dos estudantes. A escola tem o papel de proporcionar os meios para o desenvolvimento do senso crítico de seus estudantes. O ensino de Matemática, e de Estatística como uma de suas faces, tem a finalidade de proporcionar a interação de conceitos exatos com a realidade cotidiana. No texto da BNCC [6], entre as competências a serem desenvolvidas pelos estudantes está:

"Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções." (BNCC, [6])

esse apelo a uma abordagem interdisciplinar busca desenvolver nos educandos, a capacidade de aplicação dos conhecimentos.

Como é parte importante do currículo da Matemática na Educação Básica, a Estatística deve ser abordada garantindo o desenvolvimento das competências no que se refere ao conteúdo dessa disciplina.

Com auxílio dos textos usados como referência, deu-se a elaboração de uma proposta de ensino que compreendesse as necessidades do ensino de Estatística e ainda considerasse as expectativas de aplicação dos conceitos.

A proposta deste trabalho foi apresentar uma forma de abordagem do conteúdo de Estatística com ênfase na interdisciplinaridade. O objetivo era mostrar como cada passo de um estudo Estatístico se desenvolve e quais as reflexões devem ser feitas a cada passo do estudo. Para isso, a temática escolhida considerou conhecimentos prévios e a aplicação usual do tema.

O uso de recursos computacionais não isenta o estudante de saber aplicar os conceitos da forma usual: com papel e lápis. A possibilidade de uso de planilha eletrônica deve apenas apontar outra possibilidade de abordagem facilitando o estudo e proporcionar uma interação da tecnologia com o aprendizado.

O processo de aprendizado de Estatística deve dar ao estudante autonomia para elaborar suas conclusões, além de ser capaz de aplicar seus conhecimentos de forma precisa.

Relacionar os conteúdos de Estatística a um problema que pode ser estudado considerando os conhecimentos prévios do estudante como o clima por exemplo, traz a

possibilidade de aplicação dos conceitos de forma mais simples. A aplicação dessa proposta em sala de aula foi eficiente no cumprimento do objetivo, a medida que os estudantes demonstraram crescente interesse no decorrer do desenvolvimento da atividade.

Usar o comportamento das variações climáticas no DF, proporciona uma perspectiva mais real do estudo. Os conceitos de Estatística aplicados aos dados estudados assinalaram que as conclusões tiradas durante o estudo corroboram com o comportamento climático da região geográfica. Isso proporcionou uma visão real de aplicação dos conceitos e de relação destes com as características do clima.

Para o docente, o desenvolvimento deste trabalho traz a percepção de uma constante necessidade de replanejar as abordagens em sala de aula, bem como da postura quanto mediador do processo de ensino e aprendizagem. A reflexão de como portar-se diante das dificuldades mostra caminhos diversos no trabalho docente.

Cada parte do estudo estatístico desta atividade aponta aos estudantes quais as capacidades seriam requeridas e quais seriam as consequências a serem estudadas.

A interação dos conteúdos de Estatística e da Matemática como um todo, com outros conhecimentos pode beneficiar a relação que se desenvolve em sala. Proporciona ao docente a oportunidade de repensar suas atitudes e reciclar seus conhecimentos, e no que diz respeito aos estudantes permite que percebam a relação das ciências com o seu cotidiano.

Partindo da temática abordada percebe-se a possibilidade de interação da Estatística com outros temas presentes no cotidiano escolar e social dos estudantes. A interdisciplinaridade pode ser explorada de modo corriqueiro em sala de aula e pode proporcionar ganhos no trabalho desenvolvido pelo docente.

A conclusão da atividade junto aos estudantes e a análise dos resultados foi efetiva em apresentar a interdisciplinaridade do estudo proposto, fazendo a interação do conteúdo estatístico com conteúdos da Física, Geografia e com os recursos tecnológicos utilizados. O interesse pela Estatística pode ser notado à medida que se os estudantes desenvolviam as atividades propostas e entendiam os conceitos utilizados em cada etapa do estudo. Desta forma, os objetivos propostos foram alcançados.

