

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

LUCIMARA SIQUEIRA

**“SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA DO 8º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL COM A INCORPORAÇÃO DE PLANILHAS
ELETRÔNICAS”**

**PONTA GROSSA
2022**

LUCIMARA SIQUEIRA

**“SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA DO 8º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL COM A INCORPORAÇÃO DE PLANILHAS
ELETRÔNICAS”**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.

Orientador: Prof. Dr. Airton Kist

**PONTA GROSSA
2022**

S618 Siqueira, Lucimara
Sequência didática para o ensino de estatística do 8º ano do ensino fundamental com a incorporação de planilhas eletrônicas / Lucimara Siqueira. Ponta Grossa, 2022.
85 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Área de Concentração: Matemática), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Airton Kist.

1. Ensino da estatística.. 2. Ensino fundamental.. 3. Planilhas eletrônicas.. 4. Covid-19.. I. Kist, Airton. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Matemática. III.T.

CDD: 510.7

TERMO DE APROVAÇÃO

LUCIMARA SIQUEIRA

“SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM A INCORPORAÇÃO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa 24 de agosto de 2022.

Membros da Banca:

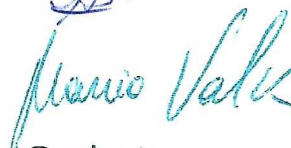
Prof. Dr. Airton Kist - (UEPG) – Presidente



Prof. Dr. Leonardo Pires - (UEPG)



Prof. Dr. Marcio Valk - (UFRGS)



Profa. Dra. Marli Terezinha Van Kan - (UEPG) – Suplente

Dedico este trabalho aos meus filhos, Yasmin e Pedro Miguel e ao meu esposo Gilberto.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças e perseverança para chegar até aqui, sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus familiares de um modo muito especial, ao meu marido e aos meus filhos, obrigada pelo amor e apoio total e irrestrito que me deram durante a realização deste projeto, vocês que estiveram junto comigo na linha de frente da batalha, ajudando nas tarefas diárias da casa, que entenderam minhas ausências, compreenderam minhas angústias, me apoiaram nos momentos difíceis, que não foram poucos, no decorrer do processo e também ficaram felizes e orgulhosos com cada uma das minhas conquistas, muito obrigada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Airton Kist pela sua dedicação na orientação deste trabalho, por estar sempre disponível e aberto a compartilhar seu conhecimento e experiência de modo a enriquecer este trabalho.

A todos os professores do PROFMAT que com seu trabalho, suas aulas, ensinamentos e esforços deixaram suas marcas que nunca serão esquecidas, saibam que todos serão lembrados com muito carinho.

A todos os meus colegas de curso em especial aqueles que se tornaram meus amigos, Gisele, Odailson e Siliane, agradeço pela paciência, pelo carinho, pelo ombro amigo quando quase desisti, sem a ajuda de vocês eu não teria conseguido.

RESUMO

Este trabalho, em seu conteúdo, sugere o uso da tecnologia como ferramenta importante no processo de ensino aprendizagem da matemática, de modo particular, no ensino da estatística. A Estatística, dentro da disciplina de Matemática, está presente em todas as séries da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Nele, apresentam-se os conteúdos estatísticos abordados em cada ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio e, especialmente, aquele coberto no 8º ano do Ensino Fundamental e faz-se um breve relato sobre o Coronavírus: tipos, origem, primeiros casos confirmados no Brasil e no mundo, medidas de prevenção e conceito de média móvel. Por fim, traz uma proposta de sequência didática composta por oito aulas, visando auxiliar o professor do Ensino Básico a trabalhar conteúdos estatísticos programáticos previstos na Base Nacional Curricular Comum para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. Nesta proposta sugere-se a incorporação de recursos tecnológicos (computadores e planilhas eletrônicas) para ensinar os conteúdos de Estatística de forma dinâmica e contextualizada a partir dos dados do Covid-19 na cidade de Carambeí, Paraná.

Palavras-chave: Ensino da estatística. Ensino fundamental. Planilhas eletrônicas. Covid-19.

ABSTRACT

This study, in its content, suggests the use of technology as an important tool on the teaching-learning process of mathematics, particularly on the teaching of statistics. Statistics, within Mathematics, is present in all grades of Basic Education (Child Education, Elementary School and High School). It presents the statistical contents covered in each year of Elementary School and High School and, especially, those covered in the **8th** year of Elementary School. A brief report on the Coronavirus is made: types, origin, first confirmed cases in Brazil and in the world, prevention measures and the concept of moving average. Finally, it brings a proposal for a didactic sequence composed of eight classes, aiming to help Basic Education teachers to work with programmatic statistical content provided for in the National Common Curriculum Base for classes of the **8th** year of Elementary School. This proposal suggests the incorporation of technological resources (computers and spreadsheets) to teach the contents of Statistics in a dynamic and contextualized way based on Covid-19 data from the city of Carambeí, Paraná.

Keywords: Teaching statistics. Elementary School. Eletronic spreadsheets. Covid-19.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1- CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS E DADOS, EM TERMOS DO NÍVEL DE MENSURAÇÃO.	31
FIGURA 2.2- PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UMA TABELA.	34
FIGURA 2.3- NÚMERO DE CASOS POR SEMANA DE COVID-19 NA CIDADE DE CARAMBEÍ, EM JANEIRO DE 2021	35
FIGURA 2.4- QUANTIDADE DE DOSES DE VACINA COVID-19, POR FABRICANTE, APLICADAS NO BRASIL ATÉ JANEIRO DE 2022	36
FIGURA 2.5- QUANTIDADE DE DOSES DE VACINA COVID-19, POR FABRICANTE, APLICADAS NO BRASIL ATÉ JANEIRO DE 2022.	36
FIGURA 2.6- INCIDÊNCIA E MORTALIDADE PELO COVID-19 NO BRASIL POR REGIÕES EM 12/09/2021.....	37
FIGURA 2.7- PERCENTUAL DE DOSES DE VACINAS CONTRA O COVID-19 ,POR FABRICANTE, APLICADAS NO BRASIL ATÉ JANEIRO DE 2022.	37
FIGURA 2.8- ÓBITOS DE COVID-19 POR MUNICÍPIO DE NOTIFICAÇÃO.....	38
FIGURA 2.9- EXEMPLOS DE PICTOGRAMAS RELATIVOS AO CORONAVÍRUS.....	38
FIGURA 2.10- PICTOGRAMA DE COMPARAÇÃO DE 4 VACINAS CONTRA O COVID-19 QUANTO AO SEU TIPO, SUA EFICÁCIA APÓS A APLICAÇÃO DE DUAS DOSES E FORMA DE ARMAZENAMENTO.	39
FIGURA 3.1- MODELO 3D DO NOVO CORONAVÍRUS.....	52
FIGURA 3.2- RANKING DOS TRÊS PAÍSES COM O MAIOR NÚMERO DE CASOS E ÓBITOS REGISTRADOS PELO MUNDO (EM NOVEMBRO DE 2021)	54
FIGURA 3.3- NÚMERO DE MORTES POR COVID-19 POR DIA (BARRAS) E MÉDIA MÓVEL (LINHA VERMELHA).....	55
FIGURA 3.4- NÚMERO DE CASOS DIVULGADOS DIARIAMENTE (BARRAS) E MÉDIA MÓVEL (LINHA VERMELHA).....	55
FIGURA 4.1- BOLETIM OFICIAL DE COVID-19 CARAMBEÍ DE 22 DE FEVEREIRO DE 2022.	59
FIGURA 4.2- TÍTULOS DOS VÍDEOS DISPONIBILIZADOS PARA APROFUNDAMENTO DOS ALUNOS EM EXCEL.	60
FIGURA 4.3- RECORTE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM VIRTUAL DISPONIBILIZADO PARA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.	60

FIGURA 4.4- PÁGINA INICIAL DO EXCEL E PASTA DE TRABALHO EM BRANCO.....	61
FIGURA 4.5- EXEMPLO DE COMANDOS DADOS PELO PROFESSOR E REALIZADOS PELOS ALUNOS EM SUAS RESPECTIVAS PLANILHAS.....	61
FIGURA 4.6- IMAGEM DE UMA PARTE DA PLANILHA 1: CASOS COVID-19, CARAMBEÍ -PR	63
FIGURA 4.7- INSTRUÇÕES PARA CÁLCULO DA TAXA DE INCIDÊNCIA DE COVID-19 EM CARAMBEÍ	64
FIGURA 4.8- CÁLCULO DA TAXA DE INCIDÊNCIA DO COVID-19 (I)	65
FIGURA 4.9- CÁLCULO DA TAXA DE INCIDÊNCIA DO COVID-19 (II)	65
FIGURA 4.10- TAXA DE MORTALIDADE COVID-19 PARA CADA 100 MIL HABITANTES.....	66
FIGURA 4.11- CRIANDO UMA NOVA ABA	67
FIGURA 4.12- CASOS NOVOS DE COVID-19 REGISTRADOS EM CARAMBEÍ NO SEGUNDO SEMESTRE DE 2020.....	67
FIGURA 4.13- CASOS COVID-19 MESES JULHO, AGOSTO, SETEMBRO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2020.....	68
FIGURA 4.14- TOTAL DE CASOS NOVOS DE COVID-19, EM CARAMBEÍ NO MÊS DE JULHO.....	68
FIGURA 4.15- TOTAL DE CASOS NOVOS DE COVID-19, EM CARAMBEÍ NO MÊS DE AGOSTO.....	69
FIGURA 4.16- CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO DE COLUNAS NO EXCEL.....	70
FIGURA 4.17- DIFERENTES TIPOS DE DESIGN PARA O MESMO GRÁFICO	71
FIGURA 4.18- OPÇÃO “FORMATAR EIXO” DO GRÁFICO	72
FIGURA 4.19- CÁLCULO DA FREQUÊNCIA RELATIVA PERCENTUAL.....	73
FIGURA 4.20- TABELA COM DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA	74
FIGURA 4.21- EXEMPLO DE PREENCHIMENTO AUTOMÁTICO DE CÉLULAS	74
FIGURA 4.22- CÁLCULO DA FREQUÊNCIA RELATIVA UTILIZANDO CÉLULAS CONSTANTES NO PREENCHIMENTO EM SÉRIE.	74
FIGURA 4.23- TABELA COM DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS RELATIVAS NA FORMA DECIMAL E PERCENTUAL.	75
FIGURA 4.24- GRÁFICOS SUPOSTAMENTE CRIADOS PELOS ALUNOS	76
FIGURA 4.25- ACRÉSCIMO DE COLUNAS NA TABELA CASOS COVID-19, CARAMBEÍ 2º SEMESTRE DE 2020.....	77
FIGURA 4.26- CONSTRUÇÃO DA TABELA COM DISTRIBUIÇÕES DE FREQUÊNCIAS.....	77
FIGURA 4.27- ORIENTAÇÕES PARA OBTER A MEDIANA	78
FIGURA 4.28- GRÁFICO CONTENDO A MÉDIA MÓVEL COVID-19 EM CARAMBEÍ NO SEGUNDO SEMESTRE DE 2020.....	79

FIGURA 4.29- HISTOGRAMA CONTENDO O NÚMERO DE CASOS DE COVID-19 EM CARAMBEÍ NO MÊS DE SETEMBRO DE 2020	82
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	19
TABELA 2.2- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	20
TABELA 2.3- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	20
TABELA 2.4- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	21
TABELA 2.5- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	21
TABELA 2.6- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	22
TABELA 2.7- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	23
TABELA 2.8- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	23
TABELA 2.9- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	24
TABELA 2.10- OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES DA UNIDADE TEMÁTICA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO.....	25
TABELA 2.11- SÉRIE CRONOLÓGICA CONTENDO O NÚMERO DE CASOS CONFIRMADOS DE COVID- 19, NA CIDADE DE CARAMBEÍ NAS PRIMEIRAS SEMANAS DE 2021.	32
TABELA 2.12- SÉRIE GEOGRÁFICA CONTENDO O NÚMERO DE ÓBITOS ACUMULADOS PELO CORONAVÍRUS NO BRASIL ATÉ 26/07/2022.....	32
TABELA 2.13- SÉRIE ESPECÍFICA APRESENTANDO O NÚMERO DE DOSES DE VACINAS APLICADAS NO BRASIL POR FABRICANTE, ATÉ JANEIRO DE 2022.	32
TABELA 2.14- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA VARIÁVEL IDADE POR OCORRÊNCIA.	40
TABELA 2.15- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA VARIÁVEL IDADE	42
TABELA 2.16- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS COM VARIÁVEL QUANTITATIVA NÚMERO DE IRMÃOS.....	46
TABELA 2.17- MÉDIA ARITMÉTICA DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA COM INTERVALO DE CLASSE DA VARIÁVEL IDADE.....	47

TABELA 2.18- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA E ACUMULADA DA VARIÁVEL QUANTITATIVA NÚMERO DE IRMÃOS.	49
TABELA 2.19 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA E ACUMULADA DA VARIÁVEL QUANTITATIVA IDADE	50
TABELA 4. 1- CASOS DE COVID-19 CARAMBEÍ 2º SEMESTRE DE 2020.....	69
TABELA 4. 2- TABELA COM DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA CASOS CONFIRMADOS DE COVID-19 EM CARAMBEÍ NO MÊS DE SETEMBRO DE 2020.....	82

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	ESTRUTURA	17
2	ESTATÍSTICA	18
2.1	O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	19
2.2	CONTEÚDOS ESTATÍSTICOS	27
2.2.1	Método Estatístico	28
2.2.2	Fases do Método Estatístico:	28
2.2.2.1	Coleta de dados	28
2.2.2.2	Crítica dos dados	29
2.2.2.3	Apuração dos dados	29
2.2.2.4	Exposição ou apresentação dos dados	29
2.2.2.5	Análise dos resultados	29
2.2.3	População e Amostra	29
2.2.3.1	População	29
2.2.3.2	Amostra	30
2.2.4	Variáveis	30
2.2.4.1	Variáveis quantitativas:	30
2.2.4.2	Variáveis qualitativas:	30
2.2.5	Séries Estatísticas	31
2.2.5.1	Séries históricas, cronológicas, temporais ou marchas:	31
2.2.5.2	Séries geográficas, espaciais, territoriais ou de localização:	32
2.2.5.3	Séries específicas ou categóricas:	32
2.2.6	Apresentação dos Dados	33
2.2.6.1	Apresentação tabular (tabelas)	33
2.2.6.2	Apresentação gráfica:	34
2.2.7	Distribuição de Frequências	39
2.2.7.1	Distribuição de frequências por intervalos	40
2.2.8	Tipos de Frequências	42
2.2.8.1	Frequência simples ou absoluta (f_i)	42
2.2.8.2	Frequência absoluta acumulada de classe (F_{aci})	42
2.2.8.3	Frequência relativa (f_{ri})	43
2.2.8.4	Frequência relativa acumulada (F_{ra_i})	43
2.2.9	Medidas de Tendência Central ou de Posição	43
2.2.9.1	Média aritmética \bar{x}	44
2.2.9.2	Moda (M_o)	47
2.2.9.3	Mediana (M_d)	48
3	COVID-19	52
4	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
4.1	AULA UM	58
4.1.1	Encaminhamentos Metodológicos	58
4.2	AULA DOIS	60

4.2.1	Encaminhamentos Metodológicos:	60
4.3	AULA TRÊS	62
4.3.1	Encaminhamentos Metodológicos:	62
4.4	AULA QUATRO	66
4.4.1	Encaminhamentos Metodológicos:	66
4.5	AULA CINCO	70
4.5.1	Encaminhamentos Metodológicos:	70
4.6	AULA SEIS.....	72
4.6.1	Encaminhamentos Metodológicos:	73
4.7	AULA SETE	76
4.7.1	Encaminhamentos Metodológicos:	76
4.8	AULA OITO	80
4.8.1	Encaminhamentos Metodológicos:	80
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
	REFERÊNCIAS.....	84

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é fundamental em todos os ramos/setores da sociedade, mas no que se refere ao ensino da matemática dentro das escolas há um impasse entre o quê (conteúdos) e como ensinar (metodologias). O uso dos meios tecnológicos para o ensino da matemática pode torná-la mais atrativa e interessante para os alunos, permitindo aos professores ampliarem sua metodologia de ensino. As tecnologias despertam o interesse dos alunos, e podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem já que estão cada vez mais presentes na vida das pessoas. Crianças desde muito pequenas já sabem “se virar” com elas, pois começam a interagir com telas antes mesmo de darem seus primeiros passos. O acesso à informação, qualquer tipo de informação, é possível pelo uso de aparelhos conectados à internet e está disponível a quase todas as pessoas. Com os dispositivos eletrônicos conectados à internet pessoas de diferentes idades, nacionalidades, nível social, conseguem acessar os mais diversos tipos de informação nas mais diferentes áreas do conhecimento, ou seja:

O maior problema não diz respeito à falta de acesso a informações ou às próprias tecnologias que permitem o acesso, e sim à pouca capacidade crítica e procedimental para lidar com a variedade e quantidade de informações e recursos tecnológicos. Conhecer e saber usar as novas tecnologias implica a aprendizagem de procedimentos para utilizá-las e, principalmente, de habilidades relacionadas ao tratamento da informação. Ou seja, aprender a localizar, selecionar, julgar a pertinência, procedência, utilidade, assim como capacidade para criar e comunicar-se por esses meios. A escola tem importante papel a cumprir na sociedade, ensinando os alunos a se relacionar de maneira seletiva e crítica com o universo de informações a que têm acesso no seu cotidiano. (BRASIL, 1998, p. 139).

O professor pode, e deve, fazer uso da tecnologia para enriquecer o ambiente escolar e oportunizar a construção de conhecimento de forma criativa. A grande maioria dos alunos tem uma enorme facilidade para lidar com as tecnologias e aprender com elas, inclusive estes, podem auxiliar e ajudar aos colegas que não têm, tornando a aprendizagem um processo colaborativo entre eles. O uso do computador e de seus recursos pode exercer um papel fundamental na prática pedagógica do professor de matemática, sabendo como fazê-lo, tal tecnologia pode auxiliá-lo e muito, no processo de ensino de muitos conteúdos e conceitos importantes dessa disciplina tornando-a mais atraente e significativa para seus alunos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Na educação básica, o ensino da estatística que é o enfoque deste trabalho, as tecnologias são ferramentas muito úteis. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em seu conteúdo para o Ensino Fundamental, afirma que o uso de tecnologias no ensino da matemática merece destaque, pois permitem avaliar resultados e compará-los. Ressalta no ensino da estatística, o uso de planilhas eletrônicas pelas inúmeras possibilidades que possuem, pois auxiliam na construção de gráficos, elaboração de tabelas e permitem fazer diversos cálculos, acrescenta ainda o uso da internet em pesquisas estatísticas.

A consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – pode oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade. (BRASIL, 2018, p. 274).

As tecnologias para o ensino da matemática, em particular no ensino de conteúdos de estatística, podem e devem ser inseridas no cotidiano de sala de aula. Tendo os professores, como mediadores, podem ser utilizadas pelos alunos como ferramenta para a apropriação de conceitos e conteúdos a eles apresentados, sendo eles próprios “construtores” do conhecimento tornando-o mais significativo.

Nos últimos anos, vários softwares desenvolvidos especialmente para realizar análises estatísticas, como por exemplo: o SAS, R e Minitab, além de outros que não foram criados especialmente para uso estatístico, mas que são ferramentas muito utilizadas e com resultados satisfatórios, como é o caso das planilhas eletrônicas.

As planilhas eletrônicas são acessíveis e fáceis de serem utilizadas, possuem muitos recursos, realizam diferentes tipos de cálculos. Com elas é possível criar planilhas de dados, de análises estatísticas e financeiras e ajudam na interpretação e visualização dos conteúdos e podem ser acessadas a partir de diversos dispositivos.

A planilha em pauta pode enriquecer diversas atividades didáticas em Estatística, entre elas o estudo de medidas de Tendência Central e Variabilidade, Erro Amostral, Intervalo de Confiança para Média Populacional e Teste de Hipóteses para a média populacional ou proporção populacional. (FREI, 2021, p. 7).

