



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO CIÊNCIA EXATA E DA TERRA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL
EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT



GISALMIR NASCIMENTO DA SILVA

Exploração de medidas descritivas na plataforma digital do IBGE sob o olhar da Educação Estatística

Orientador:

Prof. Dr. Jaques Silveira Lopes

Co-orientadora:

Prof^a. Dr^a. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes

Natal/RN - 2021

GISALMIR NASCIMENTO DA SILVA

Exploração de medidas descritivas na plataforma digital do IBGE sob o olhar da Educação Estatística

Dissertação apresentada ao Corpo Docente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT - UFRN, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Jaques Silveira Lopes

Co-orientadora: Prof^ª. Dr.^a. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes

Natal/RN - 2021

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Ronaldo Xavier de Arruda - CCET

Silva, Gisalmir Nascimento da.

Exploração de medidas descritivas na plataforma digital do IBGE sob o olhar da educação estatística / Gisalmir Nascimento da Silva. - 2021.

131f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Matemática, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Natal, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Jaques Silveira Lopes.

Coorientadora: Profa. Dra. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes.

1. Estatística - Dissertação. 2. Estatística na educação básica - Dissertação. 3. Educação estatística - Dissertação. 4. Medidas de dispersão - Dissertação. 5. IBGE - Dissertação. I. Lopes, Jaques Silveira. II. Lopes, Gabriela Lucheze de Oliveira. III. Título.

RN/UF/CCET

CDU 311

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

GISALMIR NASCIMENTO DA SILVA

Exploração de medidas descritivas na plataforma digital do IBGE sob o olhar da Educação Estatística

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Jaques Silveira Lopes (UFRN - Orientador)

Prof^ª. Dr^ª. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes (UFRN - Membro interno)

Prof. Dr. Edgar Silva Pereira (UFRN - Membro interno)

Prof^ª. Dr^ª. Alcione Marques Fernandes (UFT - Membro externo)

Natal/RN - 2021

Agradecimentos

À Deus e a espiritualidade benfeitora, por me auxiliar nos momentos mais difíceis dessa trajetória.

À meus familiares pela educação, pelo apoio e incentivo.

À minha Mãe, que com todo sacrifício, me educou e me encaminhou no caminho de bem.

À minha irmã Joseline por todo esforço realizado e por todo afeto dado.

À minha irmã Josenir que me acolheu num dos momentos mais difíceis da minha caminhada.

Ao meu companheiro e amigo Allyson que esteve ao meu lado durante toda a caminhada.

Aos meus professores, que com toda paciência, me acolheram e me ajudaram a concluir essa etapa acadêmica.

Aos meus orientadores por todo apoio na escrita da dissertação.

Aos amigos de turma do PROFMAT, dos quais contruí sólidas amizades e foram apoio em todo momento.

Ao programa PROFMAT por esta oportunidade e à CAPES pelo apoio financeiro.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos, em especial, a minha mãe Gilvânia, a minha avó Iracema, a meu companheiro Allyson e a minha prima Josely (In Memoriam).

Resumo

A estatística está presente em várias notícias transmitidas pelos mais diversos meios de comunicação. Seja por TV, rádio, jornais, revistas, ou redes sociais, a informação ganha força com o apoio dessa área e pode influenciar, manipular ou embasar as decisões que uma sociedade precisa tomar em qualquer situação. No Brasil, o ensino de Estatística na Educação Básica foi reforçado quando inseriu-se, formalmente, já na década de 90, em documentos oficiais que traziam novas diretrizes, que foi o que ocorreu com a publicação dos PCN's. Com essa inserção, surgem as dificuldades no ensino dessa disciplina e, por conseguinte, as necessidades de se estudar e refletir acerca dos processos de ensino e aprendizagem em Estatística culminando no campo de atuação pedagógica intitulado Educação Estatística. Este trabalho visa discutir a Estatística e a Educação Estatística na Educação Básica fazendo uma conexão desse conteúdo com três aspectos pesquisados nesse campo de atuação - a Literacia, o Pensamento e o Raciocínio Estatístico. Nesse sentido, como resultado dessa pesquisa, foi desenvolvido um produto educacional composto por: um manual de orientação e uma sequência de atividades. O manual é destinado para professores da Educação Básica, com o intuito de explorar o ambiente virtual da plataforma do IBGE no que se refere a coleta de dados e o estudo da Estatística considerando os três aspectos já mencionados. A sequência de atividades foi elaborada para aplicação com estudantes da Educação Básica, em ações de pesquisa e de coleta de dados, que potencializem a compreensão das medidas de tendência central e de dispersão para resumir dados a partir dos dados coletados, além de ações de interpretação de medidas resumo, por meio da plataforma do IBGE.

PALAVRAS-CHAVE: Estatística na Educação Básica, Educação Estatística, Medidas de dispersão, IBGE.

Abstract

Statistics is present in several news transmitted by the most diverse media of communication. Whether via TV, radio, newspapers, magazines, or social networks, information gains strength with the support of this area and can influence, manipulate or support the decisions that a society needs to make in any situation. In Brazil, Statistics teaching in Basic Education was reinforced when it was formally inserted, already in the 90s, in official documents that brought new guidelines, which occurred with the publication of the PCN's. With this insertion, difficulties arise teaching this subject and, therefore, the needs to study and reflect about the teaching and learning processes in Statistics culminating in the educational field activity entitled Statistical Education. This work aims to discuss the Statistics and Statistical Education in Basic Education making a connection of this content with three aspects researched in this field - Literacy, the Thought and Statistical Reasoning. In that sense, as a result of this research, an educational product was developed, consisting of: an orientation manual and a sequence of activities. The manual is intended for teachers of Basic Education, in order to explore the virtual environment of the IBGE platform regarding to data collection and the study of statistics considering the three aspects already mentioned. The sequence of activities was designed for an application with students of Basic Education, in research and data collection actions, which enhance the understanding of central tendency and dispersion measures to sum up data from the collected data, as well as actions to interpret summary measures, through the IBGE platform.

KEYWORDS : Statistics in Basic Education, Statistics Education, Dispersion measures, IBGE.

Lista de Figuras

2.1	Bases de conhecimento da literacia estatística proposta por Gal (2002)	33
2.2	Literacia estatística proposta por Gal (2002)	36
3.1	Tipo de análise de dados	45
3.2	Gráfico da população projetada para o estado do Rio Grande do Norte até o ano de 2060	62
3.3	Série histórica das solicitações leitos Covid	62
3.4	Gráfico da velocidade de um carro em função do tempo	63
3.5	Porcentagem da população que vive em área urbana, por Região (2015).	63
3.6	Domicílios em que havia utilização da internet (%).	64
3.7	População residente segundo o sexo (%).	64
3.8	População do estado do Rio Grande do Norte no último censo. . . .	65
3.9	Rendimento médio de todos os trabalhos (R\$) segundo gênero.. . . .	66
3.10	Taxas de desocupação (%) das grandes regiões	76
3.11	Evolução da taxa de desocupação, de acordo com os trimestres móveis ao longo da série histórica da pesquisa, Brasil - 2012/2020	77
3.12	Cálculo da média e das medidas de dispersão a partir das taxas trimestrais de desocupação, por ano, no período de 2012 a 2020	78
4.1	Sites explorados, abas selecionadas para exploração e os recursos/ferramentas disponíveis	82
4.2	Etapas de desenvolvimento da atividade sugerida	83

Lista de Tabelas

3.1	Exemplo para amostragem estratificada	48
3.2	Dados principais das cidades do estado de Roraima	49
3.3	Unidades federadas, população, números de leitos de UTI, de médicos, de enfermeiros e de respiradores a cada 100 mil habitantes, em 2019.	51
3.4	Dados não organizados numericamente na forma primitiva	51
3.5	Rol de dados sobre o número de leitos a cada 100 mil habitantes	52
3.6	Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	52
3.7	Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	53
3.8	Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	56
3.9	Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	57
3.10	Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	58
3.11	Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	59
3.12	Distribuição de frequências da variável Z sem intervalos de classes	60
3.13	Números de respiradores a cada 100 mil habitantes, por unidades de federação da região nordeste, em 2019	60
3.14	Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019	71
3.15	Amplitude dos conjuntos A, B, C, D e E	73

3.16 Cálculos do desvio médio e da variância de cada um dos conjuntos A, B, C, D e E	74
---	----

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	21
2.1	Panorama histórico da Estatística	21
2.2	Inserção da Estatística nos currículos	23
2.3	Objetivos da Educação Estatística	26
2.4	Os três aspectos da Educação Estatística	30
2.4.1	Literacia Estatística	31
2.4.2	Pensamento Estatístico	36
2.4.3	Raciocínio Estatístico	40
2.5	Sobre o IBGE	42
3	ESTATÍSTICA NA ESCOLA	44
3.1	Análise Exploratória de Dados	44
3.2	População e Amostra	45
3.3	Tipos de amostragem	47
3.4	Variáveis	48
3.5	Distribuições de frequências	50
3.5.1	Tabela primitiva e Rol	50
3.5.2	Elementos de uma distribuição de frequências	53
3.5.3	Número de classes e intervalos de classes	55
3.5.4	Tipos de frequências	57
3.6	Representações gráficas	60
3.6.1	Diagramas	61

3.6.2	Cartogramas	65
3.6.3	Pictogramas	65
3.7	Medidas de posição	66
3.8	Medidas de Dispersão	72
4	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	80
4.1	Etapas de elaboração do Manual	80
4.2	Elaboração da atividade sugerida	83
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
	Referências bibliográficas	89
	Apêndice	93
	Apêndice A - Manual de exploração da plataforma digital do IBGE - Atividade para sala de aula	93

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O bombardeio de informações, veiculadas através de diversos meios de comunicação, exige que as pessoas ocupem posições nas relações interpessoais. Tais posições a que me refiro, que tem total relação com as decisões que cada indivíduo precisa tomar, podem ser descritas de duas formas: ativa – comportando-se como um ser que se posiciona perante os fatos, que argumenta as suas ideias, que se comunica com o outro, que questiona dados e que reflete sobre eles – ou passiva - que não conhece a informação, que a ignora, que não a entende, que silencia, que não a questiona, que não argumenta e que, também, não reflete sobre ela. Ao analisar a informação como uma mensagem, é preciso estar claro, que existe um emissor, a mensagem e o receptor, onde cada um desses elementos é fundamental nesse processo de comunicação. O emissor que transmite a mensagem deve estar ciente de seu papel e de seu dever com ela, e por isso, precisa conhecer com muita propriedade as suas características, do que se trata, como foi obtida, como foi coletada, a veracidade e tanto outros fatores que estão implícitos nela. A mensagem a ser transmitida carrega fatos, acontecimentos, técnicas e resultados. O receptor precisa fazer reflexões, análises, interpretações, críticas, inferências e, até mesmo, efetivar o verbo *decidir* em seu essencial significado.

A veiculação da mensagem (aqui será tratada como informação) - pela televisão, pelo rádio, pelo jornal, pelo *outdoor*, através de placa, de *frontlight*, da *internet*, de revistas - é a ação final de todo o processo na produção da informação. Nesse processo, as formas de emissão da mensagem evolui conforme o tempo e os avanços da tecnologia.

Assim, no que se refere a esse aspecto temporal, as formas de interação que o

mundo capta a informação, passou por diversas evoluções. Diferente de uma época (não tão distante) em que a mensagem transmitida tornava a TV a primeira tela de contato das pessoas com o mundo, hoje em dia, as telas de celulares e *smartphones* são colocadas em prioridade transformando a TV em segunda tela. Essa mudança se deve bastante ao uso das redes sociais. Dentre elas, o *Instagram*, o *Facebook*, o *WhatsApp*, o *Twitter* e o *Youtube* são as mais utilizadas no mundo. Por isso, é muito comum, perfis de pessoas ou empresas nessas redes, utilizar dos resultados estatísticos para saber qual conteúdo postar, quanto tempo as pessoas consomem seu conteúdo, qual o público mais atingido e até mesmo quais assuntos são mais consumidos. No *Instagram*, por exemplo, vários usuários alimentam conteúdos em seus perfis norteando-se pelas estatísticas apresentadas em gráficos e números.

Ainda faz parte do processo o fornecimento da informação na forma de documentos impressos, vídeos, áudios, imagens e outras mídias. As ferramentas presentes na estatística, como gráficos, tabelas, dados numéricos, são uma das maneiras mais utilizadas nesse processo da informação e da comunicação, e são nessas ferramentas que focamos o nosso estudo.

Nas nossas primeiras reflexões, surgem algumas questões: As pessoas são educadas para receber a informação apresentada com elementos da estatística? Como elas estão sendo preparadas? Por que é tão relevante estudar tal área do conhecimento? Como ela está fragmentada na Educação Básica? Qual a importância dela para o mundo e para a sociedade? Aliás, o que é Estatística? Quais os problemas que circundam esse tema e o seu ensino?

Primeiro, vamos melhor compreender o conceito de Estatística. Para Zaros e Medeiros (2011, p. 11), a Estatística é definida como:

A ciência que tem como objetivo orientar a coleta, o resumo, a apresentação, a análise e a interpretação dos dados coletados. E para isso, ela se apoia na utilização do [...] processo para se obter, apresentar e analisar características ou valores numéricos para uma melhor tomada de decisão em situações de incerteza.

As ações como coletar, analisar, interpretar e apresentar precisa previamente de meios conhecidos, que consubstanciam com essas ações, para contribuir nas conclusões que se deseja obter. Essa ideia entra em consenso com Crespo (2002,

p. 13), que define a Estatística como um corpo de conhecimentos “que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões”.

Como o dia a dia está repleto de situações que envolvem números por toda parte, seja no esporte, nos dados epidemiológicos, nas pesquisas de mercado ou no censo demográfico, é comum o trabalho com excessiva quantidade de dados. Para esse trabalho, o conhecimento e uso da **técnica** é fundamental. Nesse sentido, para Magalhães e Lima (2015, p. 1) a Estatística é vista: “como um conjunto de técnicas que permite, de forma sistemática, organizar, descrever, analisar e interpretar dados oriundos de estudos ou experimentos, realizados em qualquer área do conhecimento”.

As definições citadas acima sintetizam a Estatística, como uma área responsável por coletar, organizar, analisar, interpretar e apresentar dados quantitativos. Apreender sua relevância para a sociedade possibilita que esta compreenda os seus diversos contextos, as técnicas e métodos que, por ventura, foram utilizados de forma inadequada ou não, e as ações na tomada de decisões.

O campo da Estatística que tanto é falado neste trabalho pode ser confundido facilmente se não explicitarmos a que finalidade serve. Existe a Estatística, como subárea de conhecimento da Matemática, cujo profissional Estatístico se responsabiliza da manipulação dos dados através dos diversos métodos que lhe constitui. Esses profissionais são atuantes em instituições de pesquisa em geral e em instituições públicas como departamento de trânsito e órgãos de saúde. Nessa dissertação, discutiremos a Estatística, enquanto unidade temática da disciplina de Matemática da Educação Básica, cuja exploração é de responsabilidade do profissional licenciado em Matemática.

Em algum momento, ouvimos de pessoas próximas expressões do tipo **as estatísticas são mentirosas** ou **as estatísticas enganam**. Essa fala desdenha desse campo que passa despercebido pelas pessoas atrelado a um sentimento de desvalorização, simplesmente pelo fato de não entender ou não conhecer os processos científicos, já validados, que fundamentam essa área.