Referências

- 1 MEMÓRIA, J. M. P. Breve história da estatística. *Área de Informação da Sede-Texto para Discussão (ALICE)*, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 21, 22 e 23.
- 2 APOLINÁRIO, P. et al. Roteiro didático para o ensino de estatística: A cidadania na/pela matemática. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 29.
- 3 FORTES, D. C. et al. Estudo de estatística no ensino médio: Uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Citado na página 23.
- 4 BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. [S.l.]: Lei, 1996, (acesso Julho e Agosto, 2018). <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Citado 3 vezes nas páginas 23, 27 e 30.
- 5 BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. [S.l.], 1998, acesso Agosto, 2018. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Citado 3 vezes nas páginas 23, 27 e 29.
- 6 BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017, (acesso Agosto, 2018). <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>>. Citado 4 vezes nas páginas 23, 28, 30 e 83.
- 7 SCHNEIDER, J.; ANDREIS, R. *Contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do aluno da Educação Básica* 2015. Citado 5 vezes nas páginas 24, 25, 62, 79 e 81.
- 8 GONÇALVES, F. A. M. F.; JUNIOR, G. S. Interdisciplinaridade e os pcn/matemática: Perspectivas metodológicas e possibilidades de efetivação na educação estatística. *REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, 1, n. 1, p. 102–118, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- 9 FAZENDA, I. C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro* [S.l.]: Edições Loyola, 2002. v. 4. Citado 3 vezes nas páginas 24, 36 e 37.
- 10 AMBROSIO, B. S. D. Como ensinar matemática hoje. *Temas e debates*, v. 2, n. 2, p. 15–19, 1989. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 35.
- 11 BOALER, J. *Mentalidades Matemáticas: Estimulando o Potencial dos Estudantes por Meio da Matemática Criativa, das Mensagens Inspiradoras e do Ensino Inovador*. [S.l.]: Penso Editora. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 35.
- 12 DIAS, F. F. O uso da planilha eletrônica calc no ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio. 2013. Citado 7 vezes nas páginas 25, 44, 57, 58, 68, 78 e 81.
- 13 LOPES, C. A. E. et al. A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular. [sn], 1998. Citado 3 vezes nas páginas 26, 28 e 30.
- 14 SCHWARTZMAN, S.; BROCK, C. Os desafios da educação no Brasil. *Os desafios da educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira*, p. 9–51, 2001. Citado na página 27.

- 15 CARVALHO, A. A importância do ensino de estatística na formação inicial do professor de matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015. Citado na página 28.
- 16 CURSOS, D. C. N. para os. de matemática, bacharelado e licenciatura. *Parecer CNE/CES*, v. 1302, 2001, (acesso Setembro, 2018). <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Citado na página 29.
- 17 PAGAN, A.; MAGINA, S. O ensino de estatística a partir da interdisciplinaridade: Um estudo comparativo. *10 Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...*, Salvador, 2010. Citado na página 38.
- 18 REMADE. *Rede de Estações Meteorológicas nas Escolas*. 2018, (acesso em Novembro 2017 a Julho, 2018). <<http://www.climaescola.com.br/remade/mapa.php>> Citado na página 39.
- 19 MARTINS, R. d. A. O vácuo e a pressão atmosférica da antiguidade a pascal. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*. 1, n. 3, p. 9–48, 1989. Citado na página 42.
- 20 LIMA, A.; MAGALHÃES, M. Noções de probabilidade e estatística. *São Paulo: Edusp*, 2002. Nenhuma citação no texto.
- 21 IEZZI, G. et al. *Matemática: volume único*. [S.l.]: Atual, 1998. Nenhuma citação no texto.
- 22 AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. [S.l.]: Difel, 1986. Citado na página 62.
- 23 KRAEMER, M. E. P. Avaliação da aprendizagem como construção do saber. IN-PEAU, 2005. Citado na página 80.
- 24 TERRADAS, R. D. A importância da interdisciplinaridade na educação matemática. *Revista da Faculdade de Educação, Ano IX*, n. 16, p. 95–114, 2001. Citado na página 81.
- 25 CARRON, W.; GUIMARÃES, O. As faces da física. *São Paulo: Moderna*, 1997. Nenhuma citação no texto.
- 26 ALVES, S.; CARVALHO, J. P. de; MILIES, F. C. P. A geometria do globo terrestre. *IME/USP.*, v. 29, 2009, acesso Setembro, 2018. <<http://www.bienasbm.ufba.br/M29.pdf>>. Citado na página 40.

Apêndices

Parte I

Plano de aula

Este é o roteiro de aulas utilizado para a aplicação da proposta aos estudantes. No total, foram necessárias 10 aulas para desenvolvimento de toda proposta.

**CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 206
COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO DO RECANTO DAS EMAS
ROTEIRO DE ENSINO- ESTATÍSTICA**

ELINEIDE MAHELI DE OLIVEIRA CARVALHO ZIGUNOW

Orientador: Vinícius de Carvalho Rispoli

**Roteiro de Estudo em sala de aula
O estudo de Estatística usando os dados climáticos do DF**

BRASÍLIA - DF

Agosto de 2018

Alunos:

INTRODUÇÃO

O presente roteiro é parte de estudo e elaboração de Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática pela Universidade de Brasília.