Existem várias planilhas eletrônicas disponíveis, como o Excel, Calc e o Google Sheets, que podem ser utilizadas no ensino da estatística. Neste trabalho, escolheu-se apresentar uma proposta de aplicação usando a planilha Microsoft Excel, visto que este programa está

disponível em grande parte dos computadores pessoais sendo o mais popular e mais utilizado também.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta de sequência didática de conteúdos estatísticos programáticos do oitavo ano do Ensino Fundamental, de maneira contextualizada à pandemia do Covid-19, utilizando as planilhas eletrônicas, em particular o Excel, como ferramenta pedagógica no processo de ensino aprendizagem desses conteúdos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o software Microsoft Office Excel 2019, suas ferramentas e algumas funções básicas.
- Executar comandos no Excel.
- Abrir, criar, conhecer, localizar, selecionar, copiar dados de uma planilha.
- Entender a metodologia de cálculo e calcular taxas de incidência e mortalidade do Covid-19.
- Organizar dados.
- Calcular somas dentro de um intervalo.
- Construir tabelas de distribuição de frequências.
- Criar, formatar e explorar gráficos de colunas, linhas e setores.
- Comparar diferentes tipos de gráficos e suas características.
- Calcular porcentagem utilizando as ferramentas disponíveis nas planilhas
- Entender o que é e calcular frequência relativa percentual.
- Calcular a frequência acumulada.
- Calcular a frequência relativa acumulada.
- Calcular média aritmética
- Determinar moda.
- Calcular mediana.
- Entender o conceito de média móvel.

- Calcular média móvel.
- Construir gráfico contendo média móvel

1.3 ESTRUTURA

No Capítulo 2, é apresentado o referencial teórico sobre a origem e a importância da Estatística como área do conhecimento matemático e de como está contemplada em todas as séries da Educação Básica, o que pode ser visto nas Tabelas 1 a 10, baseadas na Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018), que apresentam os objetos de conhecimento e habilidades para a Educação Básica. Neste capítulo também são apresentados conceitos e definições dos conteúdos estatísticos, propostos pela BNCC, a serem trabalhados no oitavo ano do Ensino Fundamental.

No Capítulo 3, há um breve relato sobre o Coronavírus, sua origem, a disseminação do vírus pelo mundo e dados do Covid-19 no Brasil como por exemplo, o número de casos confirmados e óbitos ocorridos pelo Covid-19. Apresenta o conceito de média móvel utilizado pelo Consórcio de Veículos de Imprensa (formado pela parceria entre O Estado de São Paulo, G1, O Globo, Extra, Folha de São Paulo e UOL com o objetivo coletar e informar dados relacionados à pandemia do Covid-19 recebidos das secretarias estaduais de saúde) para analisar o comportamento do vírus se o contágio e número de mortes está estável ou não.

O Capítulo 4, traz a proposta da sequência didática da utilização das planilhas eletrônicas, em particular do Excel, para trabalhar os conteúdos estatísticos com os alunos de um modo diferente, desafiador e interessante para os alunos. A proposta apresenta 8 aulas, onde por meio das planilhas eletrônicas, são trabalhados os conteúdos programáticos de estatística do oitavo ano do Ensino Fundamental, previstos na BNCC com dados sobre o Covid-19 da cidade de Carambeí-Pr.

Espera-se que este trabalho possa servir como material de apoio para outros professores que buscam um modo diferente de abordar e trabalhar conteúdos matemáticos com seus alunos de forma interessante e significativa, melhorando assim a aprendizagem.

2 ESTATÍSTICA

As ciências de um modo geral têm sua origem na história da humanidade, a Estatística como ramo da Matemática aplicada também. Segundo Crespo (2009), desde a antiguidade os povos já registravam taxas de natalidade e óbitos, estimativas de riquezas individual e social, realizavam inquéritos quantitativos que hoje chamamos de estatísticas. Na Idade Média colhiam-se informações para fins tributários ou bélicos, e, a partir do século XVI surgem análises sistemáticas de fatos sociais dando origem às primeiras tábuas e tabelas e os primeiros números relativos. No século XVIII o estudo de tais fatos recebeu de Godofredo Achenwall¹ o nome de Estatística. Essa nova ciência, onde as tabelas se tornaram mais completas, as representações gráficas, análise de seus dados e cálculo de probabilidades, fez com que a Estatística deixasse de ser simples catalogação de dados coletivos, para se tornar o estudo de como se chegar a conclusões sobre o todo, partindo da observação de partes desse todo. Sendo assim, quando falamos em coleta, organização, e apresentação de dados estamos falando de Estatística Descritiva e quando tratamos da análise e interpretação desses dados temos a Estatística Indutiva ou Inferencial. (CRESPO, 2009).

A Estatística enquanto área do conhecimento da matemática, historicamente presente em nossas vidas, assume grande importância em vários setores da sociedade, como economia, agropecuária, censo demográfico e até mesmo em áreas avançadas da física nuclear. É uma área da matemática que está em crescimento e há várias razões para isso. Segundo Freund (2006, p. 16) “Uma razão é a abordagem crescentemente quantitativa utilizada em todas as ciências, bem como na Administração e em muitas outras atividades que afetam diretamente nossas vidas.” Para Freund, o acesso à tecnologia e computadores aumentou a capacidade de se lidar com informações numéricas tornando possível para pequenas empresas e alunos da educação básica elaborar trabalhos estatísticos com alto nível de sofisticação. Outra razão segundo o autor “[...] é que a quantidade de dados coletados, processados e fornecidos ao público, por uma razão ou outra, aumentou quase além da capacidade de compreensão”. Por isso, se faz necessário que mais pessoas tenham conhecimento estatístico e assim possam participar efetivamente da coleta e análise de dados evitando que erros na compilação desses dados sejam cometidos.

¹ **Gottfried Achenwall** era um economista nascido na Prússia em 1719. Ele foi um dos pioneiros da ciência estatística e é considerado o pai desse assunto, embora os ingleses neguem essa afirmação. Assim, ele foi o primeiro a usar a denominação “estatística” para chamar essa área de conhecimento. A palavra vem de *status*, com um significado de “estado ou situação”. Da mesma forma, Achenwall foi quem começou a usar gráficos e tabelas para classificar os dados que obteve.

2.1 O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Segundo Brasil (2018), a capacidade de coletar, organizar, analisar e interpretar dados deve ser desenvolvida em todos os cidadãos. O estudo do tratamento de dados (Estatística) na BNCC é feito na unidade temática “Probabilidade e Estatística”. É importante que os alunos saibam planejar pesquisas, realizar relatórios de pesquisas estatísticas descritivas bem como calcular medidas de tendência central, além disso, construir tabelas e diferentes tipos de gráficos. Desse modo, o desenvolvimento dessas habilidades deve ser proporcionado aos alunos durante sua vida escolar. O professor deve estimular e promover situações em que os alunos possam apreender tais conceitos de modo que possam utilizá-los em sua vida de forma contextualizada e significativa.

O estudo da estatística pode ser feito em vários níveis de dificuldade e dentro do currículo escolar é abordado em todas as séries da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio). Vejamos como é feita essa abordagem pela BNCC na unidade temática “Probabilidade e Estatística”, no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e no Ensino Médio na área de Matemática e suas Tecnologias. As Tabelas 2.1 a 2.9, baseadas na BNCC (BRASIL,2018), apresentam os objetos de conhecimento e habilidades por ano do Ensino Fundamental e a Tabela 2.10 é relativa ao Ensino Médio.

Tabela 2.1- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 1º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Noção de acaso. Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples.	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.
Coleta e organização de informações.	
Registros pessoais para comunicação de informações coletadas	(EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples. (EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 280-281)

Tabela 2.2- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 2º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano.</p> <p>Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.</p>	<p>(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.</p> <p>(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima.</p> <p>(EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 284-285)

Tabela 2.3- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 3º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral.</p> <p>Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.</p> <p>Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.</p>	<p>(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.</p> <p>(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas.</p> <p>(EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.</p> <p>(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 288-289)

Tabela 2.4- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 4º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Análise de chances de eventos aleatórios.</p> <p>Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.</p> <p>Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas.</p> <p>Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.</p>	<p>(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.</p> <p>(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.</p> <p>(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 292-293)

Tabela 2.5- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 5º ano do Ensino Fundamental

(Continua)

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios.</p> <p>Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.</p> <p>Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.</p>	<p>(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.</p> <p>(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).</p> <p>(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 296-297)

Tabela 2.5- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 5º ano do Ensino Fundamental.

(Conclusão)

OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
	(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 296-297)

Tabela 2.6- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 6º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável.</p> <p>Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista).</p> <p>Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.</p> <p>Coleta de dados, organização e registro.</p> <p>Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações. Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas</p>	<p>EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.</p> <p>(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.</p> <p>(EF06MA32) 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.</p> <p>(EF06MA33) 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.</p> <p>(EF06MA34) 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.).</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 304-305)

Tabela 2.7- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 7º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências.</p> <p>Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.</p> <p>Pesquisa amostral e pesquisa censitária.</p> <p>Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações.</p> <p>Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.</p>	<p>(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.</p> <p>(EF07MA35) 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.</p> <p>(EF07MA36) 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.</p> <p>(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 310-311)

Tabela 2.8- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 8º ano do Ensino Fundamental

(Continua)

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Princípio multiplicativo da contagem.</p> <p>Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral.</p> <p>Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados</p> <p>Organização dos dados de uma variável contínua em classes</p>	<p>(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.</p> <p>(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.</p> <p>(EF08MA24) 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.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 314-315)

Tabela 2.8- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 8º ano do Ensino Fundamental

(Conclusão)

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Medidas de tendência central e de dispersão.</p> <p>Pesquisas censitária ou amostral</p> <p>Planejamento e execução de pesquisa amostral</p>	<p>(EF08MA25) 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.</p> <p>(EF08MA26) 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).</p> <p>(EF08MA27) 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.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 314-315)

Tabela 2.9- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 9º ano do Ensino Fundamental.

(Continua)

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<p>Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes</p> <p>Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação</p> <p>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.</p>	<p>(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.</p> <p>(EF09MA21) 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.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 318-319)

Tabela 2.9- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística do 9º ano do Ensino Fundamental.

(Conclusão)

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	<p>(EF09MA22) 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.</p> <p>(EF09MA23) 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.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 318-319)

Tabela 2.10- Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística no Ensino Médio.

(Continua)

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2: Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p>	<p>(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.</p> <p>(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 532-546)

Tabela 2.10 - Objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística no Ensino Médio.

(Conclusão)

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p> <p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5: Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p>	<p>(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.</p> <p>(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.</p> <p>(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).</p> <p>(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.</p> <p>(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).</p> <p>(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.</p> <p>(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.</p> <p>(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.</p>

Fonte: Adaptado BRASIL (2018, p. 532-546)

Contemplados em todas as séries da Educação Básica, os conteúdos estatísticos são de grande importância para a formação integral do indivíduo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática a finalidade da estatística é “fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. (BRASIL, 1997, p. 40).

Além disso, os assuntos referentes à Estatística devem ser trabalhados de modo

a estimularem os alunos a fazer perguntas, a estabelecer relações, a construir justificativas e a desenvolver o espírito de investigação. A finalidade não é a de que os alunos aprendam apenas a ler e a interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos. (BRASIL, 1997, p. 49).

Lendo e interpretando dados apresentados em tabelas e gráficos, os alunos percebem que eles permitem estabelecer relações entre acontecimentos e, em alguns casos, fazer previsões. Também, ao observarem a frequência de ocorrência de um acontecimento, ao longo de um grande número de experiências, desenvolvem suas primeiras noções de probabilidade. (BRASIL, 1997, p. 58).

Deste modo, a capacidade de ler e compreender informações disponibilizadas de tantas formas distintas pela mídia e outros meios de comunicação deve ser desenvolvida nas escolas. Quando o aluno consegue aprender de forma significativa conteúdos de estatística, é capaz de realizar a coleta, organização e análise de dados, interpretando-os de maneira crítica. Além disso, pode utilizar tais informações para tomar decisões e agir sobre o meio em que está inserido, o que é de suma importância para a formação do indivíduo na sua totalidade. Nesse sentido, o estudo da Estatística é de grande valia dentro dos conteúdos matemáticos ensinados nas escolas.

2.2 CONTEÚDOS ESTATÍSTICOS

Nesta seção serão abordadas as fases do método estatístico, e também os conceitos estatísticos que serão utilizados na sequência didática. As definições e conceitos que seguem foram baseadas em Crespo (2009) e Prates (2017).

2.2.1 Método Estatístico

Muitos dos conhecimentos que possuímos atualmente foram obtidos na Antiguidade, alguns descobertos por acaso, outros por necessidade sem que houvesse sido aplicado algum método ou procedimento específico para obtê-los. Nos dias de hoje, quase todo acréscimo de conhecimento é fruto da observação e estudo através da aplicação de processos científicos que chamamos de método. Para Crespo (2009, p. 2) “método é um conjunto de meios dispostos convenientemente para se chegar a um fim que se deseja”. Destaca: o Método Experimental que consiste em manter constantes todas as causas exceto uma e variar esta última de modo que o pesquisador possa descobrir seus efeitos, e o Método Estatístico, não podendo manter as causas constantes, admite todas as causas presentes, variando-as e registrando essas variações busca determinar no resultado final a influência que cada uma exerce.

2.2.2 Fases do Método Estatístico:

2.2.2.1 Coleta de dados

Após definido o objeto de estudo sobre o qual se pretende realizar a pesquisa, dá-se início à coleta de dados que pode ser direta ou indireta. A coleta direta é quando é feita sobre elementos informativos de registros obrigatórios (nascimentos, casamentos, número de infectados e óbitos por Covid-19), ou quando os dados são coletados pelo próprio pesquisador, através de inquéritos e questionários.

A coleta direta de dados pode ser classificada em relação ao tempo como:

Contínua (registro): quando é feita continuamente, à medida em que ocorrem, por exemplo números de novos casos de Covid-19 confirmados diariamente.

Periódica: quando é feita em intervalos constantes de tempo, são eventos de ciclo em ciclo, por exemplo, os censos (de 10 em 10 anos) e as avaliações mensais dos alunos.

Ocasional: quando é feita extemporaneamente, a fim de atender a um evento ou acontecimento específico, ou a uma emergência sem a preocupação de continuidade e periodicidade, por exemplo epidemias que dizimam rebanhos inteiros.

A coleta de dados indireta é aquela realizada sobre elementos conhecidos através de uma coleta direta, ou do conhecimento de outros fenômenos relacionados ao que está sendo estudado.

2.2.2.2 Crítica dos dados

Após a coleta dos dados, estes devem ser cuidadosamente criticados, buscando falhas e imperfeições de modo a não serem cometidos erros grosseiros que possam influir sensivelmente nos resultados. A crítica é externa quando procura erros por parte do informante e interna, quando visa a observar os elementos originais da coleta.

2.2.2.3 Apuração dos dados

Nada mais é do que o processamento das informações e a disposição dos dados obtidos obedecendo a critérios de classificação, que pode ser feita de forma manual ou com auxílio de dispositivos eletrônicos.

2.2.2.4 Exposição ou apresentação dos dados

Independentemente da finalidade que se tenha, os dados devem ser apresentados de forma adequada, através de gráficos e tabelas que tornem mais fácil observação e compreensão daquilo que está sendo estudado.

2.2.2.5 Análise dos resultados

A partir das informações obtidas, são feitos cálculos de medidas que permitem descrever o fenômeno que está sendo estudado com detalhes, através dos quais são feitas análises e interpretação dos resultados obtidos e, através dos métodos da Estatística Indutiva tiramos conclusões e previsões desses resultados.

2.2.3 População e Amostra

2.2.3.1 População

É o conjunto de elementos que desejamos observar, que possuem pelo menos uma característica comum ao qual denominamos população estatística ou universo estatístico. Vale ressaltar que essa característica deve estar perfeitamente definida.

2.2.3.2 Amostra

Quando a população é muito grande, devido a fatores econômicos ou temporais, na maioria das vezes é inviável a observação de todos os seus elementos, então recorre-se à observação de apenas uma parte da população. A essa parte da população damos o nome de Amostra, que nada mais é do que um subconjunto finito da população.

2.2.4 Variáveis

Os dados estatísticos são obtidos através de processos que envolvem observação de características de uma população, como por exemplo, sexo, estatura, número de filhos, religião, entre outras. Essas características são chamadas de variáveis, porque dão origem a valores que exibem variações quando mensurados sucessivamente.

Há dois tipos de variáveis: as quantitativas e as qualitativas.

2.2.4.1 Variáveis quantitativas:

Dizemos que as variáveis são quantitativas quando seus valores são expressos em números. Elas podem assumir valores entre dois limites e ser subdivididas em quantitativas contínuas ou discretas. Segundo Prates (2017, p. 27) “As variáveis discretas podem ser vistas como resultantes de contagens, assumindo assim, valores inteiros. Já as variáveis contínuas geralmente provêm de uma mensuração e podem assumir qualquer valor em intervalos dos números reais.”

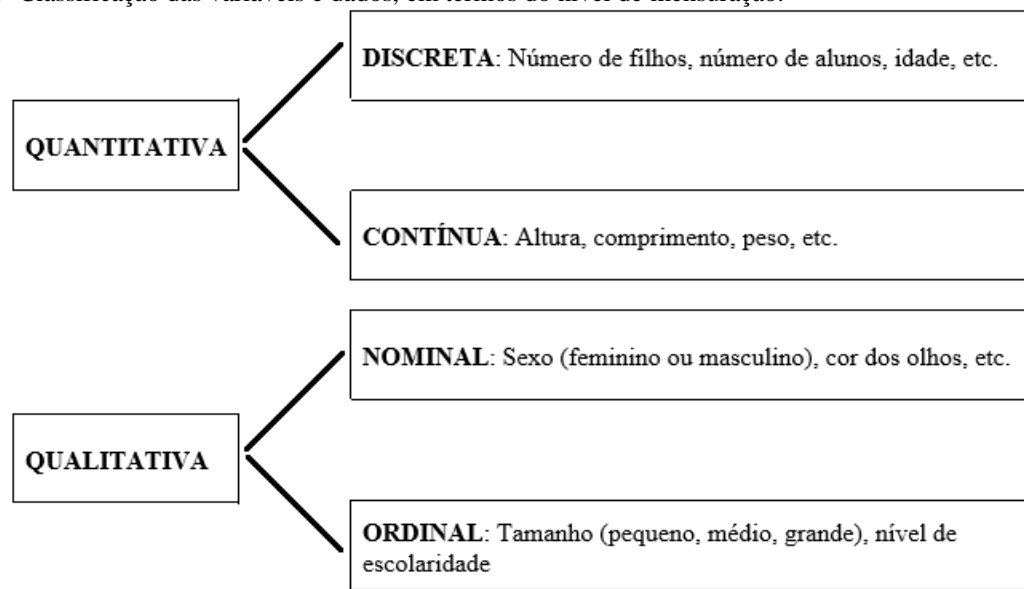
2.2.4.2 Variáveis qualitativas:

Dizemos que as variáveis são qualitativas quando seus valores são expressos por atributos.

Se tais variáveis têm uma ordenação natural, indicando intensidades crescentes de realização, então elas serão classificadas como qualitativas ordinais ou por postos. Caso contrário, quando não é possível estabelecer uma ordem natural entre seus valores definindo apenas uma categoria, elas são classificadas como qualitativas nominais. (PRATES, 2017, p. 28).

A Figura 2.1. traz um resumo dos tipos de variáveis e sua classificação.

Figura 2.1- Classificação das variáveis e dados, em termos do nível de mensuração.



Fonte: A autora.

2.2.5 Séries Estatísticas

Segundo Crespo (2009, p. 18), “Denominamos série estatística toda tabela que apresenta a distribuição de um conjunto de dados estatísticos em função da época, local ou da espécie”. Numa série estatística são observados três fatores: o tempo, o espaço e a espécie. Desse modo, de acordo com a variação dos elementos da série podemos classificá-la em histórica, geográfica e específica.