Muitas vezes, ao sermos questionados, por alunos, sobre a importância de se estudar estatística, podemos mostrar justificativas como resposta aos objetivos que

serão desenvolvidos sob um olhar pedagógico, mas que na maioria das vezes, não fazem sentido nenhum para este público. Assim sendo, devemos esclarecer que, como pessoas numa sociedade, precisamos crescer e nos desenvolvermos como seres atuantes nos campos econômico, social e político, e que tal conhecimento servirá de base para a tomada de decisões nessas atuações. Essa ideia entra em consonância com Batanero (2001, p.3) que defende que “A relação entre o desenvolvimento de um país e o grau em que seu sistema estatístico produz estatísticas completas e confiáveis é clara, porque essas informações são necessárias por tomar boas decisões econômicas, sociais e políticas”.

A verdade é que essa área tem muito mais a oferecer do que se possa imaginar. Partir do ponto que estatística usa métodos para coletar dados, construir gráficos e calcular medidas de tendência central coloca, em certo sentido, esse campo do conhecimento debaixo das asas da matemática, sem a devida oportunidade de mostrar uma de suas principais características: informar!

A Estatística está constituída em três classificações: Descritiva, Inferencial e Probabilidade (MAGALHÃES; LIMA, 2015). Na Estatística descritiva, como o próprio nome sugere, descreve-se e resume-se os dados. Por isso, as fases da coleta, da organização e da descrição dos dados são contempladas nesse eixo. Na Estatística Inferencial, as fases de análise e de interpretação estimulam a obtenção das conclusões sobre os dados bem como novas reflexões e questionamentos que surgem nessa etapa. Para a Probabilidade, o estudo da incerteza em fenômenos aleatórios, destaca-se todos os seus conceitos teóricos que respaldam as chances de cada resultado acontecer ou não. No tocante a Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere o desenvolvimento de competências e habilidades no que se refere aos conteúdos de Estatística descritiva e Probabilidade buscando-se compreender ideias e conceitos distantes daquela abordagem determinista da Matemática e levando aos estudantes dessa etapa acadêmica o entendimento da incerteza, dos fenômenos aleatórios, do acaso, das técnicas de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em variados contextos da realidade de uma sociedade (BRASIL, 2017).

No Brasil, a Estatística tem seu papel traçado para a sociedade, através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no estudo da população brasileira em

vista da divulgação dos dados e informações do país. Para planejar, produzir e disseminar as informações, o instituto conta com unidades estaduais, supervisão de disseminações de informações e agências de coletas de dados, além da sua plataforma virtual para divulgação de todos os dados à população. A função social da Estatística relacionada ao IBGE se estende, de forma geral, ao público educacional e, suas características podem oportunizar, aos estudantes da Educação Básica, um ambiente propício para executar procedimentos que culminem na investigação de situações problemas a fim de compreender as múltiplas realidades aos quais estão inseridos. Tais procedimentos podem ser realizados apoiando-se no uso de tecnologias e na consulta de sites de institutos de pesquisa como o IBGE conforme destacado em:

Merece destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central. 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, 2017, p. 274).

Outrossim, a realidade necessita ser compreendida por que é ela quem determina que decisões deve-se tomar para que o exercício constante da cidadania seja efetivado. Isto entra em concordância com a missão do Instituto, que além de suas funções, tem a grande tarefa de "Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania"(IBGE, 2021a).

O interesse por pesquisar tal campo de estudo pauta-se na experiência de sala de aula e surge com questionamentos acerca do ensino dos conteúdos que o compõem. As dificuldades encontradas no processo de ensino - aprendizagem dos conteúdos de Medidas de Posição e **Medidas de Dispersão** bem como a ausência de abordagens contextualizadas desses assuntos na Educação Básica motivam o norteamento deste trabalho. Por isso, ancorada na área de Educação Matemática, tem-se uma linha de atuação pedagógica, intitulada Educação Estatística (EE). Dentre os objetivos dessa linha, cito alguns: descrever as dificuldades, analisar e incentivar pesquisas e apresentar melhorias para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Análise combinatória, Probabilidade e Estatística. Além disso, destacaremos os três conceitos da EE - *Literacia Estatística*, *Pensamento Estatístico* e *Raciocínio Estatístico* - importantes

no processo de ensino – aprendizagem desses conteúdos.

Nessa perspectiva, questiona-se: **Quais são as possibilidades de aprendizagem do conteúdo de medidas de dispersão, por alunos do ensino médio, a partir do uso da plataforma do IBGE, considerando a Literacia, o Pensamento e o Raciocínio Estatístico?**

Nessa direção, tomamos como objetivo geral dessa pesquisa estabelecer a relação entre os conceitos da Educação Estatística com os conteúdos de medidas de dispersão por meio de dados obtidos na plataforma do IBGE e propor um manual com uma sequência didática para ser utilizado por professores do Ensino Médio.

A fim de alcançar esse objetivo geral, temos como objetivos específicos:

- Discutir a trajetória da Estatística ao longo da história;
- Realizar um levantamento bibliográfico acerca da Educação Estatística;
- Compreender a trajetória da Educação Estatística no Brasil e sua relação com a Educação Básica;
- Definir os conceitos básicos da Estatística estudados na Educação Básica;
- Apresentar e descrever algumas seções do ambiente virtual da plataforma do IBGE;
- Elaborar um Manual de exploração das potencialidades da plataforma do IBGE;
- Elaborar atividade de reflexão e de interpretação de medidas resumo, a partir de dados e informações da plataforma do IBGE.

Todas essas ações visam determinar possibilidades de aprendizagem, e mais ainda, contribuir para que os docentes da Educação Básica sejam capazes de refletir sobre as principais dificuldades dos alunos, elaborar atividades que atendam as necessidades e o nível de conhecimento matemático/estatístico deles, e com isso, determinar quais atividades possibilitam uma maior compreensão dos significados de tais conceitos, qual a sua aplicabilidade no cotidiano do aluno e também usar esses resultados como embasamento para uma argumentação forte no processo de discussão de diversos assuntos. A busca para encontrar novas formas de aprender é uma ação constante. O

uso de ferramentas tecnológicas, de textos em contextos reais, de vídeos e qualquer outro recurso didático que favoreça uma aprendizagem significativa permitindo a apreensão dos conceitos estudados pode ter efeito norteador para os alunos nos processos mais deterministas, além de estimular a tomada de decisões perante as variadas situações.

Diante desse cenário, no capítulo 2 discutiremos a fundamentação teórica relacionada com a EE. Disso, discutiremos a história da Estatística, os conceitos básicos da EE bem como a trajetória percorrida no Brasil. No capítulo 3, abordaremos algumas definições presentes na temática de Estatística que é abordada na Educação Básica. No capítulo 4, apresentaremos os itens que compõem o nosso produto educacional e algumas potencialidades para o uso na Educação Básica. Por fim, no capítulo 5, faremos uma breve reflexão sobre o trabalho desenvolvido.

Capítulo 2

ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO

ESTATÍSTICA

Neste capítulo, discutimos o aparecimento da Estatística no decorrer dos séculos e o processo de inserção dela nos currículos da Educação Básica. Além disso, apresentamos também a área de atuação pedagógica que surge para subsidiar as discussões e reflexões do ensino de Estatística no contexto da Educação Básica e na formação de professores.

2.1 Panorama histórico da Estatística

A necessidade por conhecer a população, ou melhor, as características de um povo é algo presente na idade contemporânea, mas já apresentou seus indícios desde antes na antiguidade. Chineses, egípcios e civilizações pré-colombianas já realizavam registros de suas populações, a saber:

Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 anos antes da era cristã. No antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas. É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenado pelo Imperador Augusto (MEMÓRIA, 2004, p. 11).

Muito tempo depois, a estatística se apresenta, inicialmente, como uma forma de caracterizar sociopoliticamente o estado, e se transforma, com o passar dos anos, em um método munido de conceitos e operações explorativas para a análise de dados (PIOVANI, 2013).

No século XVII, a estatística na Inglaterra, que até então não tinha esse nome, estava atrelada a coleta e a organização de dados relacionados ao estado. É no ano de 1672, que o termo *Political Arithmethic* é designado para o estudo dos números sociais e a promoção de uma política social consistente (PIOVANI, 2013).

Nesse cenário, a estatística vai se transformando, e essa mudança se dá pelo viés analítico na fonte de dados demográficos do Reino Unido. Assim, a coleta e a organização dos dados torna-se um trabalho inicial, mas a análise de dados e as conclusões obtidas ¹, a partir dessa fonte de dados, são as partes que foram valorizadas (PIOVANI, 2013).

Mais tarde, existe uma corrente que define *Political Arithmethic* como uma ciência das sociedades, mas esta linha perde força com a má qualidade dos dados e a escassez do conhecimento matemático envolvido. Dessa forma, a **Aritmética política** se reduz à demografia e, até o final do século XVII, seu objetivo era descrever a situação demográfica dos estados, a construção de tabelas de cálculos de seguros e de taxas de juros anual (PIOVANI, 2013).

Do final do século XVIII para o início do século XIX, a estatística se apropria de novas técnicas de análise juntamente com a implementação do censo nacional e o desenvolvimento de estatísticas médicas. Nesse mesmo período, ocorre a introdução do termo *statistics* como uma tradução do termo em alemão *statistik* atrelada ao professor alemão Alfred Achenwall (1719-1772). A partir disso, várias discussões surgem sobre a estatística, sua origem, sua inserção no campo científico, bem como a criação do movimento estatístico, a criação de instituições de estatísticas e suas finalidades. É na primeira metade do século XIX que as discussões se enveredam para uma compreensão de uma estatística cujas ideias estão direcionadas ao método e não aos fatos, como alguns pensadores e pesquisadores da época queriam definir (PIOVANI, 2013).

Durante a segunda metade do segundo milênio, ocorrem diversas discussões e pesquisas que avançam os estudos sobre a Teoria das Probabilidades. Dos primeiros problemas relacionados aos jogos de azar, no período da Renascença, às contribuições

¹As conclusões que foram obtidas, na época, eram informações como: o nascimento de mais homens que mulheres; as quantidades aproximadas de homens e mulheres; a alta taxa de mortalidade infantil; uma relação de taxa de mortalidade maior na zona urbana do que na zona rural.

como a "Lei forte dos grandes números" e a demonstração do Teorema do Limite Central no século XX, a Teoria das probabilidades ganha corpo tendo sua importância na química e na física. Ainda no século XX, novos rumos da Estatística são evidenciados com a apresentação da Inferência Estatística considerando os testes de hipóteses com precisão e rigor matemático (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992).

Na seção 2.2 abordamos como aconteceu a inclusão da Estatística nos currículos da Educação Básica e a sua divisão nos documentos oficiais.

2.2 Inserção da Estatística nos currículos

Nas décadas de 1980 e 1990, vários locais do mundo apontam mudanças no currículo de Matemática no Ensino Básico. Em 1980, por exemplo, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), nos Estados Unidos, recomenda o foco na resolução de problemas para o ensino da Matemática. Além disso, as discussões curriculares já indicavam a importância de compreender os aspectos sociais, antropológicos e linguísticos na aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1997, p.20). Essas discussões influenciam o mundo todo e evidenciam a inclusão dos conteúdos de Estatística nos currículos.

No Brasil, essa mudança é exposta nos documentos oficiais da Educação Básica através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) – os PCN's – com a inserção de conteúdos sobre noções de estatística no bloco de conteúdos Tratamento da informação. Os PCN's apresentam sugestões e orientações para docentes acerca do ensino e aprendizagem dos alunos da Educação Básica.

Embora a inserção ocorra oficialmente somente na década de 1990, a primeira vez que os conceitos estatísticos são inseridos no currículo da escola da Educação Básica ocorre na década de 50 do século XX:

No Brasil, os conceitos estatísticos entraram no currículo da escola básica pela primeira vez no livro publicado por Oswaldo Sangiorgi, pela Companhia Editora Nacional, destinado aos alunos do então curso de Magistério, na década de 50 do século XX. Esse livro limitava-se a uma apresentação absolutamente centrada nos cálculos e caracterizada pela ausência quase total de contextos que pudessem conduzir o aluno à análise e à interpretação dos dados. (LOPES; COUTINHO; ALMOULOUD, 2010, p. 12)

Indubitavelmente, podemos perceber que a abordagem determinística da Estatística já dava seus primeiros sinais de presença nas salas de aula da Educação Básica e a falta de contextualização real contribuiu para que a análise e a interpretação de dados ficassem fora dessa abordagem. Hoje em dia, ainda é muito comum encontrar professores que adotem um ensino tradicional, conteudista, enrijecido e, embasado na abordagem da Matemática centrada nos cálculos, tornando cada vez maior a distância dos conteúdos de uma integração à realidade.

Essa inclusão dos tópicos de Estatística nos currículos de Matemática da Educação Básica configura alguns degraus na escada da aprendizagem e desenvolvimento de estudantes que seriam formados para serem cidadãos atuantes e críticos na sociedade. Contudo, tal inclusão não garante nem a formação do professor adequada para o ensino de Estatística e nem a aprendizagem do conteúdo pelo aluno. O ensino e a aprendizagem em Estatística apresenta dificuldades com o decorrer do tempo pois "o pensamento estatístico rompe com o paradigma do raciocínio racional, lógico e determinista, característico da Matemática, uma vez que o homem, no seu cotidiano, muitas vezes toma decisões em condições de incerteza" (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 21). A tentativa de ensinar Estatística sem reconhecer a incerteza como uma característica inerente desse conteúdo foi por água abaixo.

Inclusive, a BNCC recomenda, no que se refere ao Ensino de Estatística e de Probabilidade, que sejam apresentados ideias e conceitos relacionadas ao acaso, aos fenômenos aleatórios e aos métodos de manipulação de dados presentes em processos de pesquisa. Atualmente, a BNCC é o documento oficial que dá as diretrizes sobre as aprendizagens essenciais e indispensáveis aos discentes da Educação Básica e os aspectos curriculares para cada nível de ensino. Este documento insere o conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática dividindo a formação das habilidades e competências do conhecimento Matemático distribuídas em cinco unidades temáticas: **Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Estatística e Probabilidade**. Nessa última unidade, os alunos são levados a: entender a incerteza em situações problemas contrárias aquelas cuja atenção estava centrada em determinar resultados ou soluções; desenvolver habilidades de coletar, organizar, apresentar, interpretar e analisar dados em diversos contextos (BRASIL, 2017).

As dificuldades encontradas nos processos didáticos são consequências de uma pauta que foi bastante discutida mas não foi bem planejada para os cursos de licenciatura em Matemática. A inclusão da Estatística só se dá nos PCN's devido às urgências que a sociedade demandava. Este argumento fica evidente nas interseções das propostas das reformas curriculares do ensino de Matemática (que ocorreram em meados da década de 1990) que se manifestavam em diversos países. Uma dessas interseções é apontada nos PCN's, ao destacar a "importância de trabalhar com amplo espectro de conteúdos, incluindo já no ensino fundamental, por exemplo, elementos de estatística, probabilidade e combinatória para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos"(BRASIL, 1997, p. 20).