Desde a Antiguidade, os conceitos de Estatística eram usados mesmo antes de essa ciência receber um nome que a caracterizasse. Era assim quando os governos faziam os censos para determinar o número de habitantes das regiões sob seus comandos, como por exemplo o censo feito pelo Imperador César na época do nascimento de Jesus. Essas informações eram usadas posteriormente para traçar as estratégias necessárias para boa governabilidade. Os censos foram as primeiras atividades usando o conceito de Estatística em larga escala. No Brasil o órgão responsável por realizar esse tipo de levantamento de informações é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No que diz respeito à Educação, a Estatística foi introduzida no currículo das escolas brasileiras e em 1997 os PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais, incluíram a disciplina no bloco determinado Tratamento da Informação. O objetivo não é apenas saber tratar os dados matematicamente, mas compreender e tirar conclusões a partir de informações prévias. Além disso, o tratamento da informação proporciona uma melhor compreensão de informações veiculadas nos variados tipos de mídias.

A Estatística é o ramo da Matemática que estuda os processos de coleta, organização e análise de dados de uma pesquisa. A partir desses dados é possível que se faça previsões sobre o comportamento da população estudada. A palavra Estatística deriva da palavra latina *status*, que significa estado, ou seja, trata-se da situação de uma população.

O presente estudo terá como fonte de informação os dados do sistema REMADE - Rede de Estações Meteorológicas nas Escolas. A partir desse sistema, serão estudados o comportamento das variáveis de umidade do ar e temperatura do Distrito Federal entre os meses de Novembro de 2017 a Julho de 2018.

OBJETIVOS

- Introduzir os conceitos básicos da Estatística
- Estudar as medidas de dispersão de umidade e temperatura usando os dados do sistema REMADE
- Elaborar conclusões a partir do estudo das variáveis apresentadas

¹ <http://www.climaescola.com.br/remade/mapa.php>

MÉTODO

A coleta de dados foi iniciada no mês de Novembro de 2017 e foi concluída em Junho de 2018. A partir dessas informações se desenvolverão os estudos dos conceitos básicos de Estatística. Inicialmente as aulas serão expositivas, de acordo com a evolução do conteúdo os alunos conduzirão a manipulação dos dados. Os roteiros de estudo indicam os passos a serem seguidos para alcance dos objetivos.

Os conceitos estudados serão abordados de forma expositiva e prática. O conteúdo será estudado em sala e a manipulação dos dados poderá ser dada em laboratório com uso de ferramentas eletrônicas. A duração do estudo e análise de dados será feita em 10 aulas, após isso um relatório será elaborado pelos estudantes reunindo as informações e conclusões do estudo. Para a análise de dados será usado o Calc, que é o software² de planilha eletrônica de código aberto do LibreOffice. A escola possui um laboratório de informática com alguns computadores ainda em uso com o programa citado instalado.

O conteúdo abordado durante as aulas será dado pelos seguintes itens:

- Variáveis
- Frequência
- Tabelas de Frequência
- Gráficos
- Média
- Mediana
- Moda
- Amplitude
- Variância
- Desvio Padrão

Cada grupo de estudantes receberá uma quantidade de dados a ser analisada e após o tratamento da informação por cada grupo serão feitas as interpretações e estudos necessários para que seja feito um relatório da aula contendo as conclusões da turma.

² Conjunto de componentes lógicos do computador ou conjunto de instruções que controlam o funcionamento do computador.

CONTEÚDO DA AULA

Para que o estudo dos itens citados seja possível, escolhe-se o tipo de dados que será coletado e a amostra que será estudada. Alguns termos como população e amostra podem aparecer com frequência. **População** é um conjunto de elementos que são agrupados a partir de um critério inicial. **Amostra** é a uma parte da população que será usada no estudo. Após a coleta de dados é necessário que se faça a organização dos dados em tabelas ou gráficos de modo que se resuma quantitativamente o conjunto de valores obtidos. Nessa tabela constam os itens coletados na pesquisa as **variáveis**.

As variáveis podem ser classificadas como **qualitativas** quando representam respostas com atributos, qualidades ou preferências. As variáveis **quantitativas** são as que apresentam como resposta um número obtido por mensuração ou contagem. Para cada variável contamos o número de vezes que cada uma delas ocorre, essa é a **frequência absoluta**. A **frequência relativa** é definida como a razão entre a frequência absoluta e o número total de observações. Com as informações de frequência pode-se listar os dados em tabelas de frequência. Nessa tabela os dados são agrupados em classes ou intervalos de valores e elas auxiliam na interpretação das primeiras informações que serão tiradas da amostra a ser estudada. Para análise e interpretação dos dados a representação gráfica é uma importante ferramenta. A organização gráfica pode ser feita em setores, barras, histograma ou gráfico de linha.