2.2.5.1 Séries históricas, cronológicas, temporais ou marchas:

Descrevem os valores de uma determinada variável em um determinado local, discriminados segundo intervalo de tempo variáveis. A Tabela 2.11. apresenta um exemplo de série cronológica.

Tabela 2.11- Série cronológica contendo o número de casos confirmados de COVID-19, na cidade de Carambeí nas primeiras semanas de 2021.

Semanas	Número de Casos
02/01	117
09/01	205
16/01	84
23/01	98
30/01	70

Fonte: Fiocruz/Ministério da Saúde, 2020. Disponível em <https://covid19.ibge.gov.br/paineis-sintese/>

2.2.5.2 Séries geográficas, espaciais, territoriais ou de localização:

Descrevem valores da variável, em determinado instante, discriminados segundo regiões do Brasil. Exemplo apresentado na Tabela 2.12.

Tabela 2.12- Série geográfica contendo o número de óbitos acumulados pelo Coronavírus no Brasil até 26/07/2022.

Região	Número de óbitos
Sul	106.983
Centro-Oeste	64.518
Norte	50.528
Nordeste	130.649
Sudeste	324.816

Fonte: Secretarias Estaduais de Saúde. Brasil, 2021. Disponível em <https://covid.saude.gov.br/>

2.2.5.3 Séries específicas ou categóricas:

Descrevem os valores da variável, em algum local e tempo, discriminando-os segundo especificações ou categorias e um exemplo é apresentado na Tabela 2.13.

Tabela 2.13- Série específica apresentando o número de doses de vacinas aplicadas no Brasil por fabricante, até janeiro de 2022.

Vacina	Número de doses em milhões
Astrazeneca	115,6
Pfizer	103,9
Coronovac	84,2
Janssen	4,8

Fonte: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/saiba-a-quantidade-de-doses-de-vacinas-covid-19-aplicadas-ate-o-momento-no-brasil-por-fabricante#:~:text=Do%20total%20aplicado%2C%20115%2C6,milh%C3%B5es%20foram%20produzidas%20pela%20Janssen.>

2.2.6 Apresentação dos Dados

É um processo que resume os dados coletados, condensando esses dados e organizando e apresentando-os de forma mais dinâmica, tornando mais simples a interpretação e análise desses dados. Destacamos aqui as tabelas e gráficos.

2.2.6.1 Apresentação tabular (tabelas)

Consiste em apresentar os dados organizados em linhas e colunas. Segundo Prates, (2017, p. 34) “As tabelas têm a vantagem de conseguir expor, sistematicamente em um só local, os resultados sobre determinado assunto, de modo a se obter uma visão global mais rápida daquilo que se pretende analisar”.

Os principais elementos de uma tabela (observados na Figura 2.2) são:

- a) Título da Tabela - localizado no topo da tabela, deve conter informações, as mais completas possíveis, respondendo às perguntas: O que? Quando? Onde? além de conter a palavra “Tabela” e sua respectiva numeração.
- b) Corpo da Tabela: é o conjunto de linhas (retas imaginárias que facilitam a leitura no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nas células) e colunas que contém informações sobre a variável em estudo, onde:
 - na parte superior da tabela tem-se o cabeçalho da coluna, que especifica o conteúdo das colunas;
 - verticalmente têm-se as colunas (indicadora e numérica), onde a coluna indicadora é aquela que especifica o conteúdo das linhas e na coluna numérica os valores numéricos destas linhas.
- c) Rodapé: localizado fora da tabela na parte inferior. Nele estão contidas informações sobre o responsável pela informação (Fonte), pode conter algum texto esclarecedor acerca do conteúdo da tabela (Nota) e por fim algum símbolo remissível atribuído a algum elemento da tabela que necessite de uma nota.

Nas tabelas nenhuma célula deve ficar vazia, devendo constar o registro de algum número ou sinal:

- a) quando o valor numérico for nulo utilizamos o hífen (–)
- b) quando não se dispõe de dado correspondente, utilizamos as reticências (...)
quando não se dispõe de dado;

- c) quando não há certeza sobre a exatidão do valor utiliza-se o ponto de interrogação (?) quando há dúvida sobre a exatidão do valor;
- d) quando o valor numérico é pequeno para ser expresso pela unidade adotada utilizamos o número zero contendo o mesmo número de casas decimais utilizado como padrão na tabela (**0; 0,0**; ou **0,00**) (zero). Este deve conter o mesmo número de casas decimais padronizado pela tabela;
- e) quando o dado for omitido a fim de evitar individualização da informação utiliza-se a letra **x**.

Figura 2.2- Principais elementos de uma tabela.

Título → **Tabela n°** : Quantidade de vacinas contra o COVID-19 por fabricante, aplicadas no Brasil até janeiro de 2022.

Cabeçalho →	VACINAS	NÚMERO DE DOSES EM MILHÕES
Linhas →	Astrazeneca	115,6
	Pfizer	103,9
	Coronavac	84,2
	Jansen	4,8

Rodapé → Fonte: Ministério da Saúde

Colunas →

Casa ou célula →

Corpo da Tabela →

Fonte: A autora.

2.2.6.2 Apresentação gráfica:

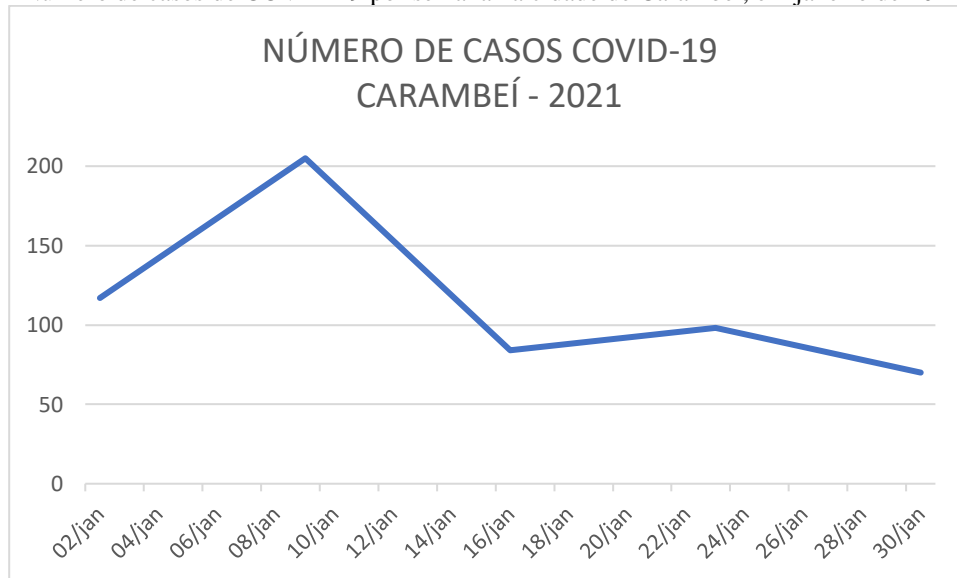
Segundo Crespo (2009, p. 30) a apresentação gráfica “é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo” é, portanto, uma representação geométrica dos dados. O gráfico permite ao observador uma análise mais rápida e clara da distribuição de valores ou das frequências observadas, tornando melhor a compreensão destes do que nas séries. A representação gráfica é feita a partir de correspondência entre os termos da série e de alguma determinada figura geométrica de modo que cada elemento da série é representado por uma figura proporcional.

Os gráficos devem ser simples, destituídos de detalhes secundários, que podem levar o observador a uma análise errônea, claros, possibilitando a correta interpretação dos valores representativos do fenômeno que está sendo estudado, além disso, devem expressar a verdade sobre este fenômeno.

Os principais tipos de gráficos são os:

- a) Diagramas: gráficos geométricos de no máximo duas dimensões, em geral construídos no sistema cartesiano. Dentre os principais diagramas destacamos:
- Gráfico em linha ou em curva: este tipo de gráfico utiliza uma linha poligonal para representar a série estatística. A Figura 2.3 é um exemplo de gráfico em linha.

Figura 2.3- Número de casos de COVID-19 por semana na cidade de Carambeí, em janeiro de 2021

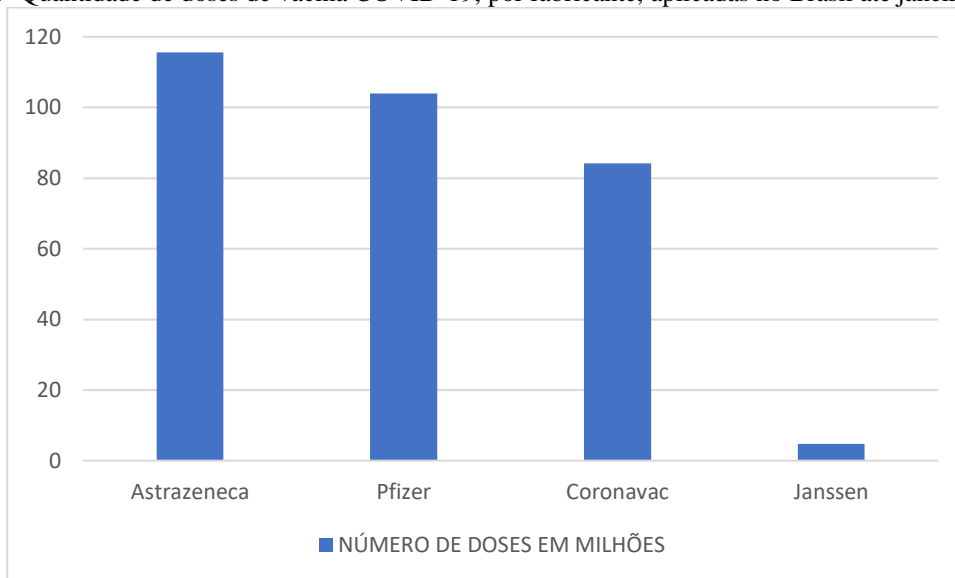


Fonte: Fio Cruz/ Ministério da Saúde. Disponível em <https://covid19.ibge.gov.br/paineis-sintese/>

- Gráfico em colunas ou em barras: é a representação da série por meio de retângulos dispostos verticalmente (em colunas) neste caso, os retângulos têm a mesma base e as alturas são proporcionais aos respectivos dados, ou horizontalmente (em barras), sendo que as alturas dos retângulos são iguais, variando o comprimento dos mesmos - também proporcionais aos valores que apresentam na série.

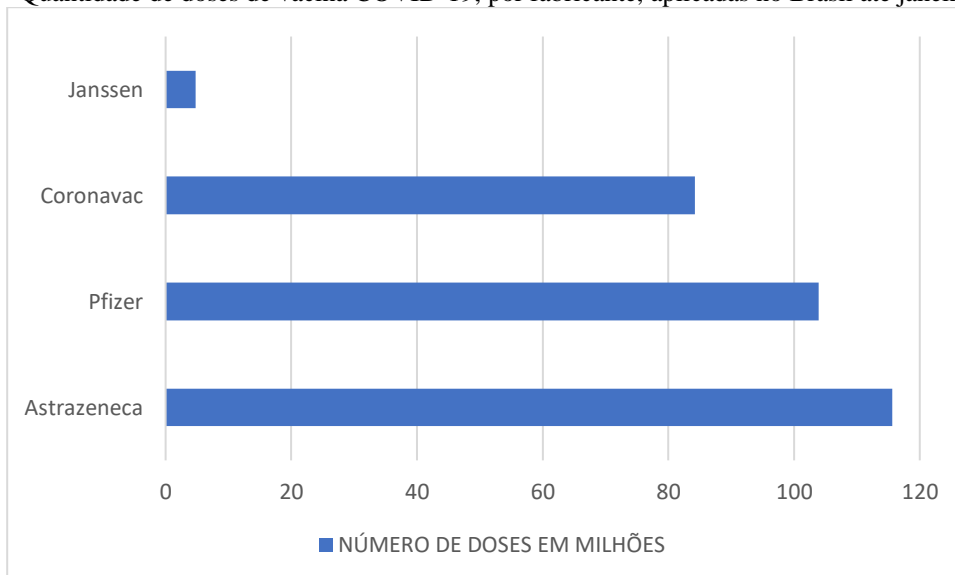
As Figuras 2.4 e 2.5 apresentam exemplos de gráficos de colunas e barras, respectivamente.

Figura 2.4- Quantidade de doses de vacina COVID-19, por fabricante, aplicadas no Brasil até janeiro de 2022



Fonte: Ministério da Saúde

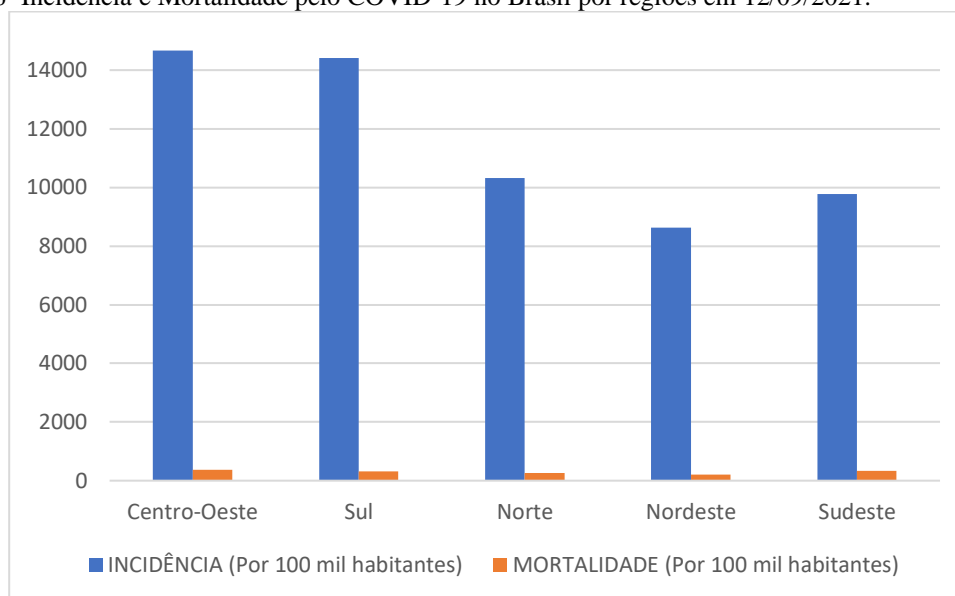
Figura 2.5- Quantidade de doses de vacina COVID-19, por fabricante, aplicadas no Brasil até janeiro de 2022.



Fonte: Ministério da Saúde

- Gráfico em colunas ou em barras múltiplas: Esse tipo de gráfico normalmente é utilizado para representar simultaneamente dois ou mais fenômenos estudados com o propósito de comparação. A Figura 2.6 é exemplo desse tipo de gráfico.

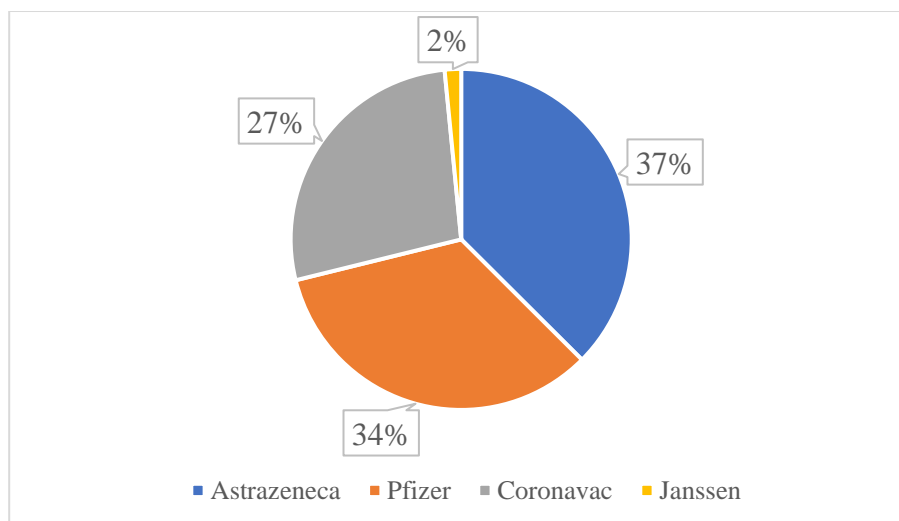
Figura 2.6- Incidência e Mortalidade pelo COVID-19 no Brasil por regiões em 12/09/2021.



Fonte: Secretarias Estaduais de Saúde. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>

- Gráfico em setores: é construído com base em um círculo, e é empregado para ressaltar a participação do dado no total. O total é representado pelo círculo inteiro, que fica dividido em tantos setores quantas forem as partes. Os setores têm suas áreas respectivamente proporcionais aos dados da série. Cada setor é obtido a partir de uma regra de três simples e direta, lembrando que o total da série corresponde a 360°. É utilizado para representar uma única série de dados, quando se pretende enfatizar algum elemento importante. Podemos observar um exemplo desse tipo de gráfico na Figura 2.7.

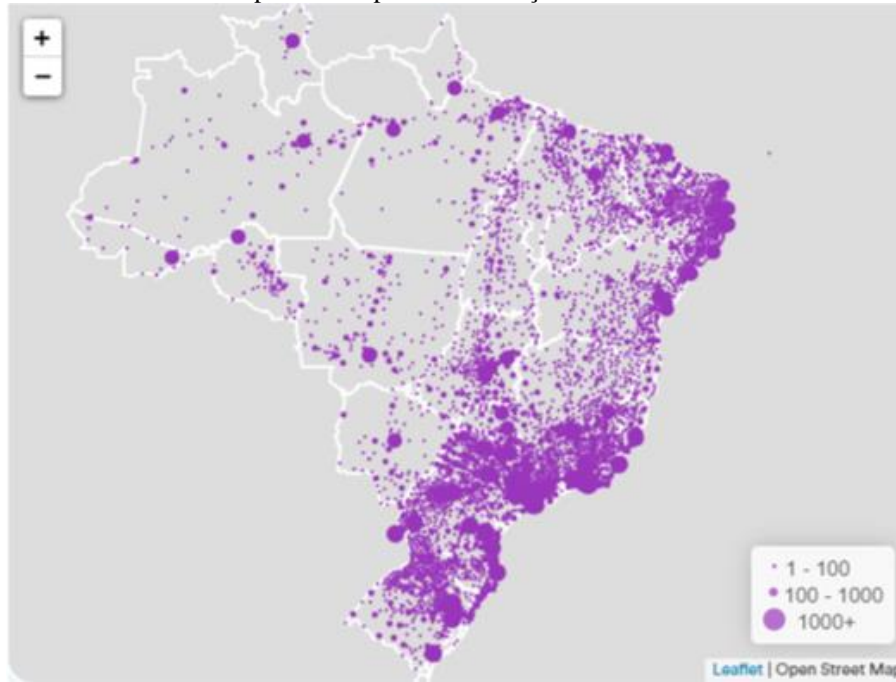
Figura 2.7- Percentual de doses de vacinas contra o COVID-19, por fabricante, aplicadas no Brasil até janeiro de 2022.



Fonte: Ministério da Saúde

- Cartogramas: é a representação sobre uma carta geográfica, este tipo de gráfico é utilizado quando o objetivo é apresentar os dados diretamente relacionados com áreas geográficas ou políticas, que pode ser observado na Figura 2.8.

Figura 2.8- Óbitos de COVID-19 por Município de notificação.



Fonte: Secretarias Estaduais de Saúde. Brasil, 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>

- Pictogramas: a representação gráfica consta de figuras - o que desperta a atenção do público, como mostram as Figuras 2.9 e 2.10.














Figura 2.9- Exemplos de pictogramas relativos ao coronavírus.




Fonte: iStok by Guetty Images. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/pictogramas-para-ilustrar-a-disseminacao-da-pandemia-global-coronavirus-gm1209910291-350295833>

Figura 2.10- Pictograma de comparação de 4 vacinas contra o COVID-19 quanto ao seu tipo, sua eficácia após a aplicação de duas doses e forma de armazenamento.