Acreditamos que a inclusão foi planejada para inserirem os conteúdos de Estatística nos currículos de Matemática do Ensino Básico no Brasil, mas não se discutiu a reformulação dos currículos nos cursos de formação inicial de professores. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura apresentam o perfil dos formandos, as competências e habilidades a serem desenvolvidas, a estrutura dos cursos, os conteúdos curriculares e observações acerca dos estágios e das atividades complementares. No tópico dos conteúdos curriculares, não é exposto explicitamente o conteúdo de Estatística como um dos conteúdos comuns a todos os cursos de licenciatura em Matemática ofertados pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Entretanto, por ser um conteúdo da Educação Básica, já que as DCN foram aprovadas no ano de 2001, a Estatística se configura um tema presente na atuação profissional do licenciado. Por isso, de maneira implícita e superficial, a Estatística pode ser incluída na licenciatura pois:

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio (BRASIL, 2001, p. 6).

No entanto, essa inconsistência na ênfase da Estatística no currículo da licenciatura não garante a formação estatística aos professores de Matemática. Dessa forma, Silva (2014) investigou em sua dissertação de Mestrado, como está a formação estatística nas graduações de licenciatura em Matemática e constatou uma obrigatoriedade de

pelo menos uma disciplina conceitual de Estatística em mais de 200 cursos vinculados às IES do país. Esta autora verificou também que, das 135 ementas analisadas, não há disciplinas relacionadas ao "currículo, epistemologia, história e filosofia, pesquisa ou metodologia da pesquisa e psicologia, aspectos diferenciados que possam influenciar de forma integrada na formação do professor para ensinar Estatística" (SILVA, 2014, p. 115-116). Um resultado positivo na investigação de Silva (2014) é a identificação, em 83 das 135 ementas de disciplinas analisadas, indícios de princípios da Educação Estatística em algum nível, um campo de atuação que buscamos entender na seção 2.3.

2.3 Objetivos da Educação Estatística

Os processos didáticos que englobam essa área evidenciam conflitos, por parte dos estudantes, na apreensão dos conteúdos e com a presença do medo perante a necessidade de aprender Estatística. Dessa forma, visando compreender a origem dessas dificuldades, a Educação Estatística (EE) surge, na década de 90, como área de atuação pedagógica cujo o intuito era o de investigar os processos de ensino e aprendizagem em Estatística.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) destacam que órgãos como American Statistics Association (ASA) e International Association for Statistical Education (IASE) apresentam a EE como objeto de estudo, nos quais objetivam:

- Promover o entendimento e o avanço da EE e de seus assuntos correlacionados;
- Fomentar o desenvolvimento de serviços educacionais efetivos e eficientes por meio de contatos internacionais entre indivíduos e organizações, incluindo educadores estatísticos e instituições educacionais.

No Brasil, a Associação Brasileira de Estatística (ABE), criada em 1984, promove interações entre professores, pesquisadores, profissionais e estudantes que necessitam da Estatística. No entanto, as primeiras discussões acerca da EE começam a surgir no GT12, criado em 2001 pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), com direcionamentos para o ensino de Estatística e Probabilidade. Além deste grupo,

vários outros foram criados em diversas regiões do país desenvolvendo pesquisas e projetos no âmbito da EE.

Há vários pontos em comum entre a Estatística e a Matemática, entretanto, a didática utilizada para ensinar Matemática é diferente da didática utilizada para ensinar Estatística. Diante disso, é necessário conhecermos as concordâncias e discordâncias que existem entre essas áreas para que sejam consideradas no planejamento do ensino da Estatística.

Um dos pontos divergentes entre elas, é que enquanto a Matemática possui aspectos mais lógicos ou determinísticos, a Estatística direciona os seus objetivos levando em conta as situações que envolvem aleatoriedade ou incerteza. O ensino dessa temática pode ficar bem comprometido, se não levarmos em conta essa característica. Sendo assim, levar em consideração as metas mais subjetivas que essa área pode trazer pode ser bastante propício para contribuir no sucesso do ensino da Estatística. Assim, se na ocorrência do ensino de Estatística e Probabilidade, os professores além de incorporarem todos os pensamentos, raciocínios, conceitos e procedimentos matemáticos, considerarem também as especificidades que estão atreladas à essa unidade temática, possibilitará uma melhor compreensão dos conteúdos abordados nessa disciplina.

Essa propriedade da incerteza e da aleatoriedade presente em situações que abordam a Estatística traz consigo vários itens que precisam ser bem trabalhados e explorados como o planejamento, o processo e os resultados. Isso significa dizer que saber como será feita a coleta dos dados, qual a melhor forma de organizá-los, as interpretações, as análises, as reflexões e até mesmo a tomada de decisões em situações que lhe são exigidas, representam bem essa característica subjetiva. Este trabalho não está obrigatoriamente focado em discutir questões em que essa propriedade esteja atrelada ao conteúdo de Probabilidade, mas sim trazer sugestões pedagógicas de como essas características se apresentam na abordagem do ensino de Estatística e como desenvolvem essa postura cidadã nos discentes.

Diante do exposto, as discussões da EE enveredam-se na perspectiva do **que e como** ensinar Estatística. Para isso, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018, p.12) apontam como principais objetivos da EE:

1. Promover o entendimento e o avanço da EE e de seus assuntos correlacionados;
2. Fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
3. Melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
4. Estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
5. Auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
6. Sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas;
7. Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Todos os objetivos citados acima destacam ações que incidem sobre os pesquisadores e os professores interessados no processo docente. O objetivo 7, por sua vez, atinge além do campo da docência e da pesquisa, a sociedade como um todo. Na pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19), por exemplo, essa postura investigativa, reflexiva e crítica aflora um pouco mais em uma parte da população para a tomada de decisões que culminem em medidas preventivas e protetivas. Muitas vezes, a valorização desse tipo de postura não é explorada em um ambiente de sala de aula cujo ensino é engessado e tradicional.

É evidente que as metodologias de ensino presentes nas salas de aula da Educação Básica têm se diversificado com as reformulações do currículo na formação de professores. Entretanto, ainda existe, por parte dos docentes, a aquisição por metodologias tradicionais, nas quais concentram o professor como agente ativo, provedor do conhecimento, e o aluno como agente passivo, ser ignorante e alheio às informações e aos conhecimentos. É preciso incentivar cada vez mais o uso de metodologias que configurem o aluno no centro do processo de ensino, no qual assume a posição de indivíduo responsável pela produção do seu próprio conhecimento. Com isso, os autores Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) concebem uma EE como campo que valoriza a Estatística aplicada no cotidiano do discente e que contribui para a transformação do aluno em um ser reflexivo e atuante e entendem a EE ²:

²O termo letramento estatístico (em destaque na citação) é considerado um sinônimo de Literacia Estatística. Silva (2007) aponta o fato de não existir o termo Literacia no dicionário da língua portuguesa no Brasil e adota em seu trabalho o termo letramento. Neste trabalho usaremos o termo Literacia devido a maioria dos autores em que fundamentamos o

como uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do *letramento estatístico*. (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22, itálico das autoras)

Dessa forma, para atingir o objetivo de tornar esse aluno responsável pelo seu conhecimento, é necessário desenvolver atividades cotidianas que permitam a compreensão e a reflexão sobre elas, e além disso, possibilitam ao estudante a conclusão com base nos resultados derivados delas. Ato como o de investigar uma situação problema, descobrir os seus resultados, refletir sobre eles e validá-los são ações que favorecem a construção do conhecimento produzido pelos próprios discentes.

Nessa direção,

os estudantes, de um modo geral, devem ser preparados para levantar problemas de seu interesse, formular questões, propor hipóteses, coletar os dados, escolher os métodos estatísticos apropriados, refletir, discutir e analisar criticamente os resultados considerando as limitações da Estatística, sobretudo no que se refere à incerteza e variabilidade. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018, p.14)

Essa preparação exige a busca de algumas metas para o ensino de Estatística. Garfield e Gal (1999 apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018, p. 14) listam sete metas cujas finalidades exigem do aluno:

- Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- Entender o processo de investigação estatística;
- Dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- Entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
- Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;
- Desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente sua terminologia.

Nosso projeto busca cumprir, pelo menos, os objetivos 3, 5, 6 e 7 apontados

referencial teórico também usar esse mesmo termo.

por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) e algumas metas listadas por Garfield e Gal (1999 apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018). Com relação aos objetivos da EE, nosso trabalho direciona para auxiliar o professor (objetivo 5) na elaboração de atividades, por meio do Manual, que busquem contemplar os conceitos que os alunos apresentam dificuldades e atendam a necessidade de melhorar a compreensão desses assuntos (objetivo 3) com uma abordagem acessível e atraente aos olhos dos estudantes. A sequência de atividades proposta (objetivo 6) pretende explorar metas e competências exigindo uma ação muito mais reflexiva e interpretativa do que calculista (objetivo 7). As cinco últimas metas listadas são bem evidentes no produto educacional e possibilita o desenvolvimento dos três aspectos que podem ser desenvolvidos no ensino e aprendizagem da Estatística.

A seção 2.4 promove uma discussão desses aspectos e a relação entre eles.

2.4 Os três aspectos da Educação Estatística

A busca por compreender a EE e todos os seus fragmentos tais como objetivos dos órgãos que a tomam como objeto de estudo, os objetivos da EE e suas metas no ensino direcionam a motivação principal desse campo: melhorar a qualidade do ensino de Estatística e refletir constantemente sobre as ações que permeiam o processo docente. Nesse sentido, é necessário estudar com afinco os aspectos principais envolvidos no planejamento do ensino da Estatística. Para pesquisar esses aspectos, isto é, a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico, devemos conhecer com propriedade os seus conceitos/definições, aplicações desses conceitos na prática docente e reconhecê-los no cotidiano.

Diante disso, dado o alto volume de informações disponibilizados diariamente, cada cidadão necessita cada vez mais ser bem informado, e nesse cenário, é impossível não perceber o conhecimento estatístico e não relacioná-lo com todas essas informações. Por isso, é difícil não enxergar conhecimentos ou informações estatísticas nas questões de cunho político por que a estatística está presente na vida moderna devido a existência constante de dados, variação e acaso (MOORE 1998 apud GAL 2002). Essa afirmação é prática e fácil de visualizar ao olhar pra situação

mundial que a população enfrenta com a pandemia do Novo Coronavírus. O tempo todo a mídia notifica dados estatísticos devido a grande massa de números, sejam eles por envolver o número de pessoas infectadas pelo vírus SARS-COV 2, pelo grande números de mortes, pela divulgação de taxas de letalidade da doença, pela média móvel apresentada diariamente ou pela porcentagem dos principais sintomas que a doença apresenta.

Nessa direção, Wallman (1993 apud GAL 2002) considera que, como as pessoas não são preparadas adequadamente para receber informações estatísticas, ocorre vários mal-entendidos, percepções erradas e desconfianças dos dados estatísticos apresentados pelos diversos meios de comunicação, e por isso destaca a importância de se compreender a estatística nos diversos setores da população.

Dessa forma, precisamos discutir não só a necessidade de se compreender estatística, mas a de interpretar, avaliar e comunicá-la a todos aqueles indivíduos que a necessitam.

2.4.1 Literacia Estatística

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018, p. 23) a **Literacia estatística** se refere:

[...] ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. [...] inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. [...] também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza.

Dessa forma, o diálogo, dentro de um cenário científico, se debruça, muitas vezes, pela necessidade de uma comunicação com argumentos que fazem referência à Estatística. E diante dessa necessidade, vem a exigência de habilidades ou técnicas que sustentem essa argumentação.

Entretanto, não existe argumentação sem posicionamento e para isso, é necessário ser crítico quando se assume tal postura. Assim, Wallman (1993 apud GAL 2002, p. 2, tradução nossa) define Literacia Estatística como:

a capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a vida diária, juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode dar nas decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.

Gal (2002) concebe a Literacia Estatística com base no que se espera dos adultos que estão inseridos em uma sociedade industrializada. Nessa concepção mais ampla, a Literacia Estatística estende-se:

a dois componentes inter-relacionados, principalmente (a) a capacidade das pessoas de **interpretar e avaliar** criticamente as informações estatísticas, os argumentos relacionados aos dados, ou fenômenos estocásticos, que podem encontrar em diversos contextos, e quando relevante (b) a capacidade delas de **discutir ou comunicar** suas reações a essas informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado das informações, suas opiniões sobre as implicações dessas informações, ou suas preocupações quanto à aceitabilidade das conclusões dadas. (GAL, 2002, p. 2-3, tradução nossa)

Para o desenvolvimento da Literacia Estatística, Gal (2002) reforça que esta pode ser fundamental ao indivíduo em diversas situações de ordem pessoal e social. Quando de ordem pessoal, pode ser vantajosa na hora de tomar decisões baseadas no acaso (como aposta de números na loteria ou na efetivação da apólice de seguro) ou situações particulares como tendências de emprego (ou demandas altas em locais de trabalho que exigem o desenvolvimento de tal aspecto). Quando de ordem social, é importante na compreensão da realidade local (conhecimento das taxas de natalidade e mortalidade, taxa de letalidade de determinadas doenças), e da realidade política de um população (no entendimento dos resultados de pesquisas eleitorais ou debates políticos).

Há vantagens quando o cidadão possui base de conhecimento da literacia estatística nessas situações de ordem pessoal e social, mas a efetivação da literacia estatística não se limita a essa questão, por que ela torna as pessoas mais consumidoras do que produtoras de informações estatísticas. Nessa perspectiva, Gal (2002) propõe um modelo de literacia estatística baseada em cinco componentes cognitivos e dois componentes disposicionais conforme figura 2.1 .

Estes componentes relacionam-se entre si, e cada um deles apresenta funções que favorecem, no indivíduo, o desenvolvimento da Literacia estatística.

O **conhecimento da literacia** relaciona-se de modo geral com a literacia estatística

Figura 2.1: Bases de conhecimento da literacia estatística proposta por Gal (2002)

Componentes cognitivos	Componentes disposicionais
Conhecimento de literacia	Crenças e atitudes
Conhecimento de matemática	Postura crítica
Conhecimento de estatística	
Conhecimento de contexto	
Questões críticas	

Fonte: Gal (2002)

definida pelos outros autores citados anteriormente. As capacidades de:

1. Compreender as informações em textos de baixa e alta complexidade de diferentes formas de apresentação e escrita;
2. Comunicar informações de maneira clara de modo que, seja possível outros leitores ou ouvintes compreenderem a mensagem;
3. Avaliar criticamente a informação e a intenção daqueles que a construíram, evitando, por parte do leitor, a apropriação de argumentos unilaterais, seletivos ou inadequados;

constituem uma parte das habilidades presentes no conhecimento da Literacia.

Para apoiar o desenvolvimento da Literacia Estatística, não é preciso dominar toda a teoria do **conhecimento matemático**, porém, é necessário "ter habilidades com números em um nível suficiente para permitir a interpretação correta dos números usados nos relatórios estatísticos"(GAL, 2002, p. 14). É importante saber quais os procedimentos matemáticos são necessários para se obter uma média aritmética, tendo em vista que esses cálculos influenciarão no entendimento do significado da média quando afetada por valores extremos, e que por essa razão, pode ser uma medida que não represente adequadamente um conjunto de dados (GAL, 2002). Este autor defende uma compreensão, mesmo que seja informal, daqueles procedimentos e conceitos matemáticos que geram estatísticas como números-índices, medidas descritivas, dados brutos, gráficos ou tabelas. De modo mais detalhado, assuntos como porcentagem, médias, probabilidades, frações, números decimais, números pequenos ou grandes (em quantidade), proporção e relação.