Para a construção de um gráfico de setores considera-se de modo geral que cada variável apresenta n valores distintos. Dividindo-se um círculo em n partes, que serão setores circulares com ângulos centrais proporcionais às frequências observadas teremos a representação gráfica em setores da amostra. As outras representações usam o plano cartesiano como base.

Nos gráficos de barra, o comprimento da barra é proporcional à frequência relativa de cada uma das variáveis estudadas. Nesse tipo de representação as barras podem ser horizontais ou verticais. O histograma é semelhante ao gráfico de barras vertical, é usado para representar os valores assumidos por uma variável quantitativa quando agrupadas por classes de intervalos. Por fim, os gráficos de linha são obtidos estabelecendo-se uma função entre as variáveis envolvidas no estudo. O estudo dos dados por meio da visualização gráfica pode proporcionar uma boa compreensão do comportamento da variável e permite que as conclusões possam ser tiradas com maior facilidade.

Além da representação gráfica pode-se estabelecer medidas que resumam e representem a distribuição de uma variável quantitativa. Para isso tomamos o **valor médio** da variável de estudo e procura-se estabelecer um outro valor que indique o **grau de variabilidade** em torno desse valor central, que indica o comportamento da variável de estudo em torno da média tomada. Para os valores centrais estudaremos a **média, moda e mediana**. Para as medidas de variabilidade **variância, desvio padrão e o desvio médio**.

As três medidas de centralidade de uma amostra são como a seguir:

Média aritmética Tomando n observações de uma variável X , podemos listar essa observação indexando cada dado coletado da seguinte forma: x_1, x_2, \dots, x_n . A média aritmética, que será representada por \bar{x} , é dada pelo quociente entre a soma dos valores observados e o número total de observações, ou seja:

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

Pode ocorrer de a média aritmética encontrada não coincidir com nenhum dos valores observados na variável.

Quando numa observação um conjunto de valores x_1, \dots, x_k ocorre com frequências absolutas dadas por m_1, m_2, \dots, m_k respectivamente a média aritmética pode ser calculada da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{x_1 \cdot m_1 + x_2 \cdot m_2 + \dots + x_k \cdot m_k}{m_1 + m_2 + \dots + m_k} = \frac{1}{m_1 + m_2 + \dots + m_k} \sum_{i=1}^k m_i \cdot x_i$$

A média calculada dessa forma é denominada média aritmética ponderada.

Mediana e Moda Definindo de forma simples, a Mediana (md_{obs}) é calculada colocando-se os valores obtidos na observação de forma ordenada e então o valor central, que divide o conjunto de dados em duas partes, será a medida procurada. Ou seja, se ordenados os dados da observação da seguinte forma: $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$ a mediana será:

$$Md = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}}, & \text{se } n \text{ ímpar;} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, & \text{se } n \text{ par} \end{cases}$$

Assim, como os dados estão ordenados em ordem crescente, antes da mediana todos os valores são menores ou iguais a ela, depois da mediana, os valores serão maiores ou iguais.

A Moda (mo_{obs}) de um conjunto de valores é aquele que se repete com maior frequência. Assim, uma amostra pode ou não ter uma moda. Além disso, pode ser bimodal quando há dois valores que tenham frequência maior que as demais e com mesma

quantidade de ocorrência.

Antes de definir as medidas de dispersão vamos definir a **amplitude**. Essa é uma medida bem simples, pois é dada apenas como a diferença entre o maior e o menor valor encontrado na amostra estudada.

Agora as medidas de dispersão: As medidas de centralidade podem esconder as características de uma amostra pois não permite que seja avaliado o comportamento da variável em torno dos valores centrais. Para o estudo do comportamento dos valores da amostra usamos as medidas de dispersão que podem informar sobre a variabilidade das informações estudadas em torno da média.

Variância Sejam x_1, x_2, \dots, x_n os valores assumidos por uma variável X e tomamos sua média aritmética. A variância será denotada por $\text{Var}(X) = \sigma^2$, onde:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Pela equação pode-se interpretar a variância como sendo um grau de variabilidade dos dados da amostra, pois cada termo somado é tomado como a diferença entre ele e a média. Ainda pela equação vê-se que a variância é uma medida quadrática, o que pode gerar alguma incompatibilidade em certas ocasiões em que a variável represente, por exemplo, uma unidade de medida. Para resolver essa questão usamos uma outra medida de dispersão que é o **desvio padrão**.