Comparação de 4 vacinas contra covid-19

Fabricante	Tipo	Doses	Eficácia*	Armazenamento
 Oxford-AstraZeneca	Vetor viral (vírus geneticamente modificado)	 x2	62-90%	 Temperatura normal de refrigerador
 Moderna	RNA (parte do código genético do vírus)	 x2	95%	 -20°C até 6 meses
  Pfizer-BioNTech	RNA	 x2	95%	 -70°C
 Gamaleya (Sputnik V)	Vetor viral	 x2	92%	 Temperatura normal de refrigerador

*resultados preliminares da fase 3 ainda não revisados



Fonte: Fabricantes OMS. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/vacina/noticia/2020/12/11/coronavirus-grafico-mostra-tempo-que-humanidade-levou-para-criar-vacinas-e-recorde-para-covid-19.ghtml>

2.2.7 Distribuição de Frequências

Supondo que tenhamos feito uma coleta de dados em um grupo de 40 pessoas sobre suas idades, cujos valores estão no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Dados brutos da variável aleatória quantitativa idade de um grupo de 40 pessoas.

66	60	61	50	62	60	67	64	55	52
63	60	48	68	70	64	61	58	56	57
53	54	55	61	68	45	54	47	67	72
53	68	49	58	66	60	63	56	73	60

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O Quadro 2.1 contém o que chamamos de **dados brutos** que são dados que não foram organizados, estão apresentados da maneira como foram coletados. Organizando esses dados de forma crescente ou decrescente obtemos um novo quadro denominado **rol**.

Quadro 2.2: Rol dos dados brutos da variável aleatória quantitativa idade de um grupo de 40 pessoas.

45	47	48	49	50	52	53	53	54	54
55	55	56	56	57	58	58	60	60	60
60	60	61	61	61	62	63	63	64	64
66	66	67	67	68	68	68	70	72	73

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A partir do **rol** podemos saber qual a maior e qual é a menor das idades, a posição que cada idade aparece, podemos observar também que há idades que se repetem, que há poucos

valores acima de 70 e muitas outras observações que ainda podem ser feitas. No exemplo dado, a variável que se apresenta é a idade. Chamamos de frequência, o número que fica relacionado a um determinado valor da variável, por exemplo a frequência da idade 60 é igual a 5, já a de 45 é 1. Quando organizamos esses dados ordenados em uma tabela, por exemplo na Tabela 2.14, esta recebe o nome de distribuição de frequências, que é um tipo de série estatística.

Tabela 2.14- Distribuição de frequência da variável idade por ocorrência.

IDADE (anos)	FREQUÊNCIA	IDADE (anos)	FREQUÊNCIA	IDADE (anos)	FREQUÊNCIA
45	1	55	2	64	2
47	1	56	2	66	2
48	1	57	1	67	2
49	1	58	2	68	3
50	1	60	5	70	1
52	1	61	3	72	1
53	2	62	1	73	1
54	2	63	2	Total	40

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Nota: A tabela foi tripartida para não ocupar muito espaço

É notável que essa forma de organização, não é muito apropriada, visto que ocupa muito espaço. Sendo a variável (idade) de natureza contínua é possível, e mais adequado, fazer o agrupamento dos valores em intervalos, que são chamados de *classes*. Desse modo, a frequência de uma classe é o número de valores da variável pertencentes à classe, por exemplo no intervalo (classe) de 60 a 65 anos temos uma frequência igual a 13, já no intervalo de 50 a 55 a frequência é 6.

2.2.7.1 Distribuição de frequências por intervalos

Para fazer a construção da distribuição de frequência devemos seguir os seguintes passos:

- a) 1º Passo: montar o *Rol* (organizar os dados em ordem crescente ou decrescente).
- b) 2º Passo: calcular a Amplitude Total da distribuição de frequência Δ_t , que é a diferença existente entre o maior e o menor valor observado.

c) 3º Passo: Determinar o Número de Classes da Distribuição de frequência (k), que são os subintervalos nos quais são contadas as observações da variável.

O número de classes é arbitrário, sugere-se o uso de 5 a 15 classes de mesma amplitude (BUSSAB E MORETTIN, 2013). Existem várias maneiras de se calcular o número de classes, aqui será utilizado o método prático descrito abaixo:

- Se $n < 25$ utilizamos $k = 5$

- Se $n \geq 25$ utiliza-se $k = \sqrt{n}$

Observação: Sempre arredondar o valor de k para um número inteiro.

d) 4º Passo: calcular o intervalo de Classe ou Amplitude do Intervalo de Classe h , que é o comprimento da classe tal que: $h = \frac{\Delta_t}{k}$.

e) 5º Passo: construção das Classes:

1ª Classe: Limite Inferior (l_i) = menor valor do Rol

Limite Superior (l_s) = l_i da 1ª Classe + h ;

2ª Classe: Limite Inferior: $l_i + l_s$ da 1ª Classe

Limite Superior: $l_s + l_i$ da 2ª Classe + h ;

k ª Classe: Limite Inferior: $l_i + l_s$ da $(k - 1)$ ª Classe

Limite Superior: $l_s + l_i$ da k ª Classe + h .

Convenção:

├── inclui o número da esquerda e exclui o da direita.

──┤ exclui o número da esquerda e inclui o da direita.

── exclui ambos.

├──┤ inclui ambos.

f) 6º Passo: obtenção da frequência Simples ou frequência Absoluta em cada classe (f_i) que é o número de observações contadas dentro da classe.

Assim, tomando a Tabela 2.14 como exemplo temos:

- **Amplitude total:** $\Delta_t = 73 - 45 = 28$.

- **Número de classes:** temos $n = 40$, como $n \geq 25 \Rightarrow k = \sqrt{40} \approx 6,32 \Rightarrow k = 6$.

- **Amplitude do intervalo de classe:** $h = \frac{28}{6} = 4, \bar{6} \approx 5$.

- **Classes:**

$$1^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 45 \text{ e } l_s = 45 + 5 = 50$$

$$2^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 50 \text{ e } l_s = 50 + 5 = 55$$

$$3^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 55 \text{ e } l_s = 55 + 5 = 60$$

$$4^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 60 \text{ e } l_s = 60 + 5 = 65$$

$$5^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 65 \text{ e } l_s = 65 + 5 = 70$$

$$6^{\text{a}} \text{ Classe: } l_i = 70 \text{ e } l_s = 70 + 5 = 75$$

- **Frequência Absoluta de Classe f_i :**

$$f_1 = 41 \quad f_2 = 62 \quad f_3 = 73 \quad f_4 = 134 \quad f_5 = 75 \quad f_6 = 36$$

Desse modo, os dados da Tabela 2.14 podem ser melhor representada pela Tabela 2.15.

Tabela 2.15- Distribuição de frequência da variável idade

Idade	Frequência
45 † 50	4
50 † 55	6
55 † 60	7
60 † 65	13
65 † 70	7
70 † 75	3
Total	40

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

2.2.8 Tipos de Frequências

2.2.8.1 Frequência simples ou absoluta (f_i)

É dada pelos valores que representam o número de dados em cada classe.

2.2.8.2 Frequência absoluta acumulada de classe (F_{aci})

Segundo Prates (2017, p. 48) a frequência absoluta acumulada de classe “é a acumulação sucessiva, a partir da primeira classe até uma classe qualquer, das frequências simples ou absoluta das classes”.

$$\begin{aligned}
 F_{ac1} &= f_1 \\
 F_{ac2} &= f_1 + f_2 \\
 F_{ac3} &= f_1 + f_2 + f_3 \\
 &\vdots \\
 F_{ack} &= f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_k
 \end{aligned}$$

2.2.8.3 Frequência relativa (fr_i)

São os valores dados pelas razões entre as frequências simples (f_i) e a frequência total ($\sum_{i=1}^k f_i = n$), ou seja,

$$fr_i = \frac{f_i}{n} \quad (1)$$

nos permite analisar e facilitar comparações entre as classes. Por exemplo, da Tabela 2.15 temos que:

$$fr_1 = \frac{f_1}{n} = \frac{4}{40} = 0,1 \Rightarrow fr_1 = 10\%$$

Observação: $\sum_{i=1}^k fr_i = 1$ ou 100%.

2.2.8.4 Frequência relativa acumulada (Fra_i)

É dada pela razão entre a frequência acumulada Fac_i e a frequência total da distribuição. Logo, $Fra_i = \frac{Fac_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$.

Por exemplo, da Tabela 2.15 temos:

$$Fra_2 = \frac{Fac_2}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{f_1 + f_2}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6} = \frac{4+6}{4+6+7+13+7+3} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ ou } 25\%.$$

2.2.9 Medidas de Tendência Central ou de Posição

As distribuições de frequência nos permitem, de um modo geral, observar os valores que uma variável pode assumir, perceber onde há a maior concentração de valores, onde se localiza e se há uma distribuição por igual. Conseguimos identificar se há alguma tendência ou característica particular a partir da distribuição de frequência. As medidas de posição central

servem para resumir os dados em apenas um número e têm esse nome devido ao fato de tenderem, em geral, a se agrupar em torno dos valores centrais.

As principais medidas de tendência central são: a média aritmética, a mediana e a moda. As outras medidas de posição são as separatrizes, que englobam a própria mediana, os quartis e os percentis.

2.2.9.1 Média aritmética (\bar{x})

É dada pelo quociente entre a soma dos valores da variável e o número total deles:

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

onde,

\bar{x} é a média aritmética;

x_i os valores da variável;

n o número de valores.

a) **Dados não agrupados:** para determinar a média dos dados não agrupados recorreremos à média aritmética simples.

Exemplo 1: Sabendo que o número de casos confirmados de Covid-19 na cidade A, durante uma semana foram: 20, 28, 26, 30, 32, 36 e 24. Nesse caso, temos que a média de casos confirmados da semana é dada por:

$$\bar{x} = \frac{20 + 28 + 26 + 30 + 32 + 36 + 24}{7} = \frac{196}{7} = 28$$

Logo, $\bar{x} = 28$, ou seja, a média diária de casos confirmados nesta semana é igual a 28.

- **Desvio em relação à média:** é a diferença entre cada elemento de um conjunto e a média aritmética. Designando esse desvio por d_i , temos que $d_i = x_i - \bar{x}$. Para o exemplo dado temos:

$$d_1 = x_1 - \bar{x} \Rightarrow d_1 = 20 - 28 = -8$$

$$d_2 = x_2 - \bar{x} \Rightarrow d_2 = 28 - 28 = 0$$

$$d_3 = x_3 - \bar{x} \Rightarrow d_3 = 26 - 28 = -2$$

$$d_4 = x_4 - \bar{x} \Rightarrow d_4 = 30 - 28 = 2$$

$$d_5 = x_5 - \bar{x} \Rightarrow d_5 = 32 - 28 = 4$$

$$d_6 = x_6 - \bar{x} \Rightarrow d_6 = 36 - 28 = 8$$

$$d_7 = x_7 - \bar{x} \Rightarrow d_7 = 24 - 28 = -4$$

– **Propriedades da média:**

- A soma algébrica dos desvios obtidos em relação à média sempre é nula:

$$\sum_{i=1}^k d_i = 0 \quad (3)$$

Do Exemplo 1, teríamos:

$$\sum_{i=1}^7 d_i = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7 \Rightarrow -8 + 0 - 2 + 2 + 4 + 8 - 4 = 0$$

- Somando ou diminuindo uma constante a todos os valores de uma variável a média ficará aumentada ou diminuída dessa constante.

$$y_i = x_i \pm c \Rightarrow \bar{y} = \bar{x} \pm c. \quad (4)$$

Somando 5 a cada um dos valores do Exemplo 1 dado anteriormente temos:

$$y_1 = 25 \quad y_2 = 33 \quad y_3 = 31 \quad y_4 = 35 \quad y_5 = 37 \quad y_6 = 41 \quad y_7 = 29$$

$$\bar{y} = \frac{25 + 33 + 31 + 35 + 37 + 41 + 29}{7} = \frac{231}{7} = 33$$

Note que, $\bar{y} = 33 = 28 + 5 \Rightarrow \bar{y} = \bar{x} + 5$.

- Multiplicando-se ou dividindo-se todos os valores de uma variável por uma constante c , (com $c \neq 0$, na divisão) a média fica multiplicada ou dividida por essa mesma constante.

$$y_i = x_i \times c \Rightarrow \bar{y} = \bar{x} \times c \quad \text{ou} \quad y_i = x_i \div c \Rightarrow \bar{y} = \bar{x} \div c$$

Por exemplo, dividindo por 2 cada um dos valores do Exemplo 1 temos que

$$y_1 = 10 \quad y_2 = 14 \quad y_3 = 13 \quad y_4 = 15 \quad y_5 = 16 \quad y_6 = 18 \quad y_7 = 12$$

$$\bar{y} = \frac{10 + 14 + 13 + 15 + 16 + 18 + 12}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

Note que, $\bar{y} = 14 = \frac{28}{2} \Rightarrow \bar{y} = \frac{\bar{x}}{2}$.

- b) **Dados agrupados (Quando os dados estiverem na forma de distribuição de frequência):** O cálculo da média quando os dados estiverem agrupados, ou seja, na forma de distribuição de frequências é feito de um modo um pouco diferente. Nestes casos, como as frequências são números indicadores de intensidade de cada

valor da variável, as frequências funcionam como fatores de ponderação e, portanto, é calculada pela média aritmética ponderada, que é obtida pela fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (5)$$

Exemplo: Supondo que foi feita uma pesquisa com um grupo de 50 pessoas, tomando como variável o número de irmãos que cada uma delas possui e, fosse obtida, como resultado a distribuição de frequências relacionadas abaixo na Tabela 2.16.

Tabela 2.16- Distribuição de frequências com variável quantitativa número de irmãos

Número de irmãos	f_i	$x_i f_i$
0	3	0
1	11	11
2	20	40
3	13	39
4	2	8
5	1	5
Total	50	103

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Da Tabela 2.16, temos:

$$\sum x_i f_i = 103 \text{ e } \sum f_i = n = 50$$

Daí, $\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{103}{50} \Rightarrow \bar{x} = 2,06$, ou seja, em média, cada uma das 50 pessoas tem 2,06 irmãos.

Observação: Sendo X uma variável discreta, o valor médio sugere, neste caso, que a média é igual a 2.

c) **Dados agrupados (Com intervalo de classe):** Quando os dados são agrupados em intervalos de classe, convencionou-se que todos os valores incluídos nesses intervalos coincidem com o seu ponto médio e a média aritmética é dada pela fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n} \quad (6)$$

Observação: Quando os dados são agrupados com intervalo de classe temos que x_i é o ponto médio da classe, ou seja,

$$x_i = \frac{l_i + l_s}{2} \quad (7)$$

Vamos calcular, como exemplo, a média aritmética da distribuição de frequências apresentada na Tabela 2.15.

Para isso, vamos inicialmente calcular os pontos médios das classes e depois multiplicar pela frequência da classe (Tabela 2.17). Temos:

$$x_1 = \frac{45+50}{2} = 47,5 \quad x_2 = \frac{50+55}{2} = 52,5 \quad x_3 = \frac{55+60}{2} = 57,5$$

$$x_4 = \frac{60+65}{2} = 62,5 \quad x_5 = \frac{65+70}{2} = 67,5 \quad x_6 = \frac{70+75}{2} = 72,5$$

Tabela 2.17- Média aritmética da distribuição de frequência com intervalo de classe da variável idade

Idade	f_i	x_i	$x_i f_i$
45 – 50	4	47,5	190
50 – 55	6	52,5	315
55 – 60	7	57,5	402,5
60 – 65	13	62,5	812,5
65 – 70	7	67,5	472,5
70 – 75	3	72,5	215,5
Total	40		2.410

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Daí,

$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n} = \frac{2410}{40} \Rightarrow \bar{x} = 60,25$, logo em média cada uma das pessoas tem 60,25 anos de idade.

2.2.9.2 Moda (M_0)

A moda de uma série de valores é o valor que ocorre com maior frequência na série. Observando a Tabela 2.16 nota-se que a maior frequência (20), na variável número de irmão ocorre em dois irmãos, logo, a moda é ter 2 irmãos. Assim:

a) quando lidamos com dados não agrupados a moda é facilmente determinada, basta observar o valor que mais se repete.

Vejamos as séries de dados:

i) 7, 8, 9, 10, 10, 10, 11, 12, 13, 15

ii) 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13

iii) 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 6, 7

Note que em (i) o valor que mais se repete é o número 10, logo, a moda é igual a 10. Em (ii) não temos nenhum valor que aparece mais que os outros, é uma série onde não existe um valor de moda e por isso é chamada de **amodal**. Em contrapartida em (iii), há dois valores que aparecem com maior frequência (2 e 4) logo, a série tem dois valores modais: 2 e 4, portanto, é **bimodal**.

- b) quando temos dados agrupados, mas sem intervalos de classe, a moda é observada fixando-se o valor da variável com maior frequência. Por exemplo, nos dados de número de irmãos na Tabela 2.16 a moda é ter 2 irmãos.
- c) quando temos dados agrupados e a série apresenta intervalos de classe, temos a chamada classe modal, e nesse caso, a moda é o valor dominante compreendido entre os limites da classe modal, o método mais simples para obtê-lo consiste em tomar o ponto médio da classe modal.

Por exemplo, na Tabela 2.17 a classe modal é $i = 4$, com $l_i = 60$ e $l_s = 65$, neste caso, a moda é dada por:

$$M_o = \frac{l_i + l_s}{2} = \frac{60 + 65}{2} = \frac{125}{2} = 62,5.$$

2.2.9.3 Mediana (M_d)

É o valor que, em uma série de números organizada em ordem crescente ou decrescente, ocupa a posição central. Em outras palavras, segundo Prates (2017, p. 81) “a mediana de um conjunto de valores, ordenados, é o valor situado de tal forma no conjunto que o separa em dois subconjuntos de mesmo número de elementos”.

Deste modo, para dados não agrupados, de uma série de valores ordenados, como, por exemplo:

1, 4, 5, 8, 11, 12, 14, 15, 17, temos que a mediana é o valor que ocupa a 5ª posição na série, pois a série possui 9 elementos. Logo,

$$M_d = 11$$

Se a série possuir um número par de elementos, a mediana será a média aritmética dos termos centrais. Para a série,

3, 7, 8, 11, 13, 14, 18, 22, temos dois valores centrais: 11 e 13. Logo,

$$M_d = \frac{11 + 13}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

Assim, estando ordenados os valores de uma série com n valores, o valor da mediana será:

- a) o termo de ordem $\frac{n+1}{2}$, se n for ímpar.
 b) a média aritmética dos termos de ordem $\frac{n}{2}$ e $\frac{n+1}{2}$, se n for par.

Para dados agrupados o cálculo da mediana se faz de modo muito semelhante ao de dados não agrupados, implicando, porém, à determinação das frequências acumuladas previamente. Em seguida, sendo necessário determinar um valor tal que divida a distribuição em dois grupos que contenham o mesmo número de elementos. Em uma distribuição, a ordem do elemento mediano, a partir de qualquer um dos extremos é dada por:

$$\frac{\sum f_i}{2}$$

(8)

Para os dados agrupados sem intervalos de classe, basta identificar a frequência acumulada imediatamente superior à metade da soma das frequências, a mediana será aquele valor da variável que corresponda a essa frequência.

Tomando por exemplo a Tabela 2.16, acrescentando a coluna contendo a frequência acumulada temos:

Tabela 2.18- Distribuição de frequência absoluta e acumulada da variável quantitativa número de irmãos.

Número de irmãos	f_i	Fac_i
0	3	3
1	11	14
2	20	34
3	13	47
4	2	49
5	1	50
Total:	$\sum f_i = 50$	

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Sendo,

$$\frac{\sum f_i}{2} = \frac{50}{2} = 25$$

a mediana é dada pela menor frequência acumulada que supera esse valor, ou seja, 34 que corresponde ao valor 2 da variável. Assim,

$$M_d = 2$$

Para os dados agrupados com intervalo de classe, segundo Prates (2017), devemos seguir os seguintes passos:

- 1°. Determinar as frequências acumuladas absolutas.
- 2°. Calcular a ordem do elemento mediano $\frac{n}{2}$
- 3°. Identificar a classe correspondente à frequência acumulada imediatamente superior a $\frac{n}{2}$, que é a classe que contém a mediana, para em seguida aplicar a fórmula:

$$M_d = l_{md} + \frac{\left(\frac{n}{2} - Fac_{ant}\right) h}{f_{md}} \quad (9)$$

onde,

l_{md} = limite inferior da classe mediana,

f_{md} = frequência absoluta da classe mediana,

Fac_{ant} = frequência acumulada da classe anterior à classe mediana,

h = amplitude da classe mediana.