A base do **conhecimento estatístico** poderia ser constituída por conceitos e procedimentos estatísticos e probabilísticos capazes de favorecer o leitor na compreensão e interpretação de informações estatísticas, mas o domínio de tais conceitos pode não garantir a literacia estatística dos alunos (GAL, 2002). Este autor propõe cinco fases principais da base do conhecimento estatístico fundamental para o desenvolvimento da literacia estatística. São eles:

1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos.
2. Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas a estatísticas descritivas.
3. Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas em modelos de gráficos e tabelas.
4. Compreender noções básicas de probabilidade.
5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são alcançadas.

(GAL, 2002, p. 10, tradução nossa)

No quarto componente, o **conhecimento do contexto** é fundamental para as pessoas darem sentido às mensagens apresentadas a elas. Para Gal (2002), qualquer informação sobre o histórico do teor da mensagem que está sendo discutida proporcionará uma melhor compreensão da mensagem estatística. Conhecer o contexto, por exemplo, pode favorecer: no entendimento do porquê dois grupos (de dados) são diferentes, nas outras interpretações sobre os resultados, ou até mesmo porque o estudo não funcionou.

No que se refere às **questões críticas**, devemos nos preocupar com a validade das mensagens e em saber qual a natureza e credibilidade das informações (GAL, 2002). Um leitor que se comporta de maneira passiva às mensagens corre risco de cair em armadilhas de pessoas que elaboraram a informação mais com a intenção de ludibriar do que informar adequadamente. As respostas às perguntas "De onde vieram os dados?" e "Quão confiáveis ou precisos foram os instrumentos ou medidas usados para gerar os dados relatados?" podem evitar armadilhas além de ajudar na avaliação crítica das informações estatísticas.

Os elementos cognitivos dependem de elementos que relacionam dois componentes: A postura crítica e as crenças e atitudes.

Na **postura crítica**, o indivíduo assume um posicionamento questionador perante mensagens quantitativas que podem tentar enganar, serem parciais, tendenciosas ou incompletas. A ideia é incorporar ao processo de apropriação da informação, ações que permitam compreender, filtrar, relacionar e questionar fatores inerentes à mensagem.

No segundo componente de disposição, enquanto as atitudes se desenvolvem no reforço de respostas emocionais favoráveis ou não favoráveis e internalizadas gradualmente, as crenças se desenvolvem mais lentamente pelo fato de cada indivíduo ter um tempo pra construir sua opinião sobre si, sobre terceiros e sobre contextos sociais. Gal (2002) exemplifica o fato de uma pessoa não gostar (atitude) de pesquisas e enquetes porque os números causam confusão (resposta emocional não favorável).

Vale a pena ressaltar que a postura crítica é fundamentada pelas **crenças e atitudes**. Em concordância a essa afirmação, Silva (2007) explica que se um indivíduo crê na capacidade de interpretar informações estatísticas (crença) e responde favoravelmente a essas informações (atitude) ele tende a assumir uma postura crítica.

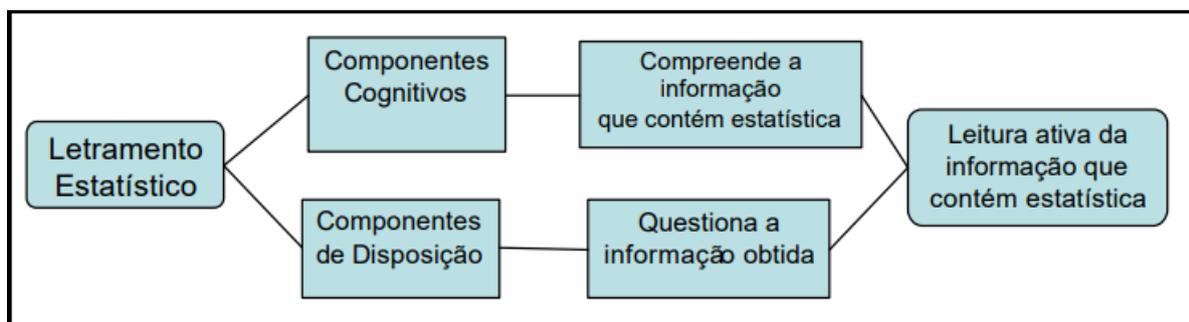
Assim, o modelo proposto por Gal (2002) com a finalidade de explorar as competências e habilidades a serem desenvolvidas para a literacia estatística favorece:

- o conhecimento técnico (procedimentos) e subjetivo (compreensões) dos termos científicos de matemática e estatística;
- a prática de uma criticidade relacionando as crenças e atitudes com as habilidades de ler, escrever, compreender e comunicar mensagens estatísticas.

Tal modelo de literacia foi sintetizado e apresentado por Silva (2007) na forma de esquema conforme figura 2.2

Diante do exposto, podemos concluir que uma pessoa que se apropria de informação - afinal, todos aqueles que interagem, passiva ou ativamente, numa sociedade informatizada e carregada de exigências, são "apropriadores" da informação - necessita de algumas (ou todas as) competências desenvolvidas pela literacia estatística. É claro que não existe um parâmetro de avaliação que ateste que alguém tenha a literacia estatística bem desenvolvida ou não, mas, acreditamos que existem níveis de formação da literacia estatística correspondente aos múltiplos contextos e realidades que consti-

Figura 2.2: Literacia estatística proposta por Gal (2002)



Fonte: Silva (2007, p. 26)

tuem uma cultura. Portanto, na Educação Básica, a Literacia Estatística contribui para o estudante mais ativo, tornando-o capaz de interpretar gráficos ou tabelas, entender a notícia com dados estatísticos, argumentar nas discussões diárias, se posicionar perante acontecimentos e desviar das notícias falsas ou mal intencionadas. Todas essas contribuições concordam, de maneira mais abrangente, com as competências gerais da Educação Básica, presentes na BNCC, que passam (ou deveriam passar) pelo tratamento didático sugerido aos três níveis da Educação Básica e, que necessitam ser desenvolvidas nos discentes para consolidar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Inclusive, a competência 7 apresenta evidentemente algumas dessas contribuições. A saber em:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017, p. 9).

Essas contribuições perpassam as ideias acadêmicas atingindo situações cotidianas que permitem ao indivíduo encontrar seu lugar no mundo e saber também o lugar do outro.

2.4.2 Pensamento Estatístico

O pensamento estatístico é um outro aspecto discutido, mas em hipótese alguma ensinado. Assim como não existe um manual de avaliação para verificar se alguém desenvolveu a Literacia Estatística, também não é nossa intenção ditar as regras ou

deixar registrado quais os procedimentos (consultados ou não nas bibliografias) que possibilitam aferir quando um indivíduo pensou estatisticamente. O desenvolvimento desse aspecto ocorre intuitivamente num cenário que exigem requisitos (enxergados aqui como habilidades) críticos e questionadores. Uma pessoa que pensa estatisticamente é facilmente notada e o “bom senso” nas informações estatísticas possibilita que ela lide de forma mais confortável com os números e os resultados do que uma pessoa que apresenta ausência desse aspecto (WILD; PFANNKUCH, 1999). Mas qual seria a definição de Pensamento Estatístico discutida no meio acadêmico?

O Pensamento Estatístico apresenta-se envolvido numa definição cuja o foco central está presente na existência da variação. Para Snee (1990 apud WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 224, tradução nossa) o **Pensamento Estatístico** é definido como:

processos de pensamento, que reconhecem que a variação está ao nosso redor e presente em tudo que fazer, todo o trabalho é uma série de processos interconectados, e identificar, caracterizar, quantificar, controlar e reduzir a variação oferece oportunidades de melhoria.

O fato de reconhecer a variação como elemento “onipresente” nas situações cotidianas oportuniza o melhoramento das problemáticas que venham surgir ou nas decisões que necessitem tomar.

Devemos conceber o pensamento estatístico ao relacionar dados com situações concretas e aplicadas, ao entender os resultados como sinalizadores de uma tendência e não de uma certeza (aspecto da variabilidade), ao interpretar e avaliar os resultados de maneira global, ao indagar os porquês desses resultados e, ao explorar dados sob os diferentes olhares (LOPES; COUTINHO; ALMOULOUD, 2010, p. 79).

Mas, dentro do contexto do ensino e aprendizagem, tem como inserir os aprendizes num cenário que estimule o desenvolvimento do pensamento estatístico?

Wild e Pfannkuch (1999) apresentam uma ampliação do entendimento do pensamento estatístico. Essa ampliação se dá pelo desenvolvimento de uma estrutura do pensamento estatístico em quatro dimensões. São eles:

1. O ciclo investigativo;
2. Os tipos de pensamento;
3. O ciclo interrogativo;

4. As disposições.

O primeiro elemento tem relação com os termos que constituem o modelo PPDAC de investigação estatística.³ O ciclo investigativo é uma adaptação desse modelo cujo objetivo é resolver um problema real buscando melhorar alguma coisa ao mudar as configurações do seu sistema. Nesta primeira dimensão, observa-se a forma que o indivíduo age e pensa durante a investigação estatística (WILD; PFANNKUCH, 1999).

O segundo elemento está relacionado a dois tipos de pensamento: tipos fundamentais e tipos gerais para o pensamento estatístico.

Os tipos fundamentais de pensamento estão mais relacionados com os fundamentos da estatística e transitam nas ideias sobre: **o reconhecimento da necessidade dos dados; a transnumeração**⁴; **a variação; um conjunto distinto de modelos e; o conhecimento do contexto, conhecimento estatístico e síntese.**

Essas ideias podem ser compreendidas com questionamentos do tipo:

- Por que os dados são importantes?
- Quais os diferentes modos de visualização dos dados?
- Essa diversificação para visualizar os dados facilita a compreensão do problema?
- Os dados se configuram num cenário onde a tomada de decisão é segura? Existe variação?
- Quais os modelos estatísticos existentes e quais as conexões entre a estatística e o contexto do problema?

Os tipos gerais de pensamento estão relacionados a questionamentos elucidados em razão do ciclo investigativo, na ação do que se sabe, de como fazer, do que precisa e para que precisa. Todas essas ações se configuram ações no planejamento e muitas vezes assume características preventivas de situações problemáticas que possam surgir.

³Esses termos são representados pela sigla PPDAC e significam, respectivamente, Problema, Plano, Dados, Análise e Conclusões (Consultar Wild e Pfannkuch, 1999, p. 225-226, para leitura da discussão e outros teóricos relacionados).

⁴Essa palavra é traduzida do inglês através da palavra *transnumeration* criada pelos autores Wild e Pfannkuch (1999).

O terceiro elemento dessa estrutura diz respeito a postura questionadora do indivíduo durante a resolução do problema. Nessa dimensão, é comum o cidadão:

- pensar as variadas possibilidades de causas, explicações e mecanismos sobre o problema;
- buscar informações relevantes seja em si mesmo ou no outro para depois interpretar;
- e elaborar referenciais de conhecimento para contrapor logo em seguida.

A quarta e última dimensão dessa estrutura refere-se a postura do pensador diante da solução dos problemas enfrentados. Esse elemento é entendido como as reações do indivíduo com o problema. Em poucas palavras, são as ações satisfatórias e/ou não satisfatórias diante dos resultados e conclusões obtidas.

Nessa estrutura de pensamento estatístico, podemos destacar a importância da variação, o ato questionador para e sobre o problema, a postura crítica diante dos resultados e conexão dos dados ao problemas.

Inclusive, essas ideias sobre pensamento estatístico são sintetizadas e expandidas na:

Capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018, p. 44).

É possível enxergar uma relação nas ideias desses autores quando compreendemos que transnumeração se efetiva na escolha de ferramentas estatísticas adequadas, no questionamento dos resultados involuntariamente com as reações do indivíduo na dimensão quatro, no entendimento da variação com a dimensão dos tipos de pensamento, na relação dos dados com as situações reais e o processo do ciclo investigativo.

O terceiro e último aspecto que discutiremos é o Raciocínio Estatístico.

2.4.3 Raciocínio Estatístico

O ponto de partida nessa discussão parte da ideia que **Raciocínio Estatístico** é "a maneira como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dar sentido às informações estatísticas"(GARFIELD, 1998, p. 781). Esse aspecto atrela-se a forma como as pessoas interpretam os dados, organiza-os em tabelas, representam em gráficos e como constroem suas conclusões.

Segundo Garfield (2002), existem tipos de habilidades de raciocínio que os alunos podem desenvolver no direcionamento do raciocínio estatístico. Para favorecer o desenvolvimento desse aspecto, os alunos devem ser estimulados a apresentar:

Raciocínio sobre dados: Reconhecer ou categorizar dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos; e saber por que o tipo de dados leva a um determinado tipo de tabela, gráfico ou medida estatística.

Raciocínio sobre representações de dados: Compreender a forma como um gráfico é destinado a representar uma amostra, entendendo como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados; ser capaz de ver além de artefatos aleatórios em uma distribuição para reconhecer características gerais como forma, centro e propagação.

Raciocínio sobre medidas estatísticas: Entender por que as medidas de centro, disseminação e posição dizem coisas diferentes sobre um conjunto de dados; saber quais são os melhores para usar em diferentes condições e por que eles fazem ou não representam um conjunto de dados; saber por que usar resumos para previsões será mais preciso para amostras grandes do que para pequenas amostras; saber por que um bom resumo de dados inclui uma medida de centro, bem como uma medida de disseminação e por que resumos de centro e espalhamento podem ser úteis para comparar conjuntos de dados.

Raciocínio sobre a incerteza: Usando corretamente ideias de aleatoriedade, acaso e probabilidade de fazer julgamentos sobre eventos incertos, sabendo por que nem todos os resultados são igualmente prováveis, sabendo quando e por que a probabilidade de diferentes eventos pode ser determinada usando diferentes métodos (como um diagrama de árvore de probabilidade, uma simulação usando moedas ou um programa de computador).

Raciocínio sobre amostras: Saber como as amostras estão relacionadas a uma população e o que pode ser inferido a partir de uma amostra, saber por que uma amostra bem escolhida representará com mais precisão uma população e por que há maneiras de escolher uma amostra que a torne pouco representativa da população; saber ser cético em relação às inferências feitas usando amostras pequenas ou tendenciosas.

Raciocínio sobre associação: Saber julgar e interpretar uma relação entre duas variáveis, saber examinar e interpretar uma tabela de dupla entrada ou um gráfico de dispersão ao considerar uma relação bivariada, saber por que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma causa a outra (GARFIELD, 2002, destaque do autor).

Com esses parâmetros de raciocínios, os estudantes evoluem na efetivação do Raciocínio Estatístico e evitam fazer interpretações equivocadas. Seguindo essa lógica da construção do raciocínio estatístico como um aspecto que evolui, Garfield (2002) apresenta um modelo geral de raciocínio estatístico em cinco níveis.

1. Raciocínio Idiossincrático;
2. Raciocínio Verbal;
3. Raciocínio Transitório;
4. Raciocínio Processual;
5. Raciocínio Integrado.

No nível 1, o indivíduo conhece algumas palavras e símbolos estatísticos, mas não os usa com entendimento e da forma adequada. No nível 2, entende-se alguns conceitos sem a integração a um contexto aplicável. Existe um entendimento dos conceitos que são oralizados da forma correta mas sem significado algum. Embora não exista uma relação entre as dimensões de um conceito estatístico nos dois níveis posteriores, ocorre a identificação de algumas dessas dimensões no nível 3 e de todas elas no nível 4. No último nível, o indivíduo entende completamente o processo ou o conceito estatístico coordenando as regras e os procedimentos. Nesse nível, os indivíduos são capazes de oralizar os conceitos com suas próprias palavras (GARFIELD, 2002).