O desvio padrão será representado apenas por σ . Um baixo desvio padrão indica que os valores estão mais agrupados em torno da média, caso contrário temos que os valores atribuídos aos dados da amostra estão mais dispersos em relação à média aritmética. O desvio padrão é dado pela raiz quadrada da variância, logo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

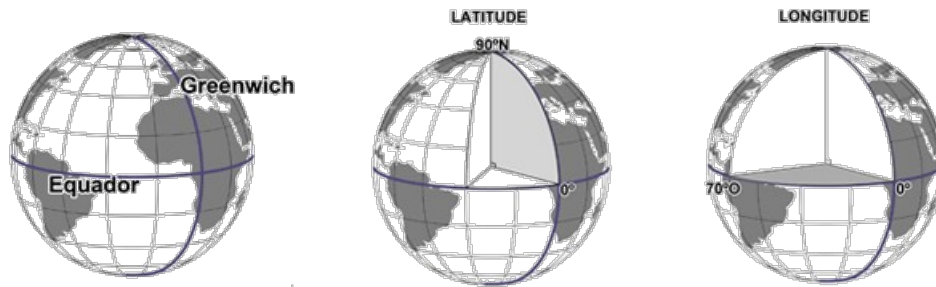
Esses são os tópicos que serão abordados tomando-se por parâmetro os objetivos listados nos Parâmetros Curriculares para o 9º ano.

INTERDISCIPLINARIDADE

Qual a importância de saber repetir as definições sem uma aplicação prática em problemas do cotidiano? A Estatística desde sua origem é uma ciência interdisciplinar, assim vale usar informações que sejam relevantes para o estudo e compreensão dos conceitos que vão ser passados. Como as estações meteorológicas usadas para a coleta de dados além de medirem a temperatura e umidade relativas do ar, também mostram informações sobre localização geográfica e pressão atmosférica, essas informações serão estudadas no sentido de deixar o presente estudo completo e interdisciplinar. De certa forma isso mostra que o ensino de Matemática e Estatística não deve se ater apenas a repetição de métodos mas deve ser encarado como uma compreensão dos fatores que contribuam para a resolução da situação proposta. Não basta somente saber manipular matematicamente os dados apresentados, é necessário que se tenha um entendimento que abarque todas as características que podem influenciar as variáveis observadas.

A proposta de se estudar a variação da umidade e temperatura em variadas regiões pode mostrar como essas variáveis podem se comportar de acordo com a localização e com a mudança da pressão do ar. No caso presente a variação de localização e pressão serão mínimas pois se trata de um estudo local, no caso a região do Distrito Federal, porém pode ser facilmente estendida a outras regiões do Brasil considerando sua extensão territorial. Em nossa região, que é também chamada de planalto central, a variação de pressão e das medidas de latitude e longitude não sofrem variações importantes, porém as de temperatura e umidade podem ser sentidas facilmente durante um só dia. Assim, se torna interessante que se faça um estudo sobre esses dados considerando-se que o clima do DF é pauta de estudo de conteúdos de Geografia do Ensino Fundamental. Pode-se destacar ainda que a compreensão do comportamento climático de uma região pode ser usado por exemplo na agricultura, considerando que certos tipos de plantações necessitam de condições climáticas específicas, na elaboração de políticas públicas em períodos de racionalização de recursos hídricos como o que afetou o DF em 2017, ou na previsão de índice de queimadas. Para dar continuidade, vamos antes entender os conceitos de umidade relativa, latitude, longitude e pressão atmosférica.

Umidade relativa do ar Em termos bem simplificados, a umidade relativa é dada pela quantidade de vapor de água em relação ao total que poderia existir no momento da medição considerando a temperatura medida. Ou seja, para cada temperatura há um limite de moléculas de água existentes no ar e a quantidade de moléculas ultrapassa esse limite ocorre a saturação e o vapor de água começa o processo de condensação. A umidade relativa do ar é dada calculando-se a razão entre



Fonte: (João Henrique Quoos, 2007, online)