Observação: Não é necessário identificar se n é par ou ímpar.

Exemplo: Vamos calcular a mediana da Tabela 2.17, acrescentando a coluna com as frequências acumuladas:

Tabela 2.19 Distribuição de frequência absoluta e acumulada da variável quantitativa idade

Idade	Frequência	Fac_i
45 + 50	4	4
50 + 55	6	10
55 + 60	7	17
60 + 65	13	30
65 + 70	7	37
70 + 75	3	40
Total:	40	

Fonte: Elaborado pela autora.

Temos:

$$\frac{n}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

Como há 30 valores incluídos nas quatro primeiras classes da distribuição, e precisamos determinar o valor que ocupa a vigésima posição a partir do início da série,

percebemos que este deve estar na quarta classe (classe mediana). Supondo que as frequências dessas classes estejam uniformemente distribuídas vem:

$$\frac{n}{2} = 20$$

Classe mediana: 4ª

$$l_{md} = 60$$

$$f_{md} = 13$$

$$h = 5$$

$$Fac_{ant} = 17$$

E a mediana será:

$$M_d = l_{md} + \frac{\left(\frac{n}{2} - Fac_{ant}\right) h}{f_{md}} = 60 + \frac{(20 - 17) \cdot 5}{13} = 60 + \frac{15}{13} = 60 + 1,15 = 61,15$$

Logo, $M_d = 61,15$.

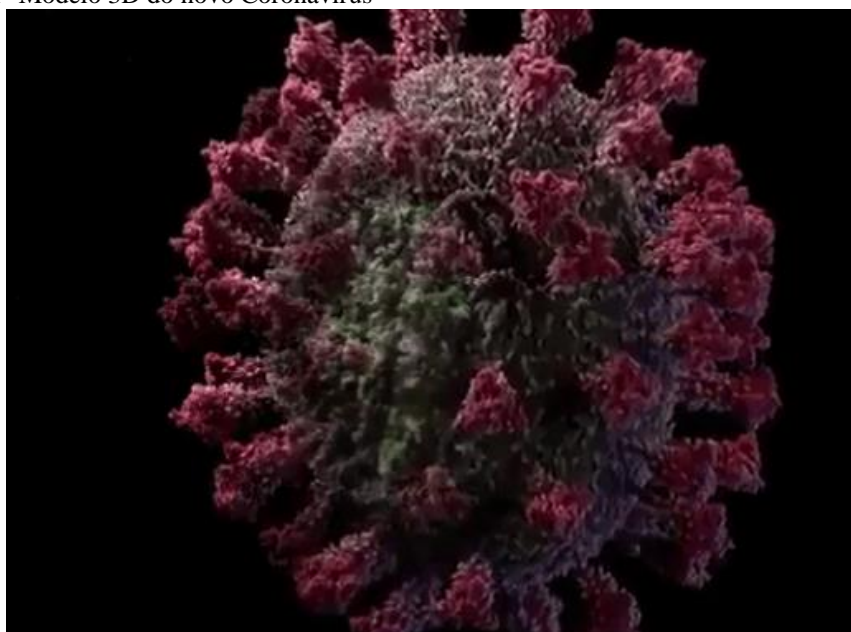
3 COVID-19

Os seres humanos são acometidos por várias doenças e muitas delas são infecções causadas por vírus, que são microrganismos que podem ser vistos apenas com o uso de microscópios e que para sobreviver, precisam estar em algum ser vivo. O coronavírus da COVID-19 é uma das várias espécies de vírus da família do Coronavírus.

Há sete coronavírus humanos conhecidos, sendo quatro deles os principais responsáveis pelo resfriado comum. Nas últimas duas décadas, foram descobertos outros três coronavírus causadores de doenças pulmonares mais graves em humanos, sendo eles: o SARS-CoV, agente etiológico da síndrome respiratória aguda grave, descoberto em 2002; o MERS-COV, agente etiológico da síndrome respiratória do Oriente Médio, descoberto em 2012; e o SARS-CoV 2, novo coronavírus descoberto em 2019 na cidade de Wuhan na China, causador da COVID-19. (SILVA e OLIVEIRA, 2020, p. 64).

Esse tipo de vírus recebe esse nome devido a sua aparência externa que é parecida com uma coroa (ver Figura 3.1), que no latim é Corona. Essa parte é chamada de “Spike Protein” ou “Proteína Espeto”, e é essa parte que o vírus usa para infectar as nossas células.

Figura 3.1- Modelo 3D do novo Coronavírus



Fonte:SES-MG. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/35-o-que-e-coronavirus>

O novo coronavírus é uma espécie de vírus cientificamente chamado de SARS-Cov-2, uma sigla em inglês para “coronavírus-2 causador de uma síndrome respiratória aguda”, sendo a forma mais grave da Covid-19 e de outras doenças respiratórias.

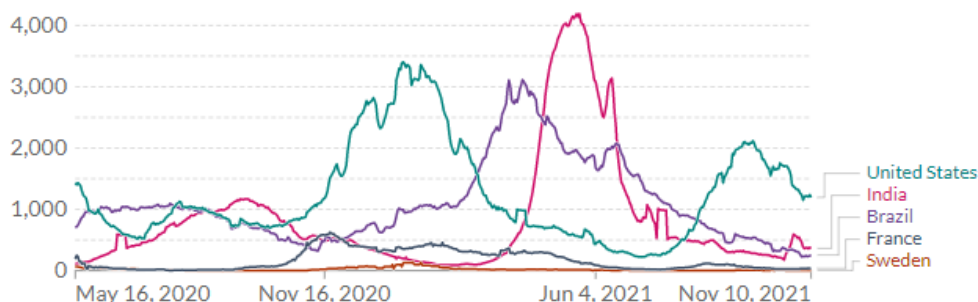
Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os sinais/sintomas iniciais da doença lembram um quadro gripal comum, mas variam de pessoa para pessoa, podendo se manifestar de forma branda, em forma de pneumonia, pneumonia grave e SRAG. A maior parte das pessoas infectadas apresenta a forma leve da doença, com alguns sintomas como mal-estar, febre, fadiga, tosse, dispnéia leve, anorexia, dor de garganta, dor no corpo, dor de cabeça ou congestão nasal, sendo que algumas também podem apresentar diarreia, náusea e vômito. Idosos e imunossuprimidos podem ter uma apresentação atípica e agravamento rápido, o que pode causar a morte, principalmente dos idosos e indivíduos com comorbidades preexistentes. (ISER, 2020, p. 5).

Foi identificado pela primeira vez em Wuhan, na China em dezembro de 2019 e depois disso se alastrou pelo mundo todo, infectando milhões de pessoas e causando muitas mortes. (TOZZI, 2020).

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus denominado SARS-CoV-2 (síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2), como pandemia. Essa declaração ocorreu no momento em que a epidemia, iniciada em Wuhan, na China, já estava presente em 114 países/territórios/áreas, alcançando a marca de 118.319 casos e 4.292 óbitos pela doença 1. Três meses depois, já havia a notificação de mais de sete milhões de pessoas no mundo com a doença e mais de 408 mil óbitos decorrentes da COVID-19, ocorridos em 215 países/territórios/áreas ao redor do mundo. (SILVA et.al, 2020, p. 2).

No Brasil, o primeiro caso de infecção pelo novo coronavírus foi confirmado no dia 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo e, no dia 17 de março de 2020, foi notificado o primeiro óbito pela Covid-19. (SILVA, 2021). Com o passar do tempo esses números só aumentaram, e no final do mês de outubro de 2021 o Brasil ocupava o ranking dos três países com o maior número de casos e óbitos registrados pelo mundo (Figura 3.2). Segundo o Boletim Epidemiológico nº 87 do Ministério da Saúde, baseado nos dados diários informados pelas Secretarias Estaduais de Saúde (SES) ao Ministério da Saúde, de 26 de fevereiro de 2020 à 30 de outubro de 2021, nesse período foram confirmados 21.804.094 casos e 607.694 óbitos por covid-19 no Brasil.

Figura 3.2- Ranking dos três países com o maior número de casos e óbitos registrados pelo mundo (em novembro de 2021)



Fonte: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 - Last updated 11 November. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/daily-covid-deaths-7-day?tab=chart>

Devido à grande letalidade e disseminação do COVID-19 pelo mundo, muitos estudos sobre o Coronavírus, sintomas, formas de contágio, também sobre efeitos e sequelas vem sendo desenvolvidos e com eles também o desenvolvimento de vacinas visando evitar o contágio. Muitas medidas de segurança foram estabelecidas e recomendadas pelos órgãos de saúde, com intuito de diminuir o contágio e o número de mortes, entre elas o distanciamento social. Houve o cancelamento de eventos, fechamento temporário de escolas e locais de trabalho, bloqueio de fronteiras, recomendações para que as pessoas ficassem em suas casas. O objetivo deste distanciamento, era de diminuir ou até mesmo interromper a cadeia de transmissão da doença, separando as pessoas possivelmente infectadas das saudáveis, e protegendo aqueles indivíduos em risco de desenvolver a forma mais grave da doença. (SILVA, 2020). Também foi imposta a obrigatoriedade do uso de máscaras, orientação da adoção de medidas de higiene como lavar as mãos com uma frequência maior e utilização do álcool em gel.

Os dados sobre o número de casos confirmados e mortes em decorrência da COVID-19 no Brasil disponibilizados pelas secretarias estaduais de saúde, são reunidos pelo Ministério da Saúde no site <https://covid.saude.gov.br>, lá estão disponíveis os números de casos confirmados (novos e acumulados), número de óbitos por COVID-19, o número de casos recuperados, descartados e em recuperação de cada região brasileira, estado ou município.

A imprensa passou a divulgar diariamente, gráficos que apresentavam o número de infectados e o número de óbitos por Covid-19 notificados nas últimas 24 horas, além da evolução do número de infectados e óbitos durante os sete dias em forma de gráficos de linhas se valendo da média móvel.

Nesses termos, as médias móveis constituíram uma alternativa utilizada para suavizar as oscilações e facilitar a visualização da tendência de queda ou avanço da pandemia. Essas oscilações são relativas a menor quantidade de registros nos finais de semana e maior quantidade de registros entre segunda-feira e quarta-feira, ocasião em que os

dados eram atualizados pelas secretarias de saúde municipais e estaduais, tendo em vista as limitações impostas pelo Ministério da Saúde. (SILVA, 2021, p. 187).

A média móvel é calculada a partir da soma das mortes registradas nos últimos 7 dias, o total dessa soma é dividido por 7. Por exemplo, se desejamos saber a média móvel de uma terça-feira, basta somar as mortes de quarta-feira até terça-feira e dividir o resultado por 7. Essa média pode ser observada no gráfico a seguir na Figura 3.3, onde a linha vermelha nos permite verificar se o número de mortes está aumentando, permanece estável ou está diminuindo e na Figura 3.4 onde são apresentados os números de casos confirmados.

Figura 3.3- Número de mortes por Covid-19 por dia (Barras) e média móvel (linha vermelha)



Fonte: Consórcio de Veículos de Imprensa a partir de dados das Secretarias Estaduais de Saúde

Figura 3.4- Número de casos divulgados diariamente (barras) e média móvel (linha vermelha)



Fonte: Consórcio de Veículos de Imprensa a partir de dados das Secretarias Estaduais de Saúde

De acordo com G1, devido ao tempo de incubação do coronavírus, sugere-se comparar a média móvel num período de 14 dias, ou seja, a média móvel do décimo quarto dia será comparada com a do primeiro, a do décimo quinto dia será comparada com a do segundo, a do décimo sexto com a do terceiro e assim por diante. Nessa comparação com a média de 14 dias, os especialistas entendem que variações de número de mortes ou de casos de até 15%, caracteriza a estabilidade da doença, acima de 15% indica crescimento da doença e se for mais de 15% negativos está em queda. Fica claro que essa variação depende muito do comportamento da sociedade e da forma como os governantes atuam, se deixamos de tomar

atitudes/medidas de prevenção como o uso de máscaras a transmissão do vírus com certeza vai aumentar.

É importante ressaltar que a utilização da média móvel para efetuar essas análises, inclusive esse parâmetro de 15%, deve-se ao Consórcio de Veículos de Imprensa formado pela parceria entre veículos de imprensa O Estado de São Paulo, G1, O Globo, Extra, Folha de São Paulo e UOL. Esse consórcio foi criado no dia 8 de junho de 2020 com o objetivo de melhor informar os dados relacionados à pandemia do Covid-19 recebidos das secretarias estaduais de saúde, visto que estes não estavam sendo devidamente informados à população pelo Ministério da Saúde, com atraso nas informações e omissão do número dados totais da Covid-19 por parte do Governo Federal. (RONCALLI, 2020).

Assim, desde o surgimento do coronavírus no final do ano de 2019 e de sua propagação pelo mundo inteiro, temos todos os dias muita informação a respeito do número de infectados, mortos e recuperados que são apresentados de diversos modos nos jornais, revistas, televisão, internet entre outros meios de comunicação. São muitos dados e números sobre este vírus e precisamos compreendê-los.

É cada vez mais frequente a necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade. Estar alfabetizado, neste final de século, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações. (BRASIL, 1997, p. 84).

Desse modo, percebe-se que a compreensão dos conteúdos e conceitos de Estatística como análise de gráficos e cálculo de médias, por exemplo, são muito importantes para entendermos melhor, como a pandemia do Covid-19 está se comportando no país, nos estados e cidades, bem como nortear planos de ação e estratégias para o efetivo controle da pandemia.

Diante deste contexto de pandemia, onde de um modo geral todas as pessoas foram de um jeito ou de outro afetadas, a seção seguinte apresenta uma sequência didática contextualizada aos dados do Covid-19. A proposta possibilita trabalhar conteúdos estatísticos com dados do município onde os alunos moram.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta alternativa, que auxilie o professor do Ensino Básico a trabalhar conteúdos estatísticos programáticos previstos na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. Apresenta uma proposta de ensino de Estatística com a incorporação de recursos tecnológicos, utilizando computadores e planilhas eletrônicas em particular o software Microsoft Office Excel 2019. Nesta dissertação, optou-se em usar a planilha do Microsoft Office Excel 2019, por estar disponível nos computadores do colégio Carlos Ventura, onde pretende-se aplicar essa proposta. A partir dela, espera-se fazer com que os alunos apliquem os conhecimentos e conceitos estatísticos a, na construção de tabelas de frequências em planilhas do Excel. de forma dinâmica e contextualizada aos dados do Covid-19 na cidade de Carambeí, Paraná. Os dados sobre o covid-19 analisados, são os disponibilizados nos sites oficiais do governo.

Apesar de usar os dados de Carambeí, esta sequência didática pode ser facilmente adaptada aos dados epidemiológicos de qualquer cidade onde o professor atue. Espera-se que, a partir dessas construções, os alunos sejam capazes de utilizar com êxito as ferramentas do software para efetuar cálculos como índices de mortalidade, média aritmética, média móvel, frequências relativas e acumuladas e construir diferentes tipos de gráficos para representar as frequências, bem como a série de dados que está sendo analisada.

Ao todo foram planejadas 8 aulas de 50 minutos cada uma. Nessas aulas serão trabalhados os conteúdos estatísticos do 8º ano do Ensino Fundamental (descritos no Capítulo 2), pertinentes a esse ano. Na sequência estão descritas as atividades realizadas com as planilhas do Excel, no laboratório de informática, mas vale ressaltar que no início de cada aula o professor deve apresentar aos alunos conceitos definições e exemplos dos conteúdos específicos que serão trabalhados em cada aula e, na sequência a aplicação dos mesmos com o uso das planilhas.

4.1 AULA UM

Duração: 50 Minutos

Objetivos da aula:

- Relembrar tópicos e conceitos de estatística estudados anteriormente.
- Conhecer o software Microsoft Office Excel 2019.

4.1.1 Encaminhamentos Metodológicos

Inicialmente apresentar os principais conceitos de Estatística: o que é, para que serve, se percebem a participação dessa área da matemática no seu cotidiano, onde, como etc.

Em seguida, sugere-se abordar a pandemia de Covid-19 e a forma como esta doença afetou suas vidas: falar sobre o distanciamento social, sintomas e quadro grave, se tiveram casos em suas famílias e quais outras implicações essa doença trouxe como: depressão, desemprego, dificuldades financeiras - deixar que falem abertamente sobre o assunto. Direcionar a conversa perguntando se tem conhecimento sobre o número de casos confirmados e de óbitos, e se estes estão aumentando, diminuindo ou se estão estáveis. Também procurar saber como tiveram acesso à essas informações, onde viram ou ouviram, como elas foram apresentadas? (espera-se que digam que foi por meio de telejornais ou algum outro meio de comunicação e que os dados apareçam em gráficos ou tabelas).

Para direcionar a discussão, perguntar se sabem como está sendo a evolução da doença em seu município (Carambeí em nosso caso), se viram nos jornais, na internet ou em redes sociais algum boletim ou informação utilizando gráficos específicos sobre Carambeí. Provavelmente dirão que não, já que apenas informativos como o da Figura 4.1 são disponibilizados no site da Prefeitura Municipal de Carambeí para informar a população os dados da evolução da pandemia em nossa cidade.

Figura 4.1- Boletim Oficial de Covid-19 Carambeí de 22 de fevereiro de 2022.



Fonte: Prefeitura Municipal de Carambeí. Disponível em: <https://www.facebook.com/146402259037535/posts/1671590953185317/?sfnsn=wiwspwa>

Apresentar aos alunos a proposta de trabalhar com os dados de Covid-19 da nossa cidade só que de uma maneira diferente, utilizando o computador, mais especificamente o Excel, que é o software disponível nos computadores do colégio. Informar aos alunos que há muitas outras planilhas alternativas gratuitas ao Microsoft Excel como o LibreOffice Calc e o Planilhas do Google, por exemplo. Os elementos básicos que compõem uma planilha eletrônica são muito parecidos em todas elas, o que muda basicamente é a *layout* e algumas configurações.

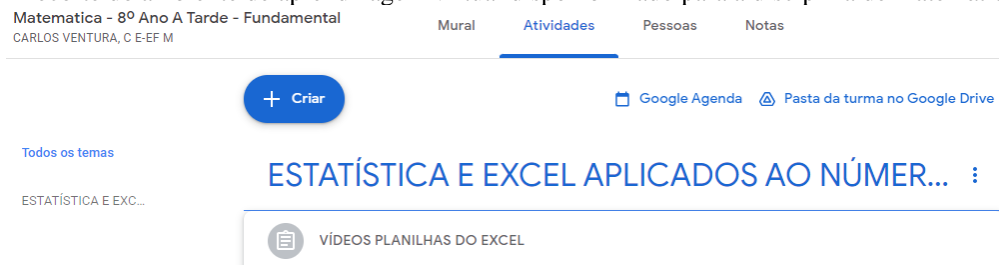
Partindo da hipótese de que os alunos não conhecem e nem tiveram contato com o Excel, utilizar o projetor de imagens ou a TV da escola para passar aos alunos o vídeo “Excel do zero para iniciantes” (disponível em <https://youtu.be/uXT--N4UPi0>), no qual há explicações básicas sobre o *layout*, estrutura e funcionalidade do Excel. Nesse vídeo também são introduzidos os conceitos de linhas, colunas e células, uma ideia sobre formatação, enfim, noções mínimas sobre o Excel que são necessárias para podermos trabalhar os conteúdos de estatística propostos nas planilhas. Além deste vídeo, como pré-requisito, serão sugeridos outros 11 vídeos (ver Figura 4.2) para que os alunos assistam em casa, conforme o tempo e disponibilidade de cada um. Essa atividade extraclasse será fundamental para aprofundarem ou assimilarem algumas características e funções do software que irão auxiliá-los no desenvolvimento das atividades sugeridas em sala posteriormente. Os links destes vídeos serão compartilhados com os alunos no ambiente de aprendizagem virtual *Google Classroom*, disponibilizado pela Secretaria de Estado de Educação, destinado à disciplina de matemática, na pasta “Atividades”, no tópico “Estatística e Excel aplicados ao número de casos Covid-19 Carambeí” como mostra a Figura 4.3.