Diante dessa discussão, sintetiza-se o Raciocínio estatístico como um processo dividido em categorias que conecta ideias e conceitos estatísticos. Significa também compreender e explicar um processo estatístico além de interpretar os resultados de um problema baseado em dados reais (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018, p. 44).

Esses três aspectos se intersectam em boa parte dos seus conceitos e o alcance de cada um deles é influenciado diretamente pelos outros. No capítulo 4, retomaremos espontaneamente esses conceitos de forma simbólica e aplicada ao apresentar o manual de exploração da plataforma do IBGE.

Na seção 2.5 apresentamos as configurações históricas e estruturais no desenvolvimento do IBGE.

2.5 Sobre o IBGE

Em meados da segunda metade do século XIX, as atividades de cunho estatístico do Brasil estavam atribuídas à Diretoria Geral de Estatística. Este instituto de pesquisa muda de nome e de funções mas é extinto em 1934 com a criação do Instituto Nacional de Estatística (INE). Apesar de ser criado em 6 de julho deste mesmo ano para promover, executar e orientar as pesquisas estatísticas nacionais, o INE só entra em exercício com a posse do seu primeiro presidente José Carlos de Macedo Soares, em 29 de maio de 1936. Nos anos de 1936 e 1937 são criados, respectivamente, os Conselhos Nacionais de Estatística e Geografia [CNE e CNG]. No dia 26 de janeiro de 1938, o INE amplia-se para Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com os colegiados autônomos CNE e CNG. A partir de então, várias ações, inclinadas à Estatística e à Geografia, sucederam-se após o reconhecimento do IBGE como órgão capaz de atender as demandas socioeconômicas e geográficas do país: em 1942, ocorre a criação das seções de Estatística Militar; a estruturação do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e a criação de Inspetorias Regionais de Estatística Municipal (IRs) em 1944; ocorre também a criação da primeira faculdade de Estatística do Brasil, em 1953, e rebatizada como Escola Nacional de Ciência Estatística (ENCE) em 1954; acontece o sétimo censo em 1960; o planejamento da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 1966 e sua execução em 1967⁵; os primeiros estudos acerca dos hábitos alimentares e orçamentários e das situações de saneamento básico do país ocorreram em 1974; em 1978, são iniciados os estudos sobre a variação dos preços, dos produtos e serviços do país; na década de 1980, a implementação das pesquisas Mensal de Emprego (PME) e de Orçamentos Familiares (POF); A primeira versão do Portal do IBGE em 1995, que mais tarde, em 2017, passa por uma reformulação; o censo de 2010 num formato digital viabilizando computadores de mão com GPS para os recenseadores (IBGE, 2021b).

Além desses acontecimentos, outros eventos ocorreram e configuraram tijolos na construção do IBGE que conhecemos atualmente, cujas principais responsabilidades do instituto estão incorporadas tanto na produção e análise de informações estatísticas

⁵A PNAD se tornou uma das principais pesquisas estruturais do IBGE e se caracteriza uma das fontes geradoras de informações acerca dos aspectos socioeconômicos do Brasil.

e geográficas bem como na consolidação e disseminação delas. Diante disso, o IBGE é fundamental no fornecimento dos dados e das informações para o desenho do Brasil e importante na efetivação de políticas públicas, elaboradas por governantes, que buscam respostas, soluções e ações que respondam às necessidades do país.

No cumprimento do seu papel, o instituto divulga seus produtos em publicações impressas (livros) e online utilizando ferramentas digitais como sites, aplicativo para *smartphones* e redes sociais. A plataforma virtual do IBGE, acessada no endereço <https://www.ibge.gov.br/>, mostra todo o conteúdo pesquisado dividido nas abas **Estadísticas**, **Geociências**, **Cidades e estados**, **Agência de notícias**, **Nossos sites** e **Acesso à informação**. O aplicativo **IBGE** apresenta suas informações nos tópicos **Notícias**, **Indicadores**, **Calendário**, **Síntese** e **Extras**. Nas redes sociais, são utilizadas todas as funcionalidades do *Twitter*, *Instagram*, *Facebook* e *YouTube* para expor boa parte dos resultados. No capítulo 4 será apresentada algumas potencialidades da plataforma descrevendo algumas seções do IBGE que podem ser exploradas no planejamento pedagógico da disciplina de Matemática.

Capítulo 3

ESTATÍSTICA NA ESCOLA

Agora apresentamos os principais conceitos estatísticos mostrando quais as formas de resumo de dados ¹ e medidas-resumo ² mais utilizadas no processo de tratamento de dados. Assim, nos baseamos no trabalho de Morettin e Bussab (2010) e Crespo (2002) e seguimos a sequência de conceitos (que é fundamental para a Educação Básica) descrita da seguinte forma: Análise exploratória dos dados; População e Amostra; Tipos de Amostragem; Variáveis; Distribuição de frequências; Gráficos; Medidas de posição e Medidas de Dispersão.

3.1 Análise Exploratória de Dados

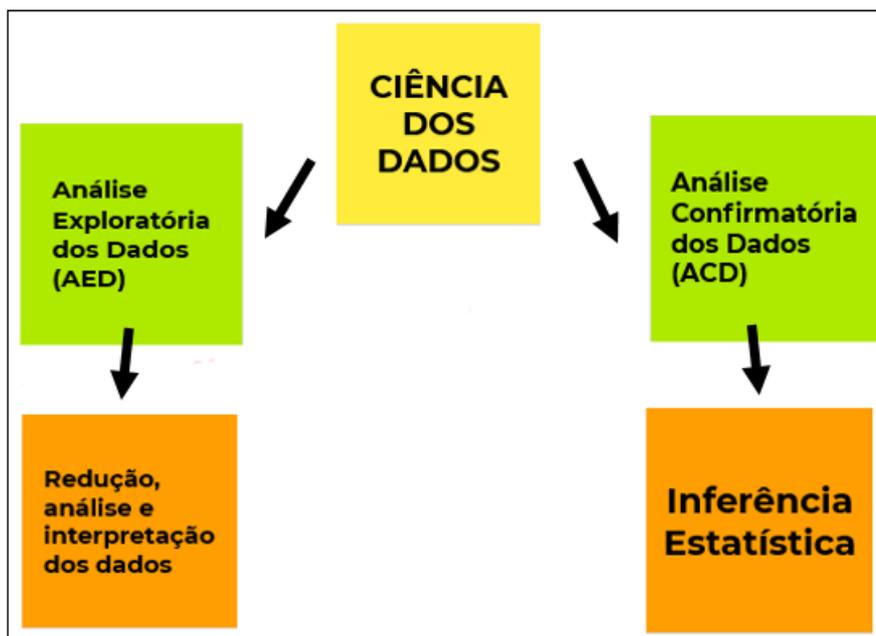
Para adentrar esse assunto, vamos partir de um cenário em que o ser pesquisador (ou estudante) precisa, antes de mais nada, observar uma situação de estudo, obter dados a respeito dessa situação, para logo em seguida, analisá-los. O processo de transformação desses dados em informações passa pelo olhar e manipulação de um observador que faz uso de ferramentas presentes na Estatística. Disso, temos dois tipos de análise de dados, conforme mostrado em Morettin e Bussab (2010, p. 2): a Análise Exploratória dos Dados (AED) e a Análise Confirmatória dos Dados (ACD).

A figura 3.1 indica as atribuições de AED e ACD. Enquanto na AED os objetivos principais se restringem a reduzir, analisar e interpretar os dados estudados, na ACD

¹Os resumos de dados podem ser compreendidos como os conceitos e formas que os dados podem ser apresentados. As variáveis, as distribuições de frequências e os gráficos são maneiras de resumo de dados.

²As medidas-resumo são os valores numéricos e não numéricos que estão associados à um conjunto de dados. A média, moda, variância e desvio padrão são exemplos de medidas-resumo relacionadas a um determinado conjunto de dados.

Figura 3.1: Tipo de análise de dados



Fonte: Elaborado pelo autor

“faz-se a inferência para uma população da qual os dados (a amostra) foram obtidos” com base na coleta, na redução, na análise e na modelagem dos dados. É esta última que permite fazer previsões para que as decisões possam ser tomadas.

Daqui em diante, focaremos na abordagem de alguns conceitos que constituem a AED, nos quais englobam os resumos de dados e as medidas resumo. Esse enfoque, nesse tipo de análise, se justifica tanto pela presença de conceitos e procedimentos que são trabalhados no Ensino Básico quanto pelas habilidades e competências desenvolvidas se intersectarem com as habilidades e competências apresentadas na BNCC.

3.2 População e Amostra

No cotidiano de qualquer pessoa, existem diversas situações que exigem a ação da experimentação e da tomada de decisões. Podemos citar, por exemplo, a compra de uma coxinha na padaria da esquina, e a partir dela concluir que as coxinhas dessa padaria são boas ou não. Outra situação também é a verificação de um suco adoçado: basta apenas uma pequena dose desse suco para saber se a quantidade de açúcar

dissolvido foi o suficiente para deixá-lo adoçado. Situações como essa carregam implicitamente as noções de população e amostra.

Definição 3.2.1. *O conjunto P de todos os elementos possíveis de uma situação observada é chamada de **População**. Uma parte A dessa população é chamada **Amostra**.*

Numa linguagem de teoria dos conjuntos, poderíamos definir o conjunto P formado por todos os elementos presentes em observações de uma ocasião tal que $P \neq \emptyset$, e $A \subset P$, com $A \neq \emptyset$.

No Brasil, O Tribunal Superior Eleitoral (2020) contabilizou mais de 145 milhões de eleitores no ano de 2020. Entretanto, há institutos de pesquisas que entrevistam 2000 pessoas para saber as intenções de votos dos brasileiros, e nesse caso, os mais de 145 milhões de eleitores representam a população e as 2000 pessoas entrevistadas representam a amostra dessa pesquisa.

O hemograma, exame que estuda as células sanguíneas de uma pessoa, é feito através da coleta de uma pequena quantidade de sangue. Nesse caso, o sangue total do paciente indica a população e a porção coletada a amostra.

Um exemplo atual desses conceitos é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD COVID-19 - realizada pelo IBGE³. Seus interesses principais são: fazer estimativas do número de pessoas com sintomas relacionados à Síndrome gripal e observar os impactos da pandemia no mercado de trabalho brasileiro. Nesse caso, 193 mil domicílios compõem, por mês, a amostra dessa pesquisa, enquanto o povo brasileiro configura a população.

Na maioria dos casos, é preferível trabalhar com amostras do que com a população, pois raros são as situações em que é possível trabalhar com toda a população, ou porque esse processo de manipular 'o todo' pode ser algo cansativo, demorado e até mesmo inviável. Há situações que podem ser de alto custo para trabalhar com a população. Estudos que necessitam averiguar a vida útil de objetos quebráveis, por exemplo, podem custar caro para o pesquisador. Por isso, é melhor selecionar uma amostra da população, analisá-la e realizar todas as possíveis conclusões para o todo.

³Essa pesquisa pode ser encontrada no site: <https://covid19.ibge.gov.br/pnad-covid/>.

3.3 Tipos de amostragem

A amostra pode ser um conjunto importante para, a partir dela, inferir todas as propriedades para a população, mas será que a amostra selecionada para todo o processo estatístico é a mais adequada e confiável? Como realizar essa seleção da maneira correta?

A coleta da amostra precisa ser feita de maneira adequada para que os resultados inferidos consigam, eloquentemente, mapear toda a população. Dessa forma, a seleção de uma quantidade x de elementos da população para compor a amostra é uma tentativa de tornar precisa a representação da população, o que, em essência, permite dizer que trabalhar com a amostra é equivalente a trabalhar com a população. Há três tipos de amostragem mais conhecidos para as análises estatísticas - a **Amostragem Aleatória Simples (AAS)** ou **Amostragem Casual**, a **Amostragem Estratificada (AE)** e a **Amostragem Sistemática (AS)**. Esses três tipos de amostragem estão incluídos dentro de um conjunto de amostragem probabilística pelo fato da amostra ser obtida em caráter aleatório.

O primeiro tipo, AAS, seleciona os elementos aleatoriamente (com ou sem reposição) que comporão a amostra, cujas formas de coleta poderão ser feitas por meio de sorteio de elementos, ou também por sorteio de elementos numerados de acordo com uma tabela de números aleatórios, ou através de números gerados aleatoriamente por computadores. Sortear, por meio de software de um computador, 1.000 números de matrículas de alunos do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino configura um exemplo desse tipo de amostragem.

O tipo AE divide a população em subpopulações chamadas de **estratos** e seleciona, aleatoriamente, os elementos da amostra proporcional a quantidade de elementos de cada estrato. Por exemplo, a seleção de uma amostra equivalente a 10% dos funcionários de uma empresa tomando como estrato o sexo desses funcionários (ver tabela 3.1). Esse tipo de obtenção de dados amostrais é feito por causa dos diferentes comportamentos que a variável apresenta em cada estrato.

O último tipo mencionado, a AS, seleciona a amostra da população de forma espaçada. Para entendermos melhor, suponhamos o estudo de uma variável qualquer

Tabela 3.1: Exemplo para amostragem estratificada

Sexo	População	Amostra
Feminino	12.000	1.200
Masculino	8.000	800

Fonte: Elaborado pelo autor

em uma série de prontuários de um posto de saúde, numerados ordenadamente. Fixado um número natural k , sorteamos o primeiro prontuário (r) da amostra com numeração entre 1 e k . As fichas com numeração $r + k$, $r + 2k$, $r + 3k$, ... formarão o conjunto de prontuários representativos (amostra) de toda a série (a população). Um exemplo mais simples para explicar a amostragem sistemática é a composição da amostra de um conjunto de parafusos fabricados em uma empresa selecionando-se sempre 1 parafuso a cada 100 parafusos produzidos.

3.4 Variáveis

Definidos e exemplificados os ambientes de estudo (população e amostra), precisamos apresentar os aspectos principais sobre o que é estudado, que nesse caso, se denomina **variável**. Assim, para resumir dados, é necessário que o indivíduo tenha bastante propriedade sobre ela (variável). Há dois tipos de variáveis: **qualitativa** e **quantitativa**. As variáveis qualitativas podem ser classificadas como **nominal** ou **ordinal** e as quantitativas divididas em **contínuas** ou **discretas**. Em linhas gerais, a variável qualitativa nominal tem como observações qualidades ou atributos; a variável qualitativa ordinal tem como observações dados sequenciados ou ordenados; a variável quantitativa contínua tem como observações valores reais numéricos (intervalos); e a variável quantitativa discreta tem como observações valores numéricos com indicação de contagem.

Para exemplificar os tipos de variáveis, foram retirados do portal cidades@ - site do IBGE - dados sobre população, educação, trabalho e rendimento, economia, saúde e, território e ambiente, dos municípios e estados brasileiros. As características principais como população, densidade demográfica (em hab/km^2), religião predominante, salário médio para trabalhadores informais (em salários mínimo), nível de ensino de predominância das matrículas, e PIB per capita (em R\$) das cidades do estado de

Roraima podem ser verificadas na tabela 3.2.