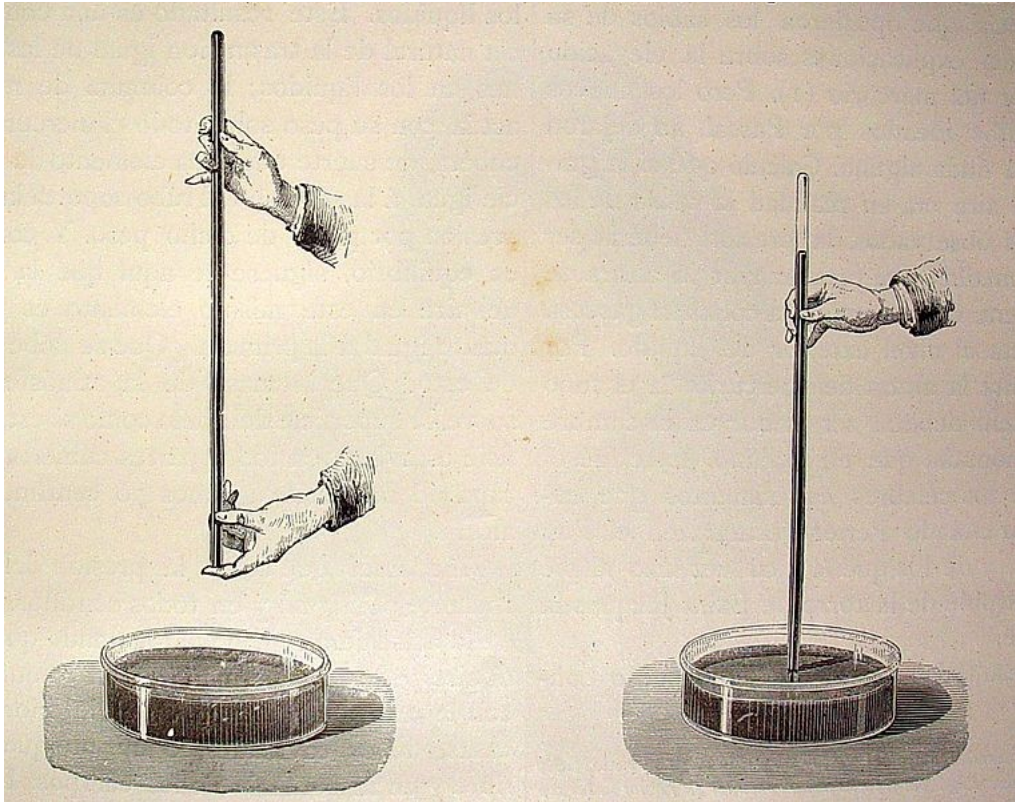
Figura 21 – Latitude e longitude

o percentual de água no ar e o percentual que corresponde ao limite de saturação de acordo com a temperatura ambiente. A OMS - Organização Mundial da Saúde estabelece que índices de umidade abaixo de 60% não são adequados para a saúde humana e indica quais cuidados devem ser adotados em caso de baixa umidade para que se minimize os danos que possam ser causados.

Latitude e Longitude Para facilitar a localização de qualquer ponto no globo terrestre foi tomado um sistema de posição baseado em distâncias a partir de referências fixas. Foi então criado um sistema que tem como referência a linha do Equador e o meridiano de Greenwich. A latitude é a distância à linha do Equador medida ao longo do meridiano de Greenwich, essa distância é medida em graus podendo variar de 0 a 90° para Norte ou para Sul. A longitude é medida de forma análoga, é a distância ao meridiano de Greenwich medida ao longo da linha do Equador, também é medida em graus e sua variação vai de 0 a 180° para Leste ou para Oeste. A Figura 21 mostra como esse sistema de localização funciona.

Assim, se for necessário que se tome a localização de qualquer ponto do globo terrestre basta tomar sua latitude e longitude. É necessário observar que nos pontos abaixo da linha do Equador e à esquerda do meridiano de Greenwich, as coordenadas tomadas serão negativas, como são mostradas nos dados que serão usados pelo estudo em questão.

Pressão atmosférica A atmosfera terrestre é composta por variados gases que exercem uma pressão sobre a superfície da Terra, essa é a chamada pressão atmosférica. Assim ela corresponde a quantidade de gases que compõem a coluna de ar acima da superfície, ou seja, depende da latitude do local. A medida que nos afastamos da superfície da Terra, o ar fica mais rarefeito e a pressão atmosférica diminui. O físico Evangelista Torricelli (1608-1647) realizou uma experiência onde media a pressão atmosférica ao nível do mar, usando um tubo com mercúrio e com extremidade tampada. Colocando essa extremidade para baixo dentro de um recipiente com mercúrio e destampando o tubo, percebeu que a coluna de mercúrio dentro do



Fonte: (Fondo Antigo de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla, 2009, online)

Figura 22 – Experimento de Torricelli

tubo teve sua comprimento alterado estabilizando a uma dada altura e restando o vácuo na parte vazia do tubo conforme Figura 22.

Com esse experimento, Torricelli comprovou que a pressão dada em dois pontos que estejam a uma mesma latitude será igual. Tomando um ponto na superfície do líquido sua pressão atmosférica será equivalente à altura da coluna de mercúrio dentro do tubo. Nesse experimento a unidade de medida usada é $mmHg$, o milímetro de mercúrio. A pressão atmosférica na localidade das estações é medida em Pascal (Pa), basta somente fazer a conversão necessária sabendo que $1mmHg = 133,32Pa$. A maior pressão atmosférica é dada ao nível do mar, onde a altitude é considerada nula. Qualquer ponto acima do nível do mar terá uma pressão atmosférica menor. Os aparelhos usados para medir pressão atmosférica são chamados de manômetros, que utilizam um mecanismo que calcula a diferença entre a pressão do sistema interno do aparelho e a pressão do local onde se deseja medir.