Figura 4.2- Títulos dos vídeos disponibilizados para aprofundamento dos alunos em Excel.



Fonte: Canal do Youtube: *A dica da vez*. Disponível em : <https://youtube.com/playlist?list=PLPjIgf95wgd2mQFEYz6oaRimmlOGDeUbM>

Figura 4.3- Recorte do ambiente de aprendizagem virtual disponibilizado para a disciplina de matemática.



Fonte: Elaborada pela autora.

4.2 AULA DOIS

Duração: 50 Minutos

Objetivos da aula:

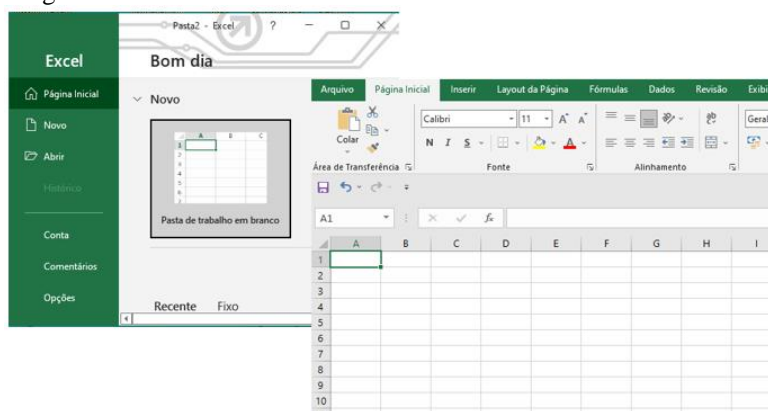
- Explorar o Excel.
- Executar comandos estabelecidos pelo professor.
- Conhecer ferramentas e algumas funções básicas do Excel.

4.2.1 Encaminhamentos Metodológicos:

Levar os alunos ao laboratório de informática e em dupla distribuí-los nas máquinas disponíveis, pois não há computadores suficientes para que possam realizar a atividade individualmente, problema este que acredito não ser uma particularidade do colégio onde

trabalho. Mostrar com ajuda do projetor multimídia, como abrir o Excel e uma pasta de trabalho em branco - pedir que façam o mesmo. É provável que alguns alunos tenham alguma dificuldade ou até mesmo não consigam fazer os procedimentos, nesse caso auxiliar estes alunos.

Figura 4.4- Página inicial do Excel e Pasta de trabalho em branco

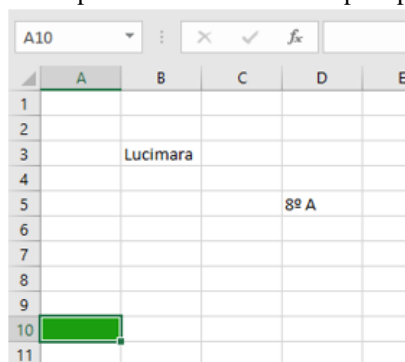


Fonte: Elaborada pela autora.

Explorar com eles a planilha pedindo que realizem algumas ações como, por exemplo, as citadas abaixo (representadas na Figura 4.5):

- Escrever seu nome na célula B3;
- Digitar o nome da sua turma na célula D5;
- Preencher a célula A10 com a cor verde;
- Efetuar somas e cálculos;
- Criar novas abas e renomeá-las;
- Copiar e colar dados de uma célula para outra e de uma planilha para outra;
- Salvar uma planilha de trabalho em branco como um arquivo na área de trabalho do computador ou em uma pasta específica.

Figura 4.5- Exemplos de comandos dados pelo professor e realizados pelos alunos em suas respectivas planilhas



Fonte: Elaborada pela autora.

Esses e muitos outros comandos podem ser solicitados aos alunos, de modo que ao executá-los, se familiarizem com as planilhas e deste modo, tenham mais facilidade e segurança para realizarem as atividades que serão atribuídas a eles nas aulas seguintes. É importante que o professor esteja atento, que observe como os alunos executam o que lhes é proposto, de modo a auxiliar aqueles que porventura não conseguirem ter êxito na execução dos comandos, por não conseguirem se “localizar” dentro da planilha ou mesmo pela dificuldade que tenham em usar o computador. Além disso, identificar aqueles que conseguem executar todos os comandos com facilidade. Essa observação permite ao professor reorganizar as duplas para as aulas seguintes, de modo que estes alunos possam ajudar os colegas com dificuldade.

4.3 AULA TRÊS

Duração 50 minutos

Objetivos da aula:

- Abrir e criar pastas de trabalho no Excel.
- Localizar, selecionar e copiar dados de uma planilha.
- Entender a metodologia de cálculo e calcular taxas de incidência e mortalidade do Covid-19.

4.3.1 Encaminhamentos Metodológicos:

No laboratório de informática, as duplas predeterminadas pelo professor devem acessar no *Google Classroom* a pasta “Atividades”, em seguida o tópico “Estatística e Excel aplicados ao número de casos Covid-19 Carambeí” e por fim o arquivo do Excel “Casos Covid-19 Carambeí-Pr”. Neste arquivo, há uma planilha onde constam a semana epidemiológica, população, casos novos e acumulados, óbitos novos e acumulados do Covid-19 de Carambeí, desde 27 de março de 2020 até 10 de março de 2022. Os dados dessa planilha foram baixados do site <https://covid.saude.gov.br/>.

Figura 4.6- Imagem de uma parte da Planilha 1: Casos Covid-19, Carambeí -Pr

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Região	Estado	Município	Data	Semana Epidemiológica	População	Casos Acumulados	Casos Novos	Óbitos Acumulados	Óbitos Novos
0	Sul	PR	Carambeí	02/06/2020	23	23415	3	0	0	0
1	Sul	PR	Carambeí	03/06/2020	23	23415	3	0	0	0
2	Sul	PR	Carambeí	04/06/2020	23	23415	4	1	0	0
3	Sul	PR	Carambeí	05/06/2020	23	23415	4	0	0	0
4	Sul	PR	Carambeí	06/06/2020	23	23415	7	3	0	0
5	Sul	PR	Carambeí	07/06/2020	24	23415	10	3	0	0
6	Sul	PR	Carambeí	08/06/2020	24	23415	10	0	0	0
7	Sul	PR	Carambeí	09/06/2020	24	23415	10	0	1	1
8	Sul	PR	Carambeí	10/06/2020	24	23415	11	1	1	0
9	Sul	PR	Carambeí	11/06/2020	24	23415	11	0	1	0
0	Sul	PR	Carambeí	12/06/2020	24	23415	11	0	1	0
1	Sul	PR	Carambeí	13/06/2020	24	23415	13	2	1	0
2	Sul	PR	Carambeí	14/06/2020	25	23415	13	0	1	0
3	Sul	PR	Carambeí	15/06/2020	25	23415	13	0	2	1
4	Sul	PR	Carambeí	16/06/2020	25	23415	20	7	2	0
5	Sul	PR	Carambeí	17/06/2020	25	23415	23	3	2	0
6	Sul	PR	Carambeí	18/06/2020	25	23415	27	4	2	0
7	Sul	PR	Carambeí	19/06/2020	25	23415	32	5	2	0

Fonte: Elaborada pela autora.

A planilha com esses dados, também pode ser acessada para leitura, no link:

<https://1drv.ms/x/s!AjUI6aOf1SsljWLD1qmrM-PfyYn>

Ao abrir o arquivo, pedir aos alunos que explorem a planilha buscando informações que podem ser obtidas a partir da leitura e análise da mesma. Pedir que respondam algumas perguntas como por exemplo: Quando foi registrado o primeiro caso de Covid-19 em Carambeí e o primeiro óbito? Qual o total de casos confirmados e o total de mortes? Fazer com que os alunos percorram as linhas e colunas da planilha, buscando respostas para essas e outras perguntas feitas pelo professor durante essa exploração, assim familiarizando-se com a planilha e com as informações que ela apresenta.

Após feito esse “passeio” pelos dados da planilha, explicar para os alunos como são calculadas as taxas de incidência e mortalidade por Covid-19, esclarecendo que:

- a) A incidência dos casos da COVID-19 é dada pela razão entre o número total de casos confirmados no município pelo total da população do município multiplicado por 100 mil habitantes:

$$\frac{\text{número de casos}}{\text{população}} \times 100000 \text{ habitantes.} \quad (10)$$

- b) A mortalidade dos casos da COVID-19 é dada pela razão entre o número total de óbitos confirmados no município pelo total da população do município multiplicado por 100 mil habitantes:

$$\frac{\text{número total de casos}}{\text{população}} \times 100000 \text{ habitantes.} \quad (11)$$

Comentar que esse cálculo é feito de modo que ao multiplicar o quociente por 100 mil, considera o número de habitantes para cada local, por exemplo 20 mortes em uma cidade com

uma população de 15 mil habitantes têm mais impacto do que 200 numa cidade com população igual a 300 mil. Retirando-se o efeito do tamanho da população, este método permite fazer comparação entre diferentes municípios, microrregiões, estados, regiões do país e entre países.

Pedir que efetuem o cálculo desses índices, taxa de incidência e de mortalidade por Covid-19 em Carambeí, utilizando os dados disponibilizados na planilha. Para isso, em primeiro lugar, devem abrir no Excel uma pasta de trabalho em branco e salvá-la como "Alunos" seguida das letras iniciais dos nomes dos alunos que compõem a dupla, por exemplo se a dupla for Ana e Pedro, nomear a planilha como **Alunos AP** e seguir as instruções:

- 1°. Digitar na célula A2: Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí.
- 2°. Mesclar células A2, B2, C2 e D2.
- 3°. Digitar na célula A3: Casos confirmados.
- 4°. Digitar na célula A4: População total.
- 5°. Ajustar o tamanho da coluna A.
- 6°. Localizar na planilha “Casos Covid-19 Carambeí-Pr” os valores correspondentes ao total de casos registrados e população total da cidade.
- 7°. Copiar e colar esses valores respectivamente nas células B3 e B4 na Planilha Alunos.

Figura 4.7- Instruções para cálculo da taxa de incidência de Covid-19 em Carambeí

	A	B	C	D
1				
2	Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			
3	Casos Confirmados	6012		
4	População Total	23415		
5				

Fonte: Elaborada pela autora.

Pedir que os alunos façam o cálculo da taxa de incidência do Covid-19, com os dados da planilha. Num primeiro momento deixar que tentem sozinhos, lembrando-os de como é realizado o cálculo. Ensinar duas possibilidades para realizar esse cálculo:

- a) Na célula E2 digitar o sinal de igual e, em seguida, a operação pretendida e apertar a tecla Enter, ou seja: $= (6012/23415)*100000$ “Enter”. Como mostra a Figura 4.8.

Figura 4.8- Cálculo da taxa de incidência do Covid-19 (I)

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí				=(6012/23415)*100000
3	Casos Confirmados	6012				
4	População Total	23415				

	A	B	C	D	E
1					
2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			25675,85
3	Casos Confirmados	6012			
4	População Total	23415			

Fonte: Elaborada pela autora.

- b) Na célula E2, digitar o sinal de igual. Em seguida, clicar em B3, digitar /, clicar em B4, digitar * 100000 e apertar a tecla Enter. Esse modo pode ser visto na Figura 4.9.

Figura 4.9- Cálculo da taxa de incidência do Covid-19 (II)

	A	B	C	D	E
1					
2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			=B3
3	Casos Confirmados	6012			
4	População Total	23415			

2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			=B3/B4
3	Casos Confirmados	6012			
4	População Total	23415			

2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			=B3/B4*100000
3	Casos Confirmados	6012			
4	População Total	23415			

2		Taxa de Incidência de Covid-19 em Carambeí			25675,85
3	Casos Confirmados	6012			
4	População Total	23415			

Fonte: Elaborada pela autora.

Pedir que os alunos realizem o cálculo dos dois modos, em seguida perguntar qual das duas maneiras acharam mais fácil e o porquê. Acredito que muitos vão achar a primeira maneira mais fácil, porque é feita apenas digitando aquilo que se pretende calcular. Comentar com eles que quando são poucos dados pode ser mais fácil digitar os valores, mas quando se tem mais valores envolvidos é possível que haja troca ou omissão de algarismos, enfim pode ser que dados sejam perdidos ou digitados de forma errada, e, portanto, é necessário conhecer as duas maneiras de fazer e ter discernimento de escolher a mais adequada em cada situação.

Explicar que esse índice sugere que, se Carambeí tivesse 100 mil habitantes, teríamos aproximadamente 26 mil contaminados.

Passar para os alunos dados de cidades vizinhas como Castro (população: 71.484, casos confirmados: 18.425) e Ponta Grossa (população: 351.736, casos confirmados: 81.488) e

pedir que efetuem o cálculo da taxa de incidência do Covid-19 nestas cidades. Em seguida, comparar o índice destas cidades com o de Carambeí, chamar a atenção dos alunos para fatos como apesar de em Ponta Grossa apresentar o número de casos confirmados, aproximadamente 13 vezes maior do que o número de casos confirmados em Carambeí, a taxa de incidência lá é menor em cerca de 10%, já em Castro a taxa de incidência é bem próxima da de Carambeí. Explicar que esse é o propósito de calcularmos essas taxas, para poder fazer comparações de como o vírus está se comportando em diferentes municípios, estados e países.

Proceder de maneira análoga para calcular a taxa de mortalidade do Covid-19, substituindo a variável “Casos confirmados” por “Número Total de Óbitos” e mudando obviamente as células onde os dados serão inseridos.

Figura 4.10- Taxa de mortalidade Covid-19 para cada 100 mil habitantes.

6	Taxa de mortalidade de Covid-19 em Carambeí	320,3075		
7	Número Total de óbitos	75		
8	População Total	23415		

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4 AULA QUATRO

Duração 50 minutos

Objetivos da aula:

- Abrir e criar pastas de trabalho no Excel.
- Criar novas abas.
- Selecionar e copiar dados de uma planilha para outra.
- Organizar dados.
- Calcular somas dentro de um intervalo.
- Construir uma tabela com distribuição de frequências.

4.4.1 Encaminhamentos Metodológicos:

No laboratório de informática, os alunos (nas mesmas duplas da aula anterior) devem usar o mesmo computador utilizado na aula anterior. O professor deve orientar que abram as pastas de trabalho “Casos Covid-19 Carambeí-Pr” e “Alunos”. Na planilha “Alunos” devem


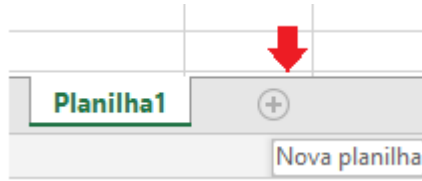
criar uma nova aba clicando no botão , que fica na parte inferior esquerda da planilha, imediatamente ao lado da última aba.

Figura 4.11- Criando uma nova aba



Fonte: Elaborada pela autora.

Pedir aos alunos que construam uma tabela com o total de casos de Covid-19 registrados em Carambeí no segundo semestre de 2020. Para isso, orientá-los a copiar os dados da pasta de trabalho “Casos Covid-19 Carambeí-Pr” para a Planilha 2 (Figura 4.12) e que separem esses dados mês a mês (Figura 4.13).

Figura 4.12- Casos Novos de Covid-19 registrados em Carambeí no segundo semestre de 2020.

	A	B	C								
			CASOS NOVOS REGISTRADOS	24	Carambeí	22/07/2020	0	165	Carambeí	10/12/2020	11
2	CIDADE	DATA		25	Carambeí	23/07/2020	0	166	Carambeí	11/12/2020	7
3	Carambeí	01/07/2020	2	26	Carambeí	24/07/2020	2	167	Carambeí	12/12/2020	14
4	Carambeí	02/07/2020	4	27	Carambeí	25/07/2020	1	168	Carambeí	13/12/2020	3
5	Carambeí	03/07/2020	3	28	Carambeí	26/07/2020	0	169	Carambeí	14/12/2020	7
6	Carambeí	04/07/2020	1	29	Carambeí	27/07/2020	0	170	Carambeí	15/12/2020	19
7	Carambeí	05/07/2020	2	30	Carambeí	28/07/2020	1	171	Carambeí	16/12/2020	17
8	Carambeí	06/07/2020	3	31	Carambeí	29/07/2020	2	172	Carambeí	17/12/2020	6
9	Carambeí	07/07/2020	3	32	Carambeí	30/07/2020	8	173	Carambeí	18/12/2020	13
10	Carambeí	08/07/2020	0	33	Carambeí	31/07/2020	3	174	Carambeí	19/12/2020	12
11	Carambeí	09/07/2020	1	34	Carambeí	01/08/2020	2	175	Carambeí	20/12/2020	9
12	Carambeí	10/07/2020	0	35	Carambeí	02/08/2020	1	176	Carambeí	21/12/2020	1
13	Carambeí	11/07/2020	2	36	Carambeí	03/08/2020	2	177	Carambeí	22/12/2020	37
14	Carambeí	12/07/2020	0	37	Carambeí	04/08/2020	3	178	Carambeí	23/12/2020	9
15	Carambeí	13/07/2020	0	38	Carambeí	05/08/2020	7	179	Carambeí	24/12/2020	23
16	Carambeí	14/07/2020	2	39	Carambeí	06/08/2020	1	180	Carambeí	25/12/2020	6
17	Carambeí	15/07/2020	3	40	Carambeí	07/08/2020	3	181	Carambeí	26/12/2020	25
18	Carambeí	16/07/2020	0	41	Carambeí	08/08/2020	0	182	Carambeí	27/12/2020	4
19	Carambeí	17/07/2020	4	42	Carambeí	09/08/2020	1	183	Carambeí	28/12/2020	10
20	Carambeí	18/07/2020	5	43	Carambeí	10/08/2020	1	184	Carambeí	29/12/2020	26
21	Carambeí	19/07/2020	0	44	Carambeí	11/08/2020	2	185	Carambeí	30/12/2020	15
22	Carambeí	20/07/2020	0	45	Carambeí	12/08/2020	1	186	Carambeí	31/12/2020	24
23	Carambeí	21/07/2020	1								

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 4.13- Casos Covid-19 meses julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2020.

Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2	2	8	6	1	5
4	1	2	18	0	1
3	2	1	3	1	5
1	3	4	7	1	5
2	7	14	2	0	8
3	1	1	11	1	3
3	3	5	2	0	1
0	0	0	5	2	3
1	1	6	8	3	7
0	1	2	16	4	11
2	2	6	11	3	7
0	1	4	3	3	14
0	0	5	2	0	3
2	0	7	12	12	7
3	5	5	9	2	19
0	2	1	3	0	17
4	3	4	2	1	6
5	2	6	0	1	13
0	10	11	0	1	12
0	1	5	0	1	9
1	8	1	0	0	1
0	3	10	1	0	37
0	0	8	0	0	9
2	1	4	0	2	23
1	2	2	0	1	6
0	2	14	0	0	25
0	1	0	0	1	4
1	2	6	0	4	10
2	0	8	0	1	26
8	4	10	0	1	15
3	11		0		24

Fonte: Elaborada pela autora.

Pedir aos alunos que calculem o número total de casos em cada mês, explicar que podem fazer isso das maneiras abaixo:

- a) Escrevendo na célula, onde quer a soma, a fórmula: digitar **=Soma**(digitar a **1ª célula do intervalo** digitar **:** digitar a **2ª célula do intervalo**) apertar a tecla **Enter**. Por exemplo, na Planilha 2, os casos do mês de julho ocupam as células no intervalo que vai de E3 até E33 então, para calcular o total de casos no mês de julho digita-se na célula E34 a fórmula: **=SOMA(E3:E33)** e aperta-se a tecla **Enter** (Figura 4.14).