Tabela 3.2: Dados principais das cidades do estado de Roraima

Cidade	Gentílico	População	Densidade	Religião	Salário	Nível	PIB
Alto Alegre	Alto-alegrense	16.448	0,64	Católica	1,6	Fund.	17.453,31
Amajari	Amajariense	9.327	0,33	Católica	1,4	Fund.	14.119,38
Boa vista	Boa-vistense	284.313	49,99	Católica	3,6	Fund.	26.924,03
Bonfim	Bonfinense	10.943	1,35	Católica	1,7	Fund.	22.359,75
Cantá	Cantaense	13.902	1,81	Católica	1,6	Fund.	14.684,91
Caracaráí	Caracaraiense	18.398	0,39	Católica	2,0	Fund.	16.852,66
Caroebe	Caroebense	8.114	0,67	Evang.	1,6	Fund.	17.175,63
Iracema	Iracemense	8.696	0,60	Católica	1,5	Fund.	13.932,51
Mucajaí	Mucajaiense	14.792	1,19	Católica	1,5	Fund.	17.804,20
Normandia	Normandiense	8.940	1,28	Católica	1,6	Fund.	14.108,20
Pacaraima	Pacaraimense	10.433	1,30	Católica	1,8	Fund.	13.880,70
Rorainópolis	Rorainopolitano	24.279	0,72	Católica	1,7	Fund.	18.832,65
S. J. da Baliza	Baliziense	6.769	1,58	Católica	1,7	Fund.	20.041,66
São Luiz	São-luizense	6.750	4,42	Católica	1,4	Fund.	15.710,68
Uiramutã	Uiramutansense	8.375	1,04	Católica	1,6	Fund.	11.847,26

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados disponíveis no portal Cidades@. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/boa-vista/panorama>. Acessado em: 16 Mar. 2021.

A variável **População** pode ser classificada como quantitativa discreta por apresentar valores numéricos inteiros. Nesse caso, a variável assume valores que fazem parte de um conjunto finito ou enumerável. As variáveis **Densidade**, **Salário** e **PIB** são classificadas como quantitativas contínuas por apresentar valores reais. As variáveis **Cidade**, **Gentílico** e **Religião** são qualitativas nominais. A variável **Nível** é qualitativa ordinal: suas observações podem ser atribuídas a valores ordinais se considerarmos a observação Pré-escola relacionada ao valor 1, a observação Fundamental relacionada ao valor 2 e a observação Médio relacionada ao valor 3.

Há algumas observações a serem feitas acerca das variáveis:

1. Para cada tipo de variável há uma técnica apropriada para resumir os dados;
2. No caso das variáveis qualitativas pode-se atribuir valores numéricos e tratá-la como se fosse uma variável quantitativa;
3. Existe um tipo de variável qualitativa que se adequa a essa situação (item anterior), a chamada variável qualitativa **dicotômica**. Esse tipo de variável apresenta atributos que podem ser relacionadas a sucesso ou fracasso.

3.5 Distribuições de frequências

Há outra forma de resumir dados e construir, a partir deste resumo, uma visão global sobre o comportamento da variável através de dados. Tais dados podem ou não ser apresentados de maneira organizada e ordenada. Para entender melhor essa seção intitulada **distribuição de frequências**, vamos utilizar resultados (ver tabela 3.3 adaptada) de uma pesquisa encontrada no site do IBGE – Agência IBGE Notícias – que trata sobre o número de leitos de UTI, o número de médicos, o número de enfermeiros e o número de respiradores a cada 100 mil habitantes em 2019, por unidades de federação.

3.5.1 Tabela primitiva e Rol

Considerando a população formada por todos os estados do Brasil e o Distrito Federal e a variável quantitativa X como sendo os valores que representam o número de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, a tabela 3.4, denominada de **tabela primitiva**, apresenta dados que não foram numericamente organizados.

É possível perceber alguma concentração em torno dos valores apresentados? É possível extrair alguma informação que caracterize esses dados? Talvez até seja possível, mas não é nada prático. Por isso, colocar uma ordem (crescente ou decrescente) nesses valores pode facilitar a visualização desses números. Organizando-os em ordem crescente, obteremos a tabela 3.5 denominada **rol**.

Podemos verificar com mais facilidade que o menor valor dessa distribuição é 4 e o maior é 30, isto é, há estados que possuem pelo menos 4 leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, enquanto há outros que possuem no máximo 30 leitos. Observamos com facilidade também a diferença entre o maior e o menor valor, qual porcentagem dos estados possuem leitos com número superior ou inferior a 15 leitos por 100 mil habitantes, bem como a posição que os estados com 12 leitos por 100 mil habitantes ocupam. Para resumir mais ainda os dados da tabela 3.5, podemos transformá-la em uma tabela com valores e o número correspondente de vezes que tal valor se repetiu.

Para compreender melhor o estudo da variável número de leitos por 100 mil habitantes, vamos organizar os n ($=27$) dados da tabela 3.5 e corresponder a cada

Tabela 3.3: Unidades federadas, população, números de leitos de UTI, de médicos, de enfermeiros e de respiradores a cada 100 mil habitantes, em 2019.

Unidade de Federação	População	Leitos de UTI a cada 100 mil hab.	Médicos a cada 100 mil hab.	Enfermeiros a cada 100 mil hab.	Respiradores a cada 100 mil hab.
Ceará	9 132 078	9	126	115	21
Bahia	14 873 064	10	135	124	20
Sergipe	2 298 696	10	162	102	21
Maranhão	7 075 181	8	81	106	14
Rio Grande do Norte	3 506 853	12	152	112	21
Paraíba	4 018 127	12	155	149	21
Pernambuco	9 557 071	16	157	117	29
Piauí	3 273 227	7	126	112	14
Alagoas	3 337 357	9	132	101	15
Roraima	605 761	4	136	129	17
Amapá	845 731	5	95	110	10
Acre	881 935	5	108	119	16
Amazonas	4 144 597	7	111	103	20
Pará	8 602 865	8	85	76	16
Tocantins	1 572 866	8	146	178	19
Rondônia	1 777 225	13	142	108	25
Mato Grosso do Sul	2 778 986	14	195	128	31
Mato Grosso	3 484 466	17	148	123	38
Goiás	7 018 354	15	169	101	24
Distrito Federal	3 015 268	30	338	198	63
Minas Gerais	21 168 791	15	221	128	28
São Paulo	45 919 049	19	260	143	39
Espírito Santo	4 018 650	20	223	129	35
Rio de Janeiro	17 264 943	25	248	140	42
Paraná	11 433 957	18	209	128	31
Santa Catarina	7 164 788	12	221	128	28
Rio Grande do Sul	11 377 239	14	244	138	28

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES/DATASUS, dados de dezembro de 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 Jun. 2020

Tabela 3.4: Dados não organizados numericamente na forma primitiva

9 10 10 8 12 12 16 7 9
4 5 5 7 8 8 13 14 17
15 30 15 19 20 25 18 12 14

Fonte: Elaborado pelo autor

valor x_i da variável X, o número f_i que representa o número de vezes que x_i ocorreu. Esse número f_i é denominado **frequência**.

A tabela 3.6 é chamada de tabela de **distribuição de frequências**. Dessa forma,

Tabela 3.5: Rol de dados sobre o número de leitos a cada 100 mil habitantes

4 5 5 7 7 8 8 8 9
 9 10 10 12 12 12 13 14 14
 15 15 16 17 18 19 20 25 30

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 3.6: Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	x_i	f_i
1	4	1
2	5	2
3	7	2
4	8	3
5	9	2
6	10	2
7	12	3
8	13	1
9	14	2
10	15	2
11	16	1
12	17	1
13	18	1
14	19	1
15	20	1
16	25	1
17	30	1
	Total	27

Fonte: Elaborado pelo autor

podemos fazer as mesmas observações feitas anteriormente e obter novas informações como o número de leitos de UTI com maior frequência, o número de leitos de UTI, por estado, estão concentrados em valores entre 5 e 15 leitos por 100 mil habitantes.

Como os valores x_i são apresentados individualmente, ocasiona uma tabela extensa. Para poder resumir mais ainda esses dados, podemos construir a tabela de distribuições de frequências, agrupando os valores da variável X em intervalos, que também é conhecido como **intervalos de classes**⁴. Nesse caso, vamos agrupar os valores da variável X em intervalos de classes de tamanho 6. A **frequência de um intervalo de classe** é o número de valores da variável estudada que pertencem a uma determinada classe. Assim, a quantidade de estados que possuem um número superior ou igual a 0

⁴A variável X é discreta, mas nada impede de tratá-la como uma variável contínua. Por isso, o agrupamento em intervalos se mostra uma opção viável para ser separada em classes.

leitos e inferior a 6 leitos, será a primeira classe, representada por $0 \vdash 6$; a quantidade de estados que possuem um número superior ou igual a 6 leitos e inferior a 12 leitos, será a segunda classe, representada por $6 \vdash 12$; e assim sucessivamente. A tabela 3.7 é denominada **tabela de distribuição de frequência em intervalos de classes**.

Tabela 3.7: Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	x_i	f_i
1	$0 \vdash 6$	3
2	$6 \vdash 12$	9
3	$12 \vdash 18$	10
4	$18 \vdash 24$	3
5	$24 \vdash 30$	1
6	$30 \vdash 36$	1
	Total	27

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa vez não é possível determinar o número de estados que possuem 12 leitos, o número de estados que possuem 13 leitos, e assim por diante, mas podemos afirmar com certeza que 10 dos 26 estados e o distrito federal possuem entre 12 e 18 leitos a cada 100 mil habitantes, ou seja, a fração $10/27$ dos estados do Brasil possuem pelo menos 12 leitos a cada 100 mil habitantes, o que corresponde a 37% do total dos estados brasileiros.

A diferença gritante entre as duas tabelas de distribuição de frequências (com agrupamento e sem agrupamento) é o fato de que na primeira tabela, embora a tabela tenha grande extensão, temos detalhados os casos isolados, enquanto na segunda tabela perdemos esses detalhes e ganhamos na simplicidade de sua visualização. Para Crespo (2002, p. 56) o que se pretende com a construção da nova tabela de distribuição é “realçar o que há de essencial nos dados e, também, tornar possível o uso de técnicas analíticas para sua total descrição, até porque a Estatística tem por finalidade específica analisar o conjunto de valores, desinteressando-se por casos isolados.”.

3.5.2 Elementos de uma distribuição de frequências

1. **Classes de frequência (ou apenas classes):** são intervalos de variação da variável. Numa tabela com k intervalos, i indica o número da classe e as-

sume valores de 1 até k , isto é, $i = 1, 2, \dots, k$. Na tabela 3.7, $0 \vdash 6$ representa a 1ª classe ($i = 1$), $6 \vdash 12$ representa a 2ª classe ($i = 2$), $12 \vdash 18$ representa a 3ª classe ($i = 3$), e assim sucessivamente.

2. **Limites de uma classe:** São os valores extremos dessa classe. Representados por l_i e L_i os valores extremos inferior e superior da classe i , respectivamente. Assim, $l_1 = 0$ e $L_1 = 6$, $l_2 = 6$ e $L_2 = 12$, $l_3 = 12$ e $L_3 = 18 \dots$
3. **Amplitude de uma classe:** É o tamanho h_i de uma classe i , isto é, a diferença entre os limites superior e inferior da classe i . Podemos obter o tamanho da classe i através de $h_i = L_i - l_i$.
4. **Amplitude total H de uma distribuição de frequência:** É a diferença entre o maior limite superior e o menor limite inferior da distribuição. Dessa forma, podemos obter a amplitude total através de $H = L_k - l_1$, onde L_k é o limite superior da classe k . No caso da tabela 3.7, a amplitude total $H = 36 - 0 = 36$. Observação: Quando as classes possuem a mesma amplitude $h_i = h$, temos que $H = k.h$.
5. **Amplitude amostral (AA):** É a diferença entre o maior e o menor valor da amostra, ou seja, a diferença entre o maior valor e o menor valor que a variável X assumiu. Dessa forma, obtemos a amplitude amostral através de $AA = x_n - x_1$. Na tabela 3.6, o maior valor da amostra é 30 e o menor valor da amostra é 4, o que resulta numa amplitude amostral $AA = 30 - 4 = 26$.
6. **Ponto médio de uma classe (M_i):** É o valor que divide o intervalo ao meio, isto é, em duas partes iguais. Geralmente, este ponto representa a classe. Para determinarmos o ponto médio, calculamos a metade da soma dos limites inferior e superior da classe i . Assim, $M_i = \frac{(L_i + l_i)}{2}$. Na tabela 3.7, por exemplo, o ponto médio da classe 4 é

$$M_4 = \frac{(L_4 + l_4)}{2} = \frac{(24 + 18)}{2} = \frac{42}{2} = 21.$$

7. **Frequência absoluta (f_i):** É o número de observações que correspondem a classe i ou a algum valor individual i da distribuição.

Na tabela 3.6, com dados não agrupados em classe, o valor $x_1 = 4$ apresenta frequência $f_1 = 1$ (isto significa dizer que 1 estado possui 4 leitos por 100 mil habitantes), o valor $x_2 = 5$ apresenta frequência $f_2 = 2$ (isto significa dizer que 2 estados possuem 5 leitos por 100 mil habitantes), o valor $x_3 = 7$ apresenta frequência $f_3 = 2$ (isto significa dizer que 2 estados possuem 7 leitos por 100 mil habitantes), o valor $x_4 = 8$ apresenta frequência $f_4 = 3$ (isto significa dizer que 3 estados possuem 8 leitos por 100 mil habitantes). Na tabela 3.7, com dados agrupados em intervalos de classes, a 1ª classe $0 \vdash 6$ possui frequência $f_1 = 3$ (isto significa dizer que 3 estados possuem o número de leitos superior ou igual a 0 leitos e inferior a 6 leitos), a 2ª classe $6 \vdash 12$ possui frequência $f_2 = 9$ (isto significa dizer que 9 estados possuem o número de leitos superior ou igual a 6 leitos e inferior a 12 leitos), a 3ª classe $12 \vdash 18$ possui frequência $f_3 = 10$ (isto significa dizer que 10 estados possuem o número de leitos superior ou igual a 12 leitos e inferior a 18 leitos).

O somatório de todas as frequências de uma distribuição é igual ao seu número de elementos e pode ser representado por:

$$f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + \dots + f_k = \sum_{i=1}^k f_i = n, \quad (3.1)$$

onde k indica o número de classes ou número de valores individuais distintos.

No caso do número de leitos por unidades de federação, temos $n = 27$. É fácil verificar que, na tabela 3.7,

$$f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 = \sum_{i=1}^6 f_i = 3 + 9 + 10 + 3 + 1 + 1 = 27. \quad (3.2)$$

3.5.3 Número de classes e intervalos de classes

Não há o que se discutir com distribuições de frequências com dados não agrupados. Já naquelas distribuições em que os dados estão agrupados em intervalos de classes, precisamos determinar quantas classes são necessárias, a amplitude de cada uma delas e os seus limites.