ESTUDO

A partir dos conceitos aprendidos nas aulas expositivas, os estudantes receberão as tabelas contendo os dados coletados e se terá início o processo de análise e tratamento da informação. A turma será dividida em grupos e cada um desses grupos será responsável por analisar os dados do clima no período de dois meses. As análises serão feitas a princípio com cálculos manuais e posteriormente com uso de plataformas eletrônicas. Após a análise de dados, os alunos deverão produzir um relatório contendo os resultados do estudo e o professor avaliará se o processo de aprendizagem foi eficaz e quais as mudanças que podem ser aplicadas para que o processo de aprendizagem seja mais eficiente.

Parte II

Atividades feitas pelos alunos

Durante as primeiras aulas da proposta, algumas anotações feitas pelos estudantes foram fotografadas e inseridas aqui para que se possa verificar a forma como as atividades foram desenvolvidas.

Umidade do ar = 4 moléculas de água.

Como descobrir a umidade do ar:
Exemplo: 3 moléculas

$$\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$$

Quantitativa	Qualitativa
números	não necessariamente utiliza números.

Revisão

Mediana: valor central
 Moda: mais se repete
 Amplitude: mais valor menos o menor

Médias de tendência central

Média: soma dos valores, dividido pela quantidade de números presentes.

Variância:

Calcule a temperatura

Dia 1 - $13,80 + 25 + 20 = 58,80 \div 3 = 19,60$
 Dia 2 - $14,20 + 25,40 + 20,50 = 60,1 \div 3 = 20,0\bar{3}$
 Dia 3 - $14 + 25,40 + 0 = 38,40 \div 2 = 19,2$

Calcule a umidade

Dia 1 - $35 + 1 + 14 = 50 \div 3 = 16,6\%$
 Dia 2 - $35 + 1 + 1 = 37 \div 3 = 12,3\%$
 Dia 3 - $9 + 1 = 10 \div 2 = 5\%$

Fonte: Acervo pessoal

Figura 23 – Anotações - Aluno 1

Atividades	temperatura do dia 17 e 16 De julho
Dia 16:	
	$\frac{15,40 + 24,00 + 19,30}{3} = \frac{58,7}{3} = 19,56$
Dia 17:	
	$\frac{14,40 + 18,90}{2} = \frac{33,6}{2} = 16,8$
Umidade	
Dia 16:	
	$\frac{21 + 7 + 15}{3} = \frac{43}{3} = 14,3$
Dia 17:	
	$\frac{23 + 16}{2} = \frac{39}{2} = 19,5$

Fonte: Acervo pessoal

Figura 24 – Anotações - Aluno 2

ATIVIDADE temperatura de folha
do dia 16 e 17.

DIA 16. $\frac{15,40 + 24,00 + 19,30}{3} = \frac{58,7}{3} = 19,56$

DIA 17. $\frac{14,70 + 18,90}{2} = \frac{33,6}{2} = 16,8$

UMIDADE

DIA 16. $\frac{21 + 7 + 15}{3} = \frac{43}{3} = 14,3$

DIA 17. $\frac{23 + 16}{2} = \frac{39}{2} = 19,5$

Fonte: Acervo pessoal

Figura 25 – Anotações - Aluno 3

Análise 1 característica - idade
 Pegou número - variável quantitativa
 opinião dele, como ele se vê - variável qualitativa

Média Aritm. - multiplicar o número por estar
 no de vezes que se aparece, depois dividir $\frac{x}{x}$ pela quanti-
 dade de pessoas ou etc.

Atividade Dia 13 e 14 - julho

Dia 13 - 17,30	$\frac{17,30 + 21,00}{2} = 19,15$	
Dia 13 - 21,00	2	
Dia 14 - 14,40	$\frac{14,40 + 25,20 + 19,90}{3} = 19,83$	
Dia 14 - 25,20	3	
Dia 14 - 19,90		

17%	$\frac{17\% + 10\%}{2} = 13,5\%$	MÉDIA
10%	2	
23%	$\frac{23\% + 1\% + 12\%}{3} = 12\%$	
1%	3	
12%		

Fonte: Acervo pessoal

Figura 26 – Anotações - Aluno 4

Umidade = quantidade de água
 • pt de saturação
 ↓
 Cheia
 4 moléculas para chegar

Se eu tenho 3 moléculas:
 $\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$

Mediana = Valor central
 Modo = O número que mais se repete
 Amplitude = A diferença entre os maiores e os menores