Figura 4.14- Total de casos novos de Covid-19, em Carambeí no mês de julho

	A	B	C	D	E	F
33	Carambeí	31/07/2020	3		3	11
34	Carambeí	01/08/2020	2		=SOMA(E3:E33)	

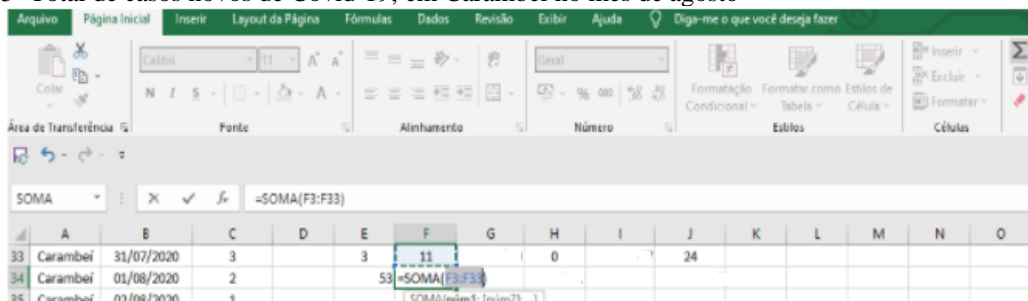
	A	B	C	D	E
33	Carambeí	31/07/2020	3		3
34	Carambeí	01/08/2020	2		53

Fonte: Elaborada pela autora.

- b) Posicionar o mouse e clicar na célula imediatamente abaixo dos valores que se pretende somar e clicar no símbolo Σ , que fica na parte superior da tela do lado direito da barra de ferramentas “Página Inicial”. Ao clicar nesse símbolo o Excel faz a soma automaticamente dos valores listados acima dele. Na Figura 3.15, por

exemplo, para calcular o total de casos de Covid-19 em Carambeí no mês de agosto, colocando o cursor na célula F34 e clicando no símbolo Σ , a soma dos valores correspondidos no intervalo F3:F33, é feita automaticamente sem ser necessário digitar a fórmula.

Figura 4.15- Total de casos novos de Covid-19, em Carambeí no mês de agosto



Fonte: Elaborada pela autora.

- c) Procurar a função “SOMA” em f_x e depois com o mouse selecionar o intervalo de dados.

Após feitas todas as somas, o professor deve pedir aos alunos que construam a tabela com o total de casos registrados em Carambeí no segundo semestre de 2020, colocando o título na célula E37 e os demais dados e informações nas linhas abaixo conforme pode ser visto na Tabela 4.1. Orientar os alunos quanto aos elementos e formatação de uma tabela.

Tabela 4.1- Casos de Covid-19 Carambeí 2º Semestre de 2020

Meses	Número de casos
Julho	53
Agosto	81
Setembro	160
Outubro	121
Novembro	47
Dezembro	336
Total:	798

Fonte: <https://covid.saude.gov.br/>

Nos momentos em que os alunos estiverem realizando as atividades propostas, o professor deve sempre observar o modo como as fazem, quais as dificuldades apresentadas, linha de raciocínio que seguem, mediando, orientando e auxiliando-os individualmente quando necessário.

Ao final da aula, pedir que os alunos salvem todas as alterações realizadas na pasta de trabalho “Alunos” “Planilha 2”, pois os dados contidos nesta planilha serão utilizados na aula subsequente.

4.5 AULA CINCO

Duração 50 minutos

Objetivos da aula:

- Criar, formatar e explorar gráficos de colunas e linhas.

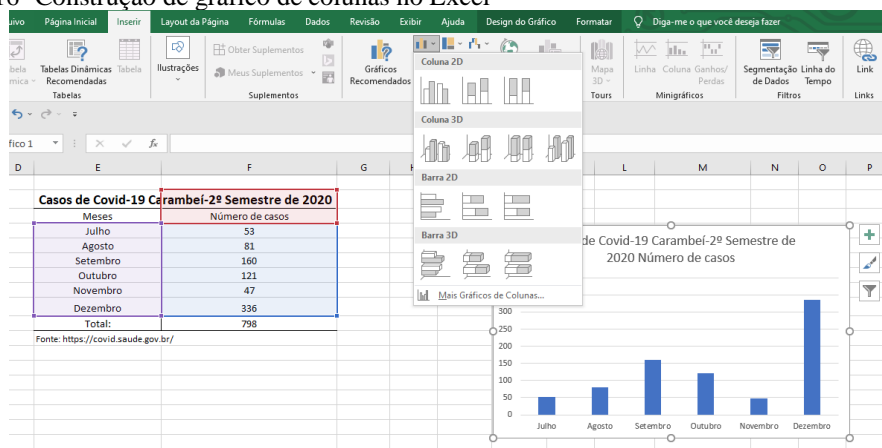
4.5.1 Encaminhamentos Metodológicos:

No laboratório de informática, cada dupla em seu respectivo computador, deve abrir a pasta de trabalho “Alunos” e na sequência a Planilha 2. O professor deve explicar para os alunos, como fazer para criar, num primeiro momento, um gráfico de colunas e na sequência um gráfico de linhas. Os gráficos serão criados a partir da tabela “Casos de Covid-19, Carambeí Segundo semestre de 2020” criada na aula anterior. Para isso, os alunos devem seguir as seguintes instruções:

- 1º. Abrir a “Planilha 2” na pasta de trabalho “Alunos”;
- 2º. Criar uma nova aba: “Planilha 3”;
- 3º. Copiar a tabela em questão na Planilha 2 e colar na Planilha 3, ajustando a largura das colunas de acordo com o tamanho do conteúdo da célula;
- 4º. Selecionar na tabela os dados que devem aparecer no gráfico, clicar na barra de ferramentas “Inserir” e em seguida clicar em inserir gráfico, escolher o tipo de gráfico que se pretende construir (neste caso, gráfico de colunas), selecioná-lo.

Após selecionado o gráfico é criado automaticamente na planilha. As instruções e o gráfico criado podem ser visualizados na Figura 4.16.

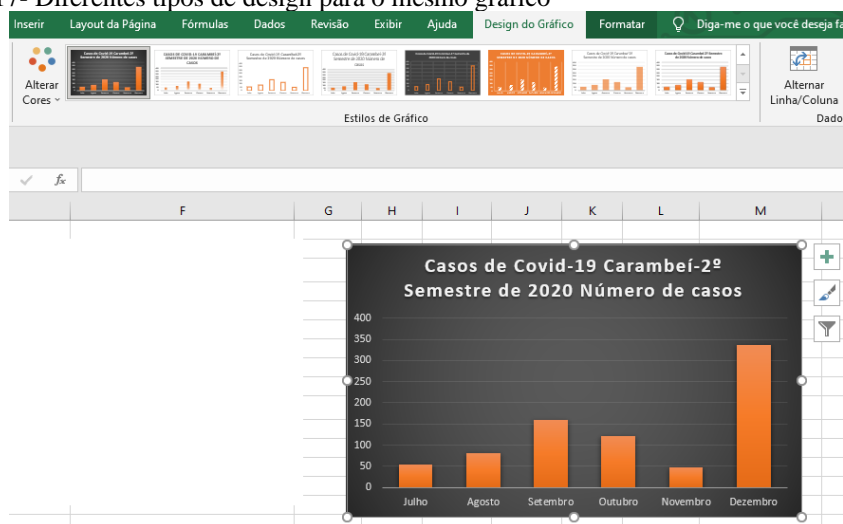
Figura 4.16- Construção de gráfico de colunas no Excel



Fonte: Elaborada pela autora.

Mostrar aos alunos que se clicar na “parte branca” do gráfico, é possível posicioná-lo em qualquer lugar da planilha e que quando o gráfico está selecionado aparece na barra de ferramentas uma aba com o título “Design do Gráfico”, onde se encontram diferentes opções de estilos e cores para o gráfico criado. Mostrar que quando passam o cursor sobre essas opções é possível pré-visualizar o modo como o gráfico ficaria caso escolhessem esse ou aquele design, veja Figura 4.17. Deixar que os alunos explorem os diferentes modelos e cores disponíveis e que escolham o que mais gostarem.

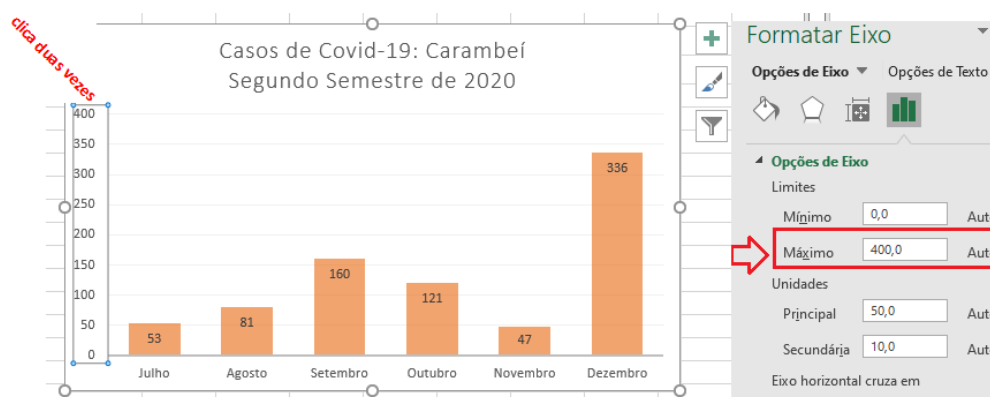
Figura 4.17- Diferentes tipos de design para o mesmo gráfico



Fonte: Elaborada pela autora.

Pedir que observem o título do gráfico, explicar que quando se clica uma vez sobre ele, abre uma caixa de texto, clicando duas vezes sobre ele, é possível editá-lo. Comentar que o gráfico pode ficar visualmente mais apresentável, quando realizamos alguns ajustes como por exemplo, o limite superior do eixo vertical. Pedir que observem que no gráfico criado o eixo vertical atinge o valor igual a **400** (Figura 4.18), mas nenhum dado da tabela se aproxima dele. Explicar que podemos mudar esse limite para um valor mais próximo de **336** (maior valor observado na tabela), clicando duas vezes sobre o eixo. Ao fazer isso, abre uma caixa com “Opções de Eixo” na qual é permitido mudar os limites máximo e mínimo. Sugerir aos alunos que façam a alteração do “Limite Máximo” para outros valores como 340, 345 ou 350 por exemplo. Ao fazer essas alterações pedir que observem as mudanças sofridas pelo gráfico e qual delas consideram ser visualmente mais adequada a ele. Deixar que mudem também o valor de mínimo, enfim que explorem como esses valores interferem na apresentação do gráfico que estão construindo.

Figura 4.18- Opção “Formatar Eixo” do gráfico



Fonte: Elaborada pela autora.

Após feitas as alterações, pedir que criem de maneira análoga, na mesma planilha um gráfico correspondente à mesma tabela, mas um gráfico de linha, que escolham seu design, cor, alterem seu título, e formatem o gráfico de acordo com a preferência de cada um.

É importante que cada aluno da dupla explore as opções de formatação disponíveis, que cada um deles crie os dois tipos de gráfico e que, ao concluírem a atividade, comparem a suas construções com as do colega, avaliando os pontos positivos e negativos de cada uma e que avaliem suas escolhas por cores ou escalas por exemplo.

4.6 AULA SEIS

Duração: 50 minutos

Objetivos da aula:

- Calcular porcentagem.
- Entender o que é e calcular frequência relativa percentual.
- Aplicar propriedades de uma célula para outras.
- Utilizar o botão “%” na barra de ferramentas para transformar proporção em porcentagem, bem como os botões para determinar o número de casas decimais pretendidas.
- Construir e formatar um gráfico de setores.
- Comparar diferentes tipos de gráficos e suas características.

4.6.1 Encaminhamentos Metodológicos:

No laboratório de informática, pedir que os alunos abram a pasta de trabalho “Alunos” em seguida a “Planilha 3” na tabela “Casos de Covid-19, Carambeí Segundo semestre de 2020”, acrescentar nesta tabela, uma nova coluna com a porcentagem de cada mês em relação ao total de números de casos confirmados no período, ou seja, a frequência relativa percentual de cada mês. Explicar que essa frequência é feita pela razão:

$$\frac{\text{número de casos em cada mês}}{\text{número total de casos no semestre}} \times 100. \quad (12)$$

Deixar que façam as contas “sozinhos” utilizando os conhecimentos adquiridos até este momento. É provável que algumas duplas tenham dificuldade e que não consigam realizar estes cálculos, nesse caso o professor pode mediar esse momento auxiliando-os com o conceito e definição de frequência relativa e quais operações estão envolvidas, mas sem fornecer as fórmulas prontas, é importante deixar que eles criem suas hipóteses, montem suas fórmulas através de tentativas e erros até chegarem ao objetivo pretendido, isso faz parte do processo de aprendizagem. Pode ser que algumas duplas pensem e façam os cálculos de modos diferentes, mas de um modo geral, é provável que os alunos façam o cálculo utilizando as fórmulas conforme mostrado na Figura 4.19 e apertando “Enter” ao final de cada inserção. Após concluída esta etapa pedir que efetuem a soma destas frequências (Figura 4.20). Pedir que observem o resultado, comentar que como a frequência relativa é dada em porcentagem o total tem que ser igual a 100, que representa a totalidade, se o valor for maior ou menor devem atentar para os arredondamentos que fizeram, e se a diferença for muito grande, devem refazer os cálculos, pois alguma coisa deve estar errada.

Figura 4.19- Cálculo da Frequência relativa percentual

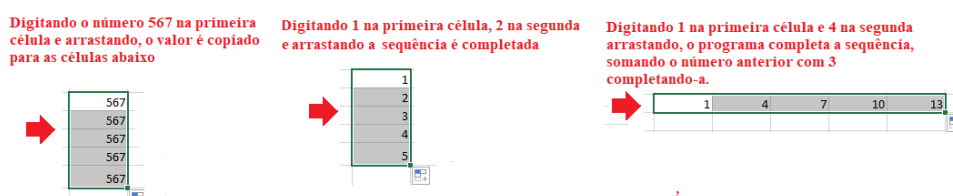
B	C	D
Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020		
Meses	Número de casos	Frequência Relativa
Julho	53	=C4/C10*100
Agosto	81	=C5/C10*100
Setembro	160	=C6/C10*100
Outubro	121	=C7/C10*100
Novembro	47	=C8/C10*100
Dezembro	336	=C9/C10*100
Total:	798	
Fonte: https://covid.saude.gov.br/		

Figura 4.20- Tabela com distribuição de frequência absoluta e relativa

A	B	C	D
	Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020		
	Meses	Número de casos	Frequência Relativa
	Julho	53	6,64160401
	Agosto	81	10,15037594
	Setembro	160	20,05012531
	Outubro	121	15,16290727
	Novembro	47	5,889724311
	Dezembro	336	42,10526316
	Total:	798	100
	Fonte: https://covid.saude.gov.br/		

Ao concluírem a atividade, mostrar para os alunos como é possível aplicar uma propriedade de uma célula para outras, como por exemplo, copiar um valor para outras células, escrever números em sequência ou obedecendo alguma regra simplesmente clicando no canto inferior do lado direito nesta célula e "arrastando" até onde desejar ou dando clique duplo. (Figura 4.21).

Figura 4.21- Exemplo de preenchimento automático de células



Fonte: Elaborado pela autora

Após mostrar esses comandos, pedir que os alunos tentem reproduzi-los em suas planilhas e que tentem outras variações de comandos. Concluir essa etapa da aula dizendo aos alunos que, assim como nos exemplos dados, é possível efetuar os cálculos da atividade anterior (cálculo das frequências relativas) de forma mais rápida, digitando a fórmula uma única vez na linha correspondente ao mês de julho e “arrastando” para as linhas abaixo conforme mostra a Figura 4.22.

Figura 4.22- Cálculo da frequência relativa utilizando células constantes no preenchimento em série.

A	B	C	D
	Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020		
	Meses	Número de casos	Frequência Relativa
	Julho	53	=C4/\$C\$10
	Agosto	81	
	Setembro	160	
	Outubro	121	
	Novembro	47	
	Dezembro	336	
	Total:	798	
	Fonte: https://covid.saude.gov.br/		

Fonte: Elaborado pela autora

Comentar com os alunos que, na planilha a célula C4 contém o número de casos do mês de julho e que C10 contém o total de casos, então digitamos a fórmula $=C4/\$C\10 para obter a frequência relativa de casos no mês de julho, como queremos uma fórmula que possa ser “arrastada” para as células C5, C6, C7, C8 e C9 para encontrar a frequência relativa aos demais meses do período, devemos na barra de fórmulas, colocar a letra C, correspondente à célula C10 entre cifrões, para fixar esse valor como divisor nas outras linhas também, feito isto basta selecionar a célula, com a fórmula digitada e “arrastar” até a célula C9. Explicar para os alunos que não é necessário multiplicar os quocientes obtidos por 100 para obter a porcentagem, basta que após feita a divisão número de casos mensais pelo número total de casos no período, selecionem a coluna contendo os dados das frequências relativas, e em seguida, na barra de ferramentas clicar no símbolo de porcentagem (%) e os dados são convertidos em taxas percentuais automaticamente. Mostrar para os alunos como é possível determinar a quantidade de casas decimais dessas porcentagens clicando no ícone *aumentar casas decimais* ou *diminuir casas decimais* localizado na barra de ferramentas. Pedir que utilizem este botão e diminuam as casas decimais das porcentagens obtidas (Figura 4.23).

Figura 4.23- Tabela com distribuição de frequências relativas na forma decimal e percentual.

Meses	Número de casos	Frequência Relativa
Julho	53	0,06641604
Agosto	81	0,101503759
Setembro	160	0,200501253
Outubro	121	0,151629073
Novembro	47	0,058897243
Dezembro	336	0,421052632
Total:	798	

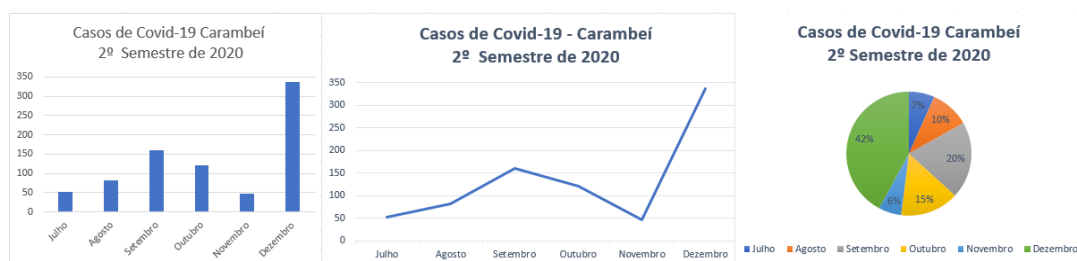
Meses	Número de casos	Frequência Relativa
Julho	53	7%
Agosto	81	10%
Setembro	160	20%
Outubro	121	15%
Novembro	47	6%
Dezembro	336	42%
Total:	798	

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao concluírem a tabela com as frequências relativas, pedir que criem um gráfico de setores correspondentes a tabela que acabaram de concluir, pedir que observem se as frequências calculadas por eles coincidem com as que aparecem no gráfico, explorar seus elementos, título, legenda e rótulos. Explorar com eles algumas opções de formatação do gráfico de setores, em seguida, deixar que cada dupla crie o seu próprio gráfico de acordo com sua preferência por cores, estilo de design, posição dos rótulos e legendas, entre outros. Ressaltar que o gráfico deve ser claro e deve expressar de forma adequada os dados que se pretende analisar.

Ao terminarem a construção do gráfico de setores, pedir que observem os três gráficos criados por eles (representados na Figura 4.24) e questioná-los sobre qual dos gráficos acharam mais adequado e o motivo, qual deles melhor representa os dados, qual foi mais fácil ou mais difícil de construir. Enfim, pedir que façam uma análise do trabalho que desenvolveram nesta aula e na aula anterior.

Figura 4.24- Gráficos supostamente criados pelos alunos



Fonte: Elaborado pela autora.