A regra de Sturges determina o número de classes (k) de uma distribuição em

função do número de elementos da amostra (n). O número de classes i é dado por:

$$k = 1 + 3,3 * \log n. \quad (3.3)$$

Logo, a amplitude da classe (h) será obtida por:

$$h = \frac{H}{k} = \frac{(\text{Limite superior máximo-limite inferior mínimo})}{k}. \quad (3.4)$$

Não há uma exigência com relação a amplitude total da classe, mas a escolha dos limites inferior mínimo e superior máximo pode apresentar uma tabela com comportamento mais fiel da sua variável. Poderíamos reescrever os dados da tabela 3.6, usando como menor limite inferior $l_1 = 2$ e o maior limite superior $L_k = 32$. Dessa forma, para $n = 27$ temos

$$k = 1 + 3,3 * \log 27$$

$$k = 1 + 3,3 * 1,4313$$

$$k = 1 + 4,7232$$

$$k = 5,7232$$

$$k \cong 6.$$

$$E h = \frac{H}{k} = \frac{(32-2)}{6} = \frac{30}{6} = 5.$$

Tabela 3.8: Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	x_i	f_i
1	2 † 7	3
2	7 † 12	9
3	12 † 17	9
4	17 † 22	4
5	22 † 27	1
6	27 † 32	1
	Total	$\sum_{i=1}^6 f_i = 27$

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 3.8 é uma reescrita da tabela 3.6 com intervalos de classes cujos os pontos médios apresentam uma casa decimal (l_i e L_i possuem paridade distintas). Se os limites inferior e superior de cada classe apresentassem mesma paridade, os seus respectivos pontos médios seriam números naturais sendo de fácil manuseio

nas futuras operações aritméticas realizadas. Contudo, tais limites não causam danos numéricos ou interpretativos à situação, mas o trabalho com extremos de classe de modo que o seu ponto médio resulte em um número natural facilita os cálculos, principalmente em situação de análise das tabelas com os estudos das medidas de posição e dispersão que veremos mais a frente.

3.5.4 Tipos de frequências

Neste tópico, vamos apresentar os tipos de frequências que podem ser utilizadas nessas distribuições e como podemos extrair informações importantes acerca dos dados.

(i) **Frequência Simples ou Absoluta** (f_i): São valores que indicam o número de dados em cada classe.

(ii) **Frequência Relativa** (fr_i): São valores que expressam a razão entre a frequência absoluta de uma classe (ou dado) i e o número total de dados.

Como o número total de dados é a soma de todas as frequências absolutas de uma distribuição, temos que

$$fr_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{f_i}{n}, \quad (3.5)$$

Onde i é índice da frequência, k é número de frequências e n é total de dados.

A tabela 3.9 apresenta a distribuição de frequências sobre a variável Y (o número de médicos a cada 100 mil habitantes) com coluna de valores da frequência absoluta.

Tabela 3.9: Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	y_i	f_i
1	76 – 120	5
2	120 – 164	12
3	164 – 208	2
4	208 – 252	6
5	252 – 296	1
6	296 – 340	1
		$\sum_{i=1}^6 f_i = 27$

Fonte: Elaborado pelo autor

A frequência relativa da classe 1 é $fr_1 = \frac{f_1}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{5}{27} = 0,1851$; a frequência relativa da classe 2 é $fr_2 = \frac{f_2}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{12}{27} = 0,4444$; a frequência relativa da classe 3 é $fr_3 = \frac{f_3}{\sum_{i=1}^6 f_i} = \frac{2}{27} = 0,0740$; e assim por diante.

É fácil verificar que o somatório de todas as frequências relativas resulta em 1.

$$\sum_{i=1}^k fr_i = fr_1 + fr_2 + \dots + fr_k = \frac{f_1}{n} + \frac{f_2}{n} + \dots + \frac{f_k}{n} = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_k}{n} = \frac{n}{n} = 1. \quad (3.6)$$

Tabela 3.10: Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	y_i	f_i	fr_i
1	76 † 120	5	5/27
2	120 † 164	12	12/27
3	164 † 208	2	2/27
4	208 † 252	6	6/27
5	252 † 296	1	1/27
6	296 † 340	1	1/27
		$\sum_{i=1}^6 f_i = 27$	

Fonte: Elaborado pelo autor

Na prática, a frequência relativa é um número real e pode ser interpretado tanto como uma proporção quanto uma porcentagem. No caso da tabela 3.10, podemos dizer que “5 dos 27 estados possuem menos de 120 médicos a cada 100 mil habitantes”, ou ainda, podemos dizer que “18,51% dos estados brasileiros possuem um número de médicos a partir de 76 e menos 120 a cada 100 mil habitantes”. Além disso, ainda podemos representar esse primeiro intervalo de classe pelo seu ponto médio $M_1 = \frac{(L_1+l_1)}{2} = \frac{(76+120)}{2} = 98$ e afirmar que “18,51% dos estados brasileiros tem em torno de 98 médicos a cada 100 mil habitantes”. Como o ponto médio da segunda classe é 142, poderíamos afirmar que “44,44% dos estados brasileiros possuem em torno de 142 médicos a cada 100 mil habitantes”.

Esses dados nos permitem fazer comparações e com base nelas tomarmos decisões. Por exemplo, os órgãos de saúde e representantes do país podem pensar, a partir dessas leituras e interpretações, que medidas devem ser adotadas para que, num momento de crise sanitária (situação hipotética), exista uma quantidade suficiente de médicos para atender a população doente.

(iii) **Frequência Acumulada** (F_i): Como o próprio nome indica, é a acumulação das frequências de classes anteriores até a k -ésima classe, isto é, é a soma de todas as frequências absolutas dos valores inferiores ao limite superior de um intervalo de classe.

$$F_k = f_1 + f_2 + \dots + f_k = \sum_{i=1}^k f_i \quad (3.7)$$

De acordo com a tabela 3.10, a frequência acumulada da classe 3 é:

$$F_3 = \sum_{i=1}^3 f_i = f_1 + f_2 + f_3 = 5 + 12 + 2 = 19.$$

Assim, podemos afirmar que “19 dos 27 estados brasileiros possuem menos de 208 médicos a cada 100 mil habitantes”.

(iv) **Frequência Acumulada relativa** (Fr_i): É a razão entre a frequência acumulada (F_i) de uma classe e o total da distribuição (n).

$$Fr_i = \frac{F_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i}{n}. \quad (3.8)$$

Logo, $Fr_3 = \frac{F_3}{n} = \frac{19}{27} = 0,703$, o que significa dizer que 70% dos estados brasileiros possuem menos de 208 médicos a cada 100 mil habitantes.

A tabela 3.11 apresenta dados da tabela 3.10 com todas as frequências aqui descritas.

Tabela 3.11: Números de médicos a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	y_i	f_i	M_i	fr_i	F_i	Fr_i
1	76 † 120	5	98	5/27	5	$\frac{5}{27} = 0,1851$
2	120 † 164	12	142	12/27	17	$\frac{17}{27} = 0,6296$
3	164 † 208	2	186	2/27	19	$\frac{19}{27} = 0,7037$
4	208 † 252	6	230	6/27	25	$\frac{25}{27} = 0,9259$
5	252 † 296	1	274	1/27	26	$\frac{26}{27} = 0,9629$
6	296 † 340	1	318	1/27	27	$\frac{27}{27} = 1$
		$\sum_{i=1}^6 f_i = 27$		$\sum_{i=1}^6 fr_i = 1$		

Fonte: Elaborado pelo autor

A variável discreta que não apresenta tantas variações para os seus valores pode ser configurada numa tabela de distribuição de frequência cujos valores assumem,

Tabela 3.12: Distribuição de frequências da variável Z sem intervalos de classes

i	z_i	f_i
1	z_1	f_1
2	z_2	f_2
\vdots	\vdots	\vdots
k	z_k	f_k
		$\sum_{i=1}^k f_i = n$

Fonte: Elaborado pelo autor

individualmente, a posição de uma classe, mas não é um intervalo. Assim, para uma determinada variável Z, temos a tabela 3.12 sem intervalos de classe.

Usando os dados da tabela 3.3 e adotando como variável Z o número de respiradores a cada 100 mil habitantes, por unidades de federação da região nordeste, em 2019, obtemos a tabela 3.13 com as frequências absoluta, relativa, acumulada e acumulada relativa.

Tabela 3.13: Números de respiradores a cada 100 mil habitantes, por unidades de federação da região nordeste, em 2019

i	z_i	f_i	fr_i	F_i	Fr_i
1	14	2	2/9	2	$\frac{2}{9} = 0,2222$
2	15	1	1/9	3	$\frac{3}{9} = 0,3333$
3	20	1	1/9	4	$\frac{4}{9} = 0,4444$
4	21	4	4/9	8	$\frac{8}{9} = 0,8888$
5	29	1	1/9	9	$\frac{9}{9} = 1$
		$\sum_{i=1}^5 f_i = 9$	$\sum_{i=1}^5 fr_i = 1$		

Fonte: Elaborado pelo autor

Toda distribuição de frequência pode ser representada graficamente por um histograma, por um polígono de frequência e por um polígono de frequência acumulada, também conhecido como Ogiva de Galton. Essas representações gráficas podem ser consultadas em Crespo (2002) e Morettin e Bussab (2010).

Na seção que segue, apresentamos o que é um gráfico, para que fins são utilizados e quais os seus tipos.

3.6 Representações gráficas

As representações gráficas são maneiras também de resumir dados pois permitem ao leitor ter uma visão geral do comportamento de uma variável. Tal comportamento

pode ser facilmente identificado por essas formas de representações devido a leitura visual que o indivíduo faz sobre os gráficos.

Afinal, o que é um gráfico estatístico? É a forma de apresentação de dados estatísticos com o objetivo de conhecer a configuração comportamental da variável por meio de figuras geométricas (ou não) e/ou de um par de eixos ortogonais.

Os gráficos são utilizados com a finalidade de:

Buscar padrões e relações; confirmar (ou não) certas expectativas que se tinha sobre os dados; descobrir novos fenômenos; confirmar (ou não) suposições feitas sobre os procedimentos estatísticos usados, e; apresentar resultados de modo mais rápido e fácil. (CHAMBERS ET AL apud MORETTIN; BUSSAB, 2010, p. 4)

Desse modo, os dados precisam ser bem trabalhados e disponibilizados, quando por meio de gráficos, numa simplicidade, clareza e veracidade, como defendido por Crespo (2002, pg. 38):

Simplicidade – o gráfico deve ser destituído de detalhes de importância secundária, assim como de traços desnecessários que possam levar o observador a uma análise morosa ou com erros. Clareza – o gráfico deve possibilitar uma correta interpretação dos valores representativos do fenômeno em estudo. Veracidade – o gráfico deve expressar a verdade sobre o fenômeno em estudo.

Os gráficos são divididos em **diagramas**, **cartogramas** e **pictogramas**.

3.6.1 Diagramas

Os diagramas são gráficos geométricos no sistema cartesiano, com até duas dimensões e divididos em: gráfico em linha ou curva, gráfico de barras ou colunas e gráfico de setores.

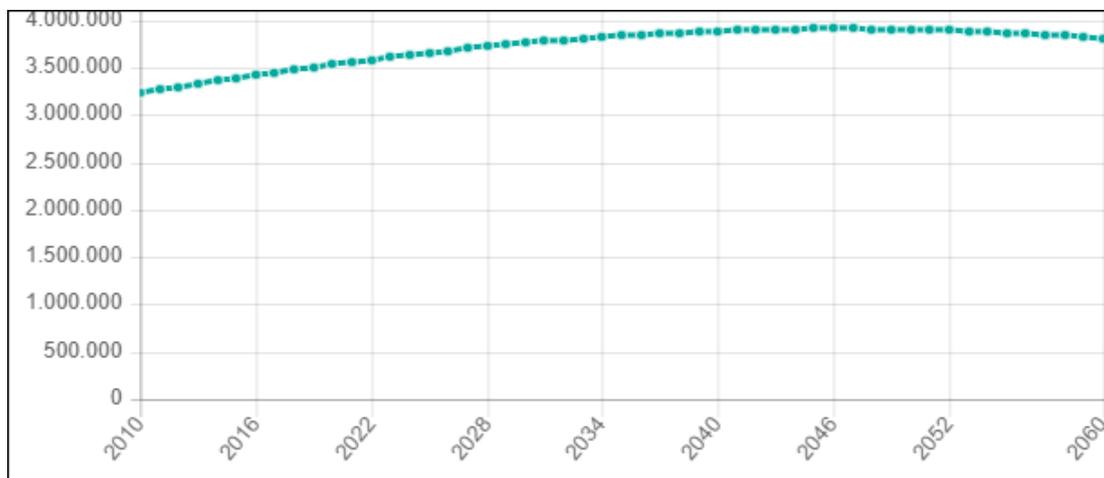
Gráfico em linha ou curva é uma linha poligonal para representar a série estatística e geralmente localizados no primeiro quadrante de um sistema de eixos coordenados cartesianos⁵.

A figura 3.2 mostra o gráfico de linha sobre a população projetada até o ano de 2060 para o estado do Rio Grande do Norte, onde o eixo vertical representa o número

⁵Um par de eixos ortogonais no qual a origem é a interseção entre o eixo das abscissas (horizontal) e o eixo das ordenadas (vertical). Cada ponto da linha ou curva pode ser representado por um par ordenado (x,y).

estimado de habitantes e o eixo horizontal representa o ano para o qual a população foi estimada.

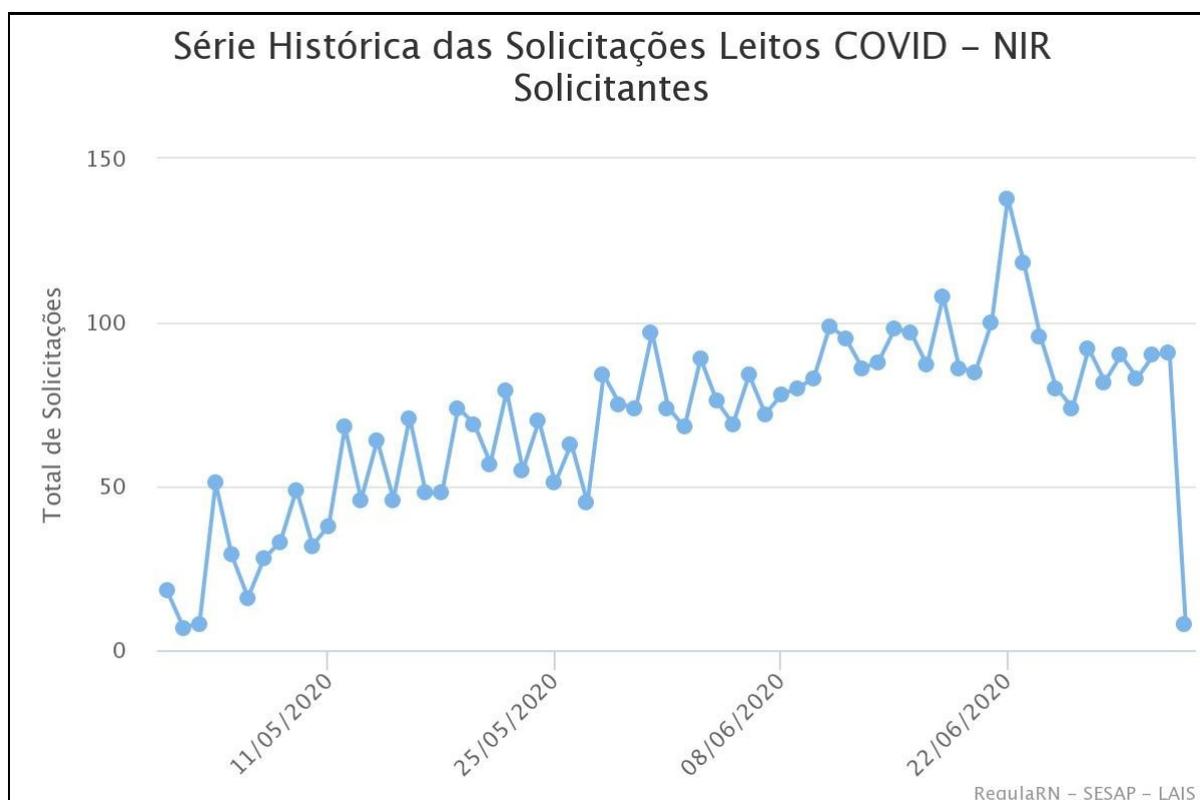
Figura 3.2: Gráfico da população projetada para o estado do Rio Grande do Norte até o ano de 2060



Fonte: disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>> Acesso em: 03 jul. 2020.