\bar{x} Média = Soma todos os números e divide pelo quantidade de números

σ^2 Variância = Entorno da média
 ↳ sempre elevada a 2
 Desvio padrão = Raiz da variância

Roll = $\frac{14,50 + 19,00 + 24,60}{3} = \frac{58,1}{3} = 19,36$ dia 4

Média = $\frac{15,20 + 18,10 + 23,80}{3} = \frac{57,1}{3} = 19,03$ dia 5

Média dia 4 = 19,36

Média dia 5 = 19,03

Fonte: Acervo pessoal

Figura 27 – Anotações - Aluno 5

Parte III

Script usado para coleta de dados climáticos

Este é o código do algoritmo usado para baixar os dados climáticos. Os dados são atualizados a cada três minutos da página do projeto REMADE, no endereço <http://www.climaescola.com.br/remade/mapa.php>. O código é do tipo shell script e executado com o executador de tarefas no sistema operacional Linux com distribuição Debian ou Ubuntu. Alguns comentários foram adicionados para orientar a reprodução e são indicados com o símbolo #.

```
#!/bin/bash

#Váriaveis
# Armazena a data e a hora com o formato ano-mês-dia_hora:minuto
hoje=$(date +%F_%H:%M)

# Armazena apenas a hora, sem os minutos
hora=$(date +%H)

# Armazena a data com o formato ano-mês-dia
dia=$(date +%F)

# Copia do site clima escola o arquivo com as informações das estações
climáticas
wget http://www.climaescola.com.br/remade/resultado.php

# Move o resultado.php para uma pasta escolhida e altera o nome para dados--ano-
mês-dia_hora:minuto.php
mv resultado.php /root/Documentos/climaescola/dados--$hoje.php

# Acessa a pasta onde foi armazenado o arquivo dados--ano-mês-
dia_hora:minuto.php
cd /root/Documentos/climaescola

# Realiza tratamento dentro do arquivo dados--ano-mês-dia_hora:minuto.php.
# cat 'dados--$hoje.php' lê o arquivo.
# "|" une os resultados dos comandos.
# sed 's/\>/\n/g' substitui os caracteres /> por uma quebra de linha, separando
em diversas linhas os dados das tabelas.
# sed 's/<estacao>//g' remove o nome <estacao>.
# sed 's/<estacao name/Estacao/g' substitui <estacao name por Estacao
# grep -v "</estacao>" exibe todo o conteúdo que for diferente de </estacao>
# sed -r 's/"? ?[A-Za-z_]+=""/;/g' Substitui todo o conteúdo que combinar com a
expressão regular: pode ou não iniciar com símbolo de ", seguido ou não de um
espaço em branco, seguido de qualquer palavra e finalizando com o símbolo de = e
um símbolo de " por um símbolo de ;.
# sed 's/ °C//g' remove do texto "°C"
# sed 's/ %//g' remove do texto apenas símbolo "%"
# sed 's/ hPa//g' remove do texto "hPa"
# sed -r 's/([0-9]{2})\.[0-9]{2};)/\1,\2/g' substitui o ponto pela vírgula em
toda a expressão no texto que iniciar com dois números seguido de um ponto (".")
e finalizando com dois números.
#> 'dados--'$dia'_$hora:00.txt' grava o resultado dentro do arquivo
dados--'$dia'_$hora:00.txt
cat 'dados--'$hoje':00.php' | sed 's/\>/\n/g' | sed 's/<estacao>//g' | sed
's/<estacao name/Estacao/g' | grep -v "</estacao>" > | sed -r 's/"? ?[A-Za-z_
]+=""/;/g' | sed 's/ °C//g' | sed 's/ %//g' | sed 's/ hPa//g' | sed -r 's/([0-9]
{2})\.[0-9]{2};)/\1,\2/g' >> 'dados--'$dia'_'$hora':00.txt'

# Utilizado o formato de arquivo csv pois na hora de abrir com o programa de
manipulação de planilha Libreoffice Calc, é possível informar que cada ;
delimita uma coluna da planilha.
# Caso não exista cria um arquivo chamado dados.csv, e se existir adiciona um
cabeçalho que informa o dia, mês e a hora
echo -e ";Dia: $dia Mês: 0$i Hora: $hora:00" >> "dados.csv"

# Escreve no arquivo dados.csv um cabeçalho com as informações para cada célula
echo ";Estação;Cidade;Latitude;Longitude;Situação;Temperatura (°C);Umidade
(%);Pressão Atmosférica (hPa);Data da Última Sincronização;Hora da Última
Sincronização" >> "dados.csv"

# Escreve as informações das estações dentro do arquivo dados.csv
cat 'dados--'$dia'_'$hora':00.txt' >> dados.csv
```

Fonte: Acervo pessoal

Figura 28 – Código para coleta de dados