4.7 AULA SETE

Duração 50 minutos

Objetivos da aula:

- Calcular a frequência acumulada.
- Calcular a frequência relativa acumulada.
- Calcular média aritmética.
- Determinar moda.
- Calcular mediana.
- Entender o conceito de média móvel.
- Calcular média móvel.
- Construir gráfico contendo média móvel.

4.7.1 Encaminhamentos Metodológicos:

Pedir que abram a pasta de trabalho “Alunos”, em seguida a “Planilha 3” e na tabela “Casos de Covid-19, Carambeí Segundo semestre de 2020” inserir duas novas colunas, uma para a frequência acumulada e outra para a frequência relativa acumulada conforme mostra a Figura 4.25.

Figura 4.25- Acréscimo de colunas na Tabela Casos covid-19, Carambeí 2º semestre de 2020

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020				
3		Meses	Número de casos	Frequência acumulada	Frequência Relativa	Frequência relativa acumulada
4		Julho	53		7%	
5		Agosto	81		10%	
6		Setembro	160		20%	
7		Outubro	121		15%	
8		Novembro	47		6%	
9		Dezembro	336		42%	
10		Total:	798		100%	
11		Fonte: https://covid.saude.gov.br/				

Fonte: Elaborado pela autora

Para obter os valores das frequências acumuladas, verificadas na Figura 4.26 o professor deve pedir aos alunos que executem as seguintes ações:

- 1º. copiar para a célula D4 o valor da célula C4;
- 2º. digitar a fórmula =D4+C5 na célula D5 e arrastar essa fórmula até a célula D9;
- 3º. copiar para a célula F4 o valor da célula E4;
- 4º. digitar a fórmula =F4+E5 na célula F5 e arrastar essa fórmula até a célula F9.

Figura 4.26- Construção da Tabela com distribuições de frequências.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020				
3		Meses	Número de casos	Frequência acumulada	Frequência Relativa	Frequência relativa acumulada
4		Julho	53	=C4	7%	=E4
5		Agosto	81	=D4+C5	10%	=F4+E5
6		Setembro	160		20%	
7		Outubro	121		15%	
8		Novembro	47		6%	
9		Dezembro	336		42%	
10		Total:	798		100%	
11		Fonte: https://covid.saude.gov.br/				

Casos de Covid-19 Carambeí - 2º Semestre de 2020					
Meses	Número de casos	Frequência acumulada	Frequência Relativa	Frequência relativa acumulada	
Julho	53	53	7%	7%	
Agosto	81	134	10%	17%	
Setembro	160	294	20%	37%	
Outubro	121	415	15%	52%	
Novembro	47	462	6%	58%	
Dezembro	336	798	42%	100%	
Total:	798		100%		

Fonte: <https://covid.saude.gov.br/>

Fonte: Elaborado pela autora.

Após concluída a tabela retomar conceitos de média, moda e mediana com os alunos. Pedir que determinem a média de casos de Covid-10 no segundo semestre de 2020 das seguintes maneiras:

- i) utilizando a fórmula $=(C4+C5+C6+C7+C8+C9)/6$;
- ii) utilizando a fórmula $=C10/6$, onde C10 corresponde ao número total de casos registrados no período de 6 meses;

iii) utilizar a fórmula que já existe no Excel =MÉDIA(C4:C9).

Após esses cálculos, pedir aos alunos que selecionem a coluna no intervalo C4:C9 e que observem que a soma destes valores, a contagem e a média são dados de forma automática na parte inferior da planilha.

Em seguida, pedir que observando a tabela determinem a Moda desta distribuição de frequências.

Para determinar a mediana orientá-los a:

- 1º. Copiar os dados das colunas com os meses e casos confirmados;
- 2º. Colar os dados copiados na célula H3;
- 3º. Selecionar os dados copiados e na barra de ferramentas clicar em Classificar e filtrar; classificação personalizada; classificar por coluna I; valores das células; do maior para o menor. (Ver Figura 4.27);
- 4º. Calcular a média aritmética entre os valores das células I5 e I6 (número de casos confirmados em agosto e outubro).

Figura 4.27- Orientações para obter a mediana

The image illustrates the steps to sort data in Excel. It shows a table with months and confirmed cases, the 'Classificar e Filtrar' menu, and the 'Classificar' dialog box. The dialog box is configured to sort by column I, values of cells, from largest to smallest. The resulting sorted data is shown in a table.

Julho	53
Agosto	81
Setembro	160
Outubro	121
Novembro	47
Dezembro	336

Classificar e Filtrar

- Classificar e Filtrar
- Localizar e Selecionar
- Classificar de A a Z
- Classificar de Z a A
- Classificação Personalizada...

Classificar

Adicionar Nível Excluir Nível Copiar Nível Opções... Meus dados contêm cabeçalh

Coluna Classificar em Ordem

Classificar por Coluna I Valores das Células Do Menor para o Maior

OK Cancelar

Novembro	47
Julho	53
Agosto	81
Outubro	121
Setembro	160
Dezembro	336

Fonte: Elaborado pela autora.

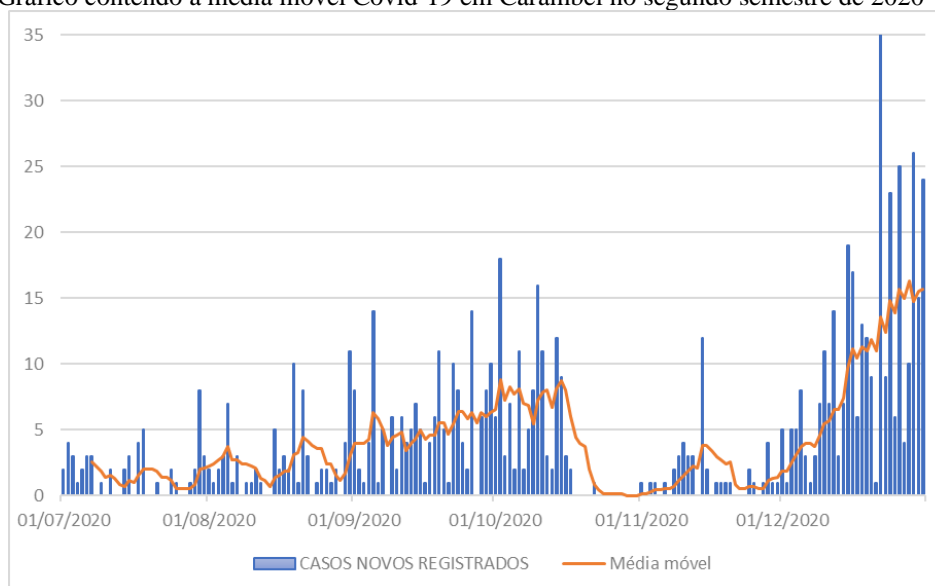
Após concluída esta etapa, falar sobre a média móvel, conceito até pouco tempo não conhecido pelos alunos e por grande parte da população, mas que com o surgimento do Coronavírus, tem tido grande evidência nas notícias apresentadas nos telejornais e nas mídias

sociais. Explicar como é calculada, o porquê de ser utilizada para estudar o comportamento do vírus. Em seguida, pedir aos alunos para calcularem a média móvel dos casos de Covid-19 em Carambeí, no segundo semestre do ano de 2020 e construir um gráfico correspondente a partir dos dados já organizados por eles, na aula 2 dentro da pasta de trabalho “Alunos”, “Planilha 2”. Sendo assim, os alunos devem:

- 1º. Abrir a Planilha 2, na pasta de trabalho “Alunos”;
- 2º. Selecionar e copiar os dados das linhas 2 a 186 das colunas B e C;
- 3º. Criar uma nova aba, “Planilha 4”, na pasta de trabalho “Alunos”, colar os dados copiados na célula B2;
- 4º. Criar uma série de dados com as colunas: Data; Casos novos registrados: Média móvel;
- 5º. Digitar na célula D9 a fórmula =MÉDIA(C3:C9) e arrastar essa fórmula até a célula D186;
- 6º. Selecionar os dados da tabela e na barra de ferramentas clicar em inserir gráfico, gráficos recomendados;
- 7º. Escolher o *layout* do gráfico e inserir o mesmo na planilha.

O gráfico obtido a partir dos comandos acima podem ser visualizados na Figura 4.28.

Figura 4.28- Gráfico contendo a média móvel Covid-19 em Carambeí no segundo semestre de 2020



Fonte: <https://covid.saude.gov.br/>

4.8 AULA OITO

Duração 50 minutos

Objetivos da aula:

- Construir uma tabela com distribuição de frequências com dados agrupados utilizando o Excel.

4.8.1 Encaminhamentos Metodológicos:

No laboratório de informática, cada dupla em seu respectivo computador, deve abrir a pasta de trabalho “Alunos” e na sequência uma nova aba “Planilha 5”. O professor propõe aos alunos a criação de uma tabela com distribuição de dados agrupados. Orientar os alunos a seguirem os seguintes passos:

- 1º. Copiar na planilha 2 o número de casos novos de Covid-19 registrados no mês de setembro no ano de 2020;
- 2º. Colar esses dados na célula A1 da Planilha 5;
- 3º. Usar a ferramenta Classificar e Filtrar, clicar em Classificar do Menor para o maior;
- 4º. Digitar n: (número de dados da amostra) em C2, e =CONT.NÚM(A1:A30) em D2 (essa função faz a contagem dos dados inseridos na planilha), apertar Enter (aparece na célula D2 o número 30);
- 5º. Digitar x min em C3 e =MÍNIMO(A1:A30) em D3 (essa função determina o menor valor contido no intervalo A1:A30), apertar Enter (aparece na célula D3 o número 0);
- 6º. Digitar x max em C4 e =MÁXIMO(A1:A30) em D4 (essa função determina o maior valor contido no intervalo A1:A30), apertar Enter (aparece na célula D4 o número 14);
- 7º. Calcular a amplitude total da distribuição de frequência para isso digitar At em C5 e =D4-D3 em D5, apertar Enter;
- 8º. Digitar K (número de classes) em C6, =RAIZ(D2) (essa função calcula a raiz quadrada do valor da célula D2) em D6 e =ARRED(D6;0) em E6, apertar Enter (essa função faz o arredondamento do valor contido em D6 para o número inteiro mais próximo);

- 9°. Digitar h em C7 e =ARREDONDAR.PARA.CIMA(D5/E6;0) em D7 e apertar Enter (essa função determina a amplitude do intervalo de classe);
- 10°. Digitar l_i (limite inferior), l_s (limite superior), f_i (frequência absoluta), f_r (frequência relativa), F_i (frequência acumulada), F_{ri} (frequência relativa acumulada) e x_i (ponto médio da classe) nas células C9, D9, E9, F9, G9, H9 e I9, respectivamente;
- 11°. Digitar =D3 em e C10 e =C10+\$D\$7 em D10 apertar Enter;
- 12°. Digitar =D10 em C11 apertar Enter;
- 13°. Selecionar C11 e arrastar até C14, apertar Enter (aparecerão zeros nas células C12, C13 e C14);
- 14°. Selecionar a célula D10 e arrastar até a célula D14, apertar Enter (ao fazer isso, são criados os limites inferior e superior das classes);
- 15°. Digitar na célula E10 a fórmula =CONT.SES(A1:A30;">=0";A1:A30;"<3"), (essa função faz a contagem de dados dentro do intervalo $0 \leq x < 3$). Repetir essa fórmula nas células E11, E12, E13 e E14, trocando os limites inferior e superior de cada classe;
- 16°. Digitar =E10/\$E\$15*100 em F10 apertar Enter;
- 17°. Digitar =SOMA(E10:E14) em E15 apertar Enter;
- 18°. Selecionar F10 e arrastar até F14 apertar Enter;
- 19°. Digitar =SOMA(F10:F14) em F15 apertar Enter;
- 20°. Digitar =E10 em G10 apertar Enter;
- 21°. Digitar =G10+E11 em G11 apertar Enter;
- 22°. Selecionar G11 e arrastar até G14;
- 23°. Digitar =F10 em H10 apertar Enter;
- 24°. Digitar =H10+F11 em H11 apertar Enter;
- 25°. Selecionar H11 e arrastar até H14;
- 26°. Digitar =MÉDIA(C10:D10) em I10;
- 27°. Selecionar I10 e arrastar até I14.

A tabela com a distribuição de frequência obtida após a realização de todos esses comandos pode ser visualizada na Tabela 4.2.

Tabela 4.2- Tabela dom distribuição de frequência casos confirmados de Covid-19 em Carambeí no mês de setembro de 2020

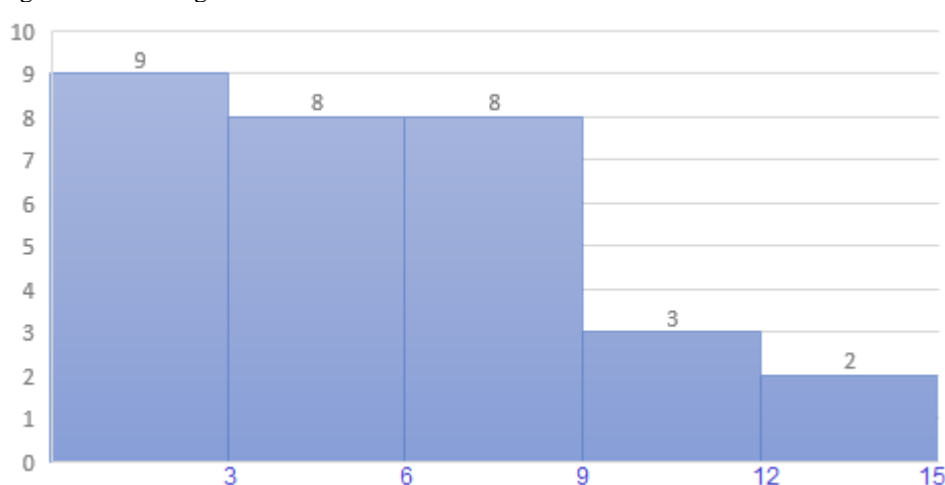
Li	Ls	fi	Fri	Fi	Fr	xi
0	3	9	30,0	9	30,0	1,5
3	6	8	26,7	17	56,7	4,5
6	9	8	26,7	25	83,3	7,5
9	12	3	10,0	28	93,3	10,5
12	15	2	6,7	30	100,0	13,5
		30	100,0			

Fonte: <https://covid.saude.gov.br/>

É muito provável que para esta atividade haja muitas dúvidas e erros por parte dos alunos, nesta atividade o professor deve projetar a tela do seu computador realizando todos os comandos juntamente com eles. Na tabela 4.2 as colunas l_i e l_s representam intervalos, por exemplo $l_i = 0$ e $l_s = 3$ representa o intervalo da reta $(0, 3]$ e assim por diante.

Após a construção da tabela, o professor pode pedir que determinem o valor da média, moda e mediana a partir dela além, de sugerir a construção do histograma (gráfico de colunas com as colunas contíguas Figura 4.29).

Figura 4.29- Histograma contendo o número de casos de Covid-19 em Carambeí no mês de setembro de 2020



Fonte: <https://covid.saude.gov.br/>

Com as aulas desta sequência didática, espera-se que os alunos sejam estimulados a desenvolver o raciocínio estatístico e, que a partir dele, consigam ler, interpretar, analisar e argumentar criticamente dados e informações que os rodeiam. Contextualizando as aulas aos dados do Covid-19, e com a utilização das planilhas eletrônicas, espera-se que o estudo da estatística seja, de fato, interessante e significativo para eles.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar conteúdos estatísticos de forma diferenciada, incorporando a tecnologia como metodologia de ensino, pode estimular os alunos a construir o objeto de conhecimento. O uso do computador e, de modo particular, das planilhas eletrônicas pode fazer com que adquiram autonomia e desenvolvam a capacidade de aprender e assimilar conceitos estatísticos de forma interessante e desafiadora.

A partir da utilização de dados contextualizados, no caso da proposta pedagógica: os dados do Covid-19 em Carambeí, é possível estabelecer diálogos e estimular os alunos a compreenderem os conteúdos estatísticos trabalhados em sala de aula. A utilização de dados do cotidiano do aluno torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa, visto que são obtidos a partir de situações reais vivenciadas por eles.

Deste modo, o presente trabalho visa contribuir com outros professores, que buscam novas maneiras de ensinar a estatística em sala de aula. Vale ainda ressaltar que neste trabalho, foram utilizados dados do Covid-19, mas podem ser utilizados quaisquer outros tipos de dados que se possa levantar, o importante é que sejam significativos para os alunos. Neste ou em qualquer outro contexto, é importante que o aluno ao final do processo, seja capaz de analisar dados e a partir deles posicionar-se e tomar decisões.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico Especial: Doença pelo Novo Coronavírus- Covid-19**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/novembro/06/boletim_epidemiologico_covid_87_5nov21-seg2.pdf>. Acesso em 02 nov. 2021.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19 ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

FREI, Fernando. **Perspectivas do uso de Planilhas Eletrônicas no Ensino de Estatística**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 12, n. 1, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ac25/30f1f25d832b5a9f81c2036a778376904303.pdf> Acesso em: 17 fev. 2022.

FREUND, John E. **Estatística Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. Tradução Claus Ivo Doering. Porto -11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

G1. Entenda como é calculada a média móvel e a variação dos casos e mortes por Covid-19. **G1 últimas notícias**. 27 de julho de 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/07/27/entenda-como-e-calculada-a-media-movel-e-a-variacao-dos-casos-e-mortes-por-covid-19.ghtml>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

Gottfried Achenwall: Biografia e contribuições. **Maestrovirtuale**, 2022. Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/gottfried-achenwall-biografia-e-contribuicoes/>>. Acesso em 5 jan. 2022.

IBGE. **Covid-19**. Painel Síntese por Município, 2022. Disponível em <<https://covid19.ibge.gov.br/paineis-sintese/>>. Acesso em: 15 fev 2022.

ISER, B. P. M.; SILVA, I.; RAYMUNDO, V. T.; POLETO, M. B.; SCHUELTER-TRAVISOL, F; BOBINSKI, F. Definição de caso suspeito da COVID-19: uma revisão narrativa dos sinais e sintomas mais frequentes entre os casos confirmados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300018> Acesso em: 25 fev. 2022

MORETTIN, P.A., BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

OUR WORLD IN DATA. **Mortes diárias confirmadas por Covid-19**. 11 de novembro de 2021. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/grapher/daily-covid-deaths-7-day>> Acesso em 11 nov. 2021.

PRATES, W. O. **Estatísticas para as Ciências Sociais Aplicadas**. Salvador: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis, Superintendência de Educação a Distância, 2017.

RONCALLI, A.; LACERDA, J. S. Jornalismo como forma de conhecimento: a questão da divergência dos dados de tendência da covid-19 divulgados pelo consórcio de imprensa e pela SESAP-RN. **SciELO preprints**, 2020. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/1141/version/1218/1712/1796> Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, D. F.; OLIVEIRA, M. L. C. de. **Epidemiologia da COVID-19: comparação entre boletins epidemiológicos**. Comunicação em Ciências da Saúde, Brasília, v. 31, n. Suppl1, p. 61–74, 2020. DOI: 10.51723/ccs.v31iSuppl.1.661. Disponível em: <http://www.escs.edu.br/revistaccs/index.php/comunicacaoemcienciasdasaude/article/view/66>. Acesso em: 14 out. 2021.

SILVA, H. P. Educação estatística: o conceito de média móvel no ensino fundamental na pandemia da Covid-19 no Brasil. **Educação Matemática em pesquisa: Perspectivas e Tendências**, v.3, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/isbn/978-65-89826-27-9>. Acesso em 22 fev. 2022

SILVA, L. L. S. LIMA, A. F. R.; POLLI, D. A.; RAZIA, P. F. S. PAVÃO, L. F. A.; CAVALCANTI, M. A. F. H.; TOSCANO, C. M. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/gR6mkQmSqBHqvZb5YMNYjxD/?lang=pt> Acesso em: 21 fev. 2022

TOZZI, M. Afinal, você sabe o que é Coronavírus? **Coronavírus Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais**. MG, 03 de julho de 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/35-o-que-e-coronavirus>> Acesso em: 8 fev. 2022