A figura 3.3 mostra as solicitações de leitos de UTI numa série histórica.

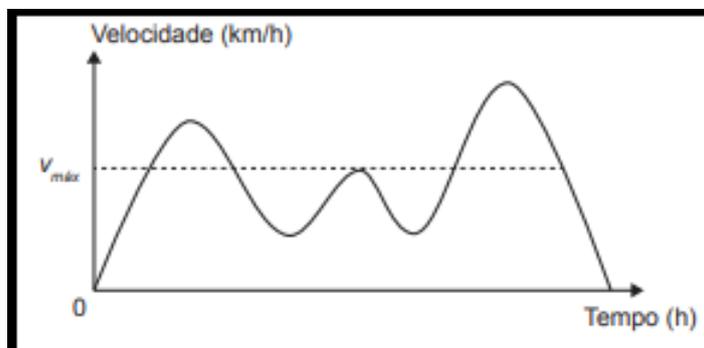
Figura 3.3: Série histórica das solicitações leitos Covid



Fonte: Disponível em: <https://covid.lais.ufrn.br/#regularn—leitos>. Acesso em: 03 jul. 2020.

Outro exemplo de gráfico de linha ou curva é mostrado na figura 3.4. Nela, o gráfico apresenta a velocidade de um carro em função do tempo.

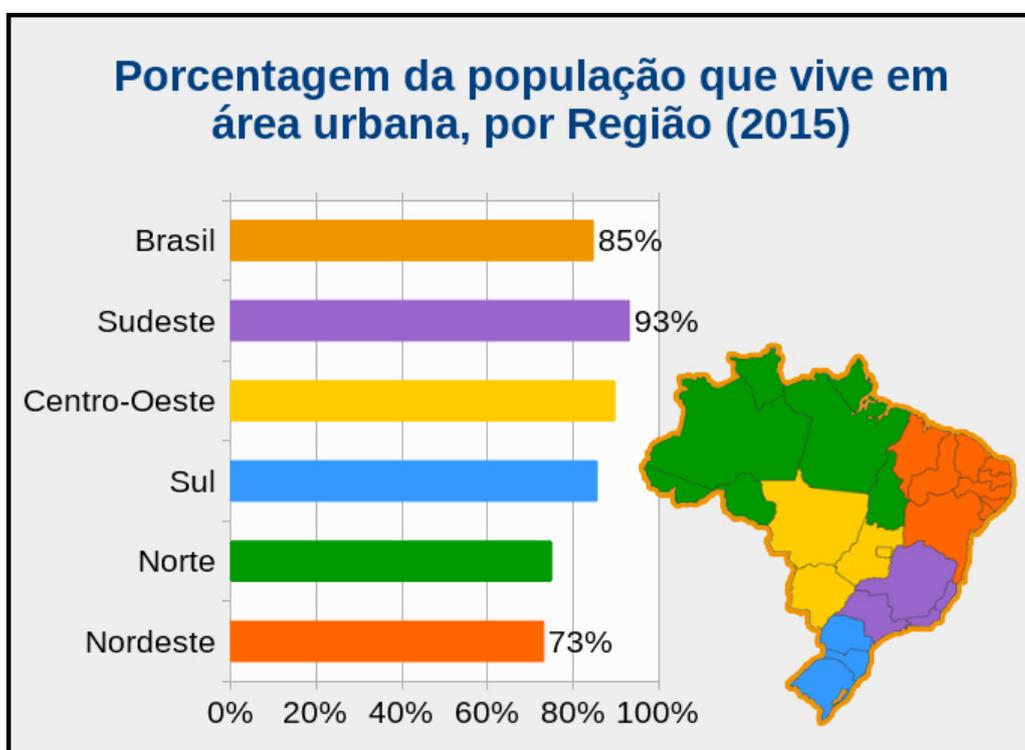
Figura 3.4: Gráfico da velocidade de um carro em função do tempo



Fonte: Enem 2018 - 2ª aplicação

Gráfico de colunas ou em barras é a representação que utiliza de figuras geométricas retangulares que, dispostas na vertical são colunas e dispostas na horizontal são barras. Os retângulos posicionados em barras possuem a mesma altura com comprimentos proporcionais também aos dados (ver figura 3.5).

Figura 3.5: Porcentagem da população que vive em área urbana, por Região (2015).

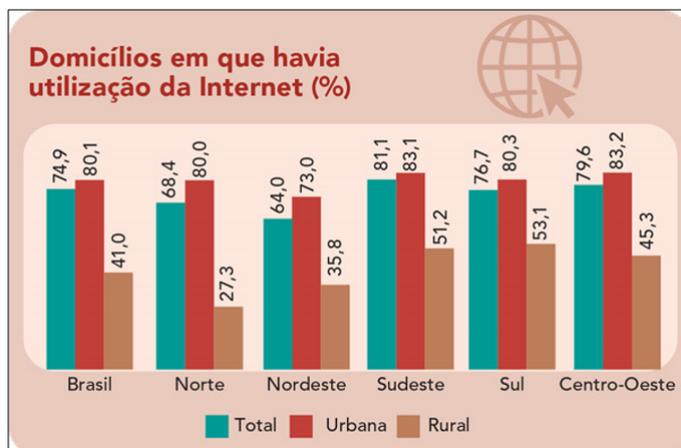


Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>.

Acessado em: 16 Mar. 2021.

Os retângulos posicionados em colunas possuem a mesma medida da base com alturas proporcionais aos dados (ver figura 3.6).

Figura 3.6: Domicílios em que havia utilização da internet (%).

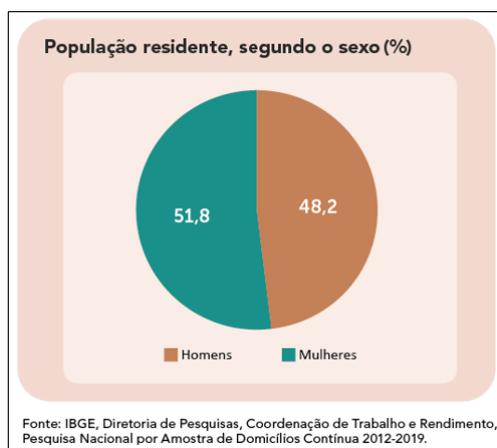


Fonte: Disponível em:

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>> Acesso em: 03 jul. 2020.

Gráfico de setores (Figura 3.7) é configurado por um círculo que representa todo o total de dados dividido em “fatias” chamada de setores. O tamanho de cada setor é proporcional aos dados da amostra. Este tipo de gráfico é muito quando pretende-se comparar a participação de algum dado da série com o total. Na sua construção, leva-se em consideração a proporção dos dados com ângulo central de cada setor.

Figura 3.7: População residente segundo o sexo (%).



Fonte: Disponível em:

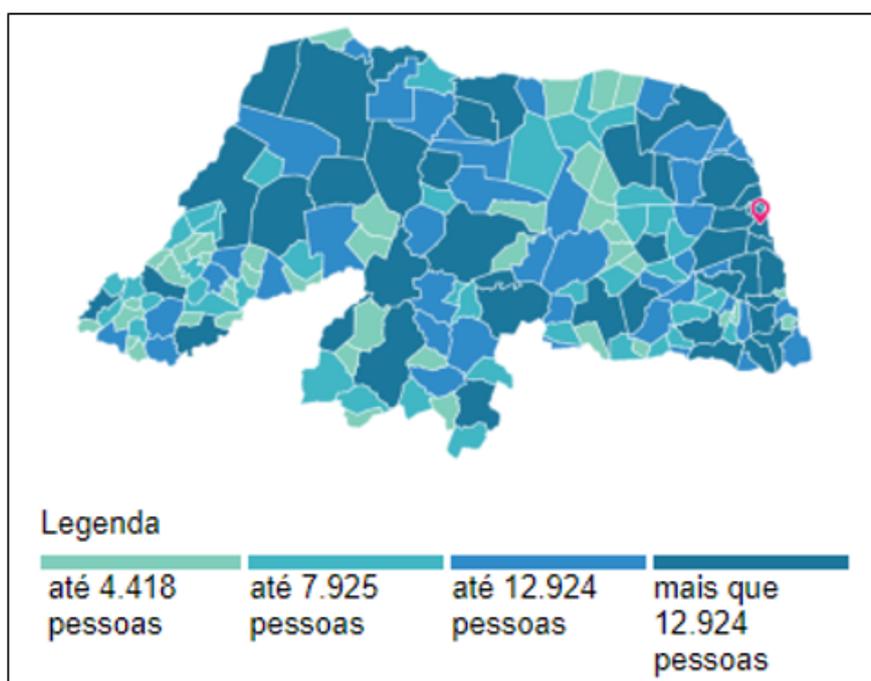
<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html>> Acesso em: 03 jul. 2020.

3.6.2 Cartogramas

Os cartogramas são representações com indicação dos dados em cartas geográficas. A finalidade dessa representação é apresentar os dados que estão diretamente relacionados com áreas geográficas e políticas.

Um exemplo de cartograma é apresentado na figura 3.8.

Figura 3.8: População do estado do Rio Grande do Norte no último censo.



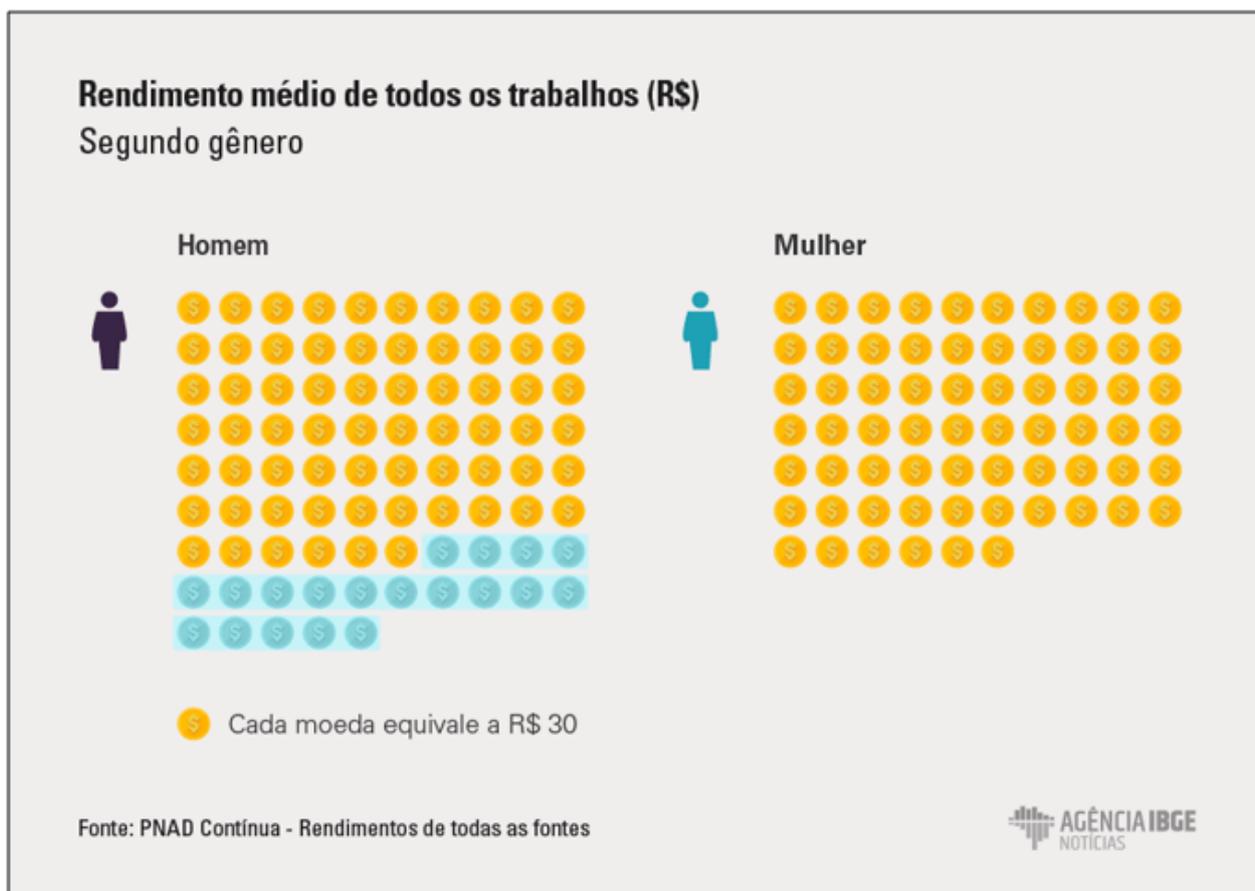
Fonte: Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>> Acesso em: 03 jul. 2020.

3.6.3 Pictogramas

Os pictogramas (Figura 3.9) são representações gráficas com o uso de figuras que estão associadas a variável estudada. A visualização apresenta uma linguagem simples e atraente ao leitor.

Para compreendermos o comportamento de uma variável e resumir os dados, utilizamos os conceitos e medidas presentes em tabela de distribuição de frequências e nas representações gráficas. O uso dessas ferramentas de resumo de dados é bem mais eficiente que a própria tabela original de dados. Ainda assim, é possível resumir muito mais esse conjunto de dados apresentando um ou mais valores que os

Figura 3.9: Rendimento médio de todos os trabalhos (R\$) segundo gênero..



Fonte: Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27598-homens-ganharam-quase-30-a-mais-que-as-mulheres-em-2019>> Acesso em: 03 jul. 2020.

representem.

Na próxima seção, falaremos sobre tais valores que constituem o conjunto denominado de Medidas de Posição.

3.7 Medidas de posição

As medidas de posição (medidas de tendência central e as separatrizes ⁶) são assim chamadas devido a orientação que elas apresentam no que diz respeito à posição da distribuição de dados no eixo horizontal de um sistema ortogonal de eixos (plano cartesiano). Neste trabalho, focaremos nas medidas de tendência central, assunto

⁶As separatrizes podem ser consultadas em Crespo (2002).

bastante trabalhado na Educação Básica.

Segue abaixo, as definições e exemplos de Média aritmética, Média ponderada, Moda e Mediana.

Definição 3.7.1. A **Média Aritmética** (\bar{x}) é a razão entre a soma de todos os valores do conjunto de dados e o total de dados.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (3.9)$$

onde x_i são os valores da variável e n é o total de elementos.

Na tabela 3.5, temos 27 valores não agrupados da variável, ou seja, $n = 27$. Assim,

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{27} x_i}{27} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{26} + x_{27}}{27} = \frac{342}{27} = 12,667.$$

Como a variável estudada é o número de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, podemos afirmar que o número médio de leitos de UTI no Brasil é de aproximadamente 13 leitos a cada 100 mil habitantes.

A diferença entre cada valor da amostra e a média é denominada de **Desvio em relação à média**, denotamos por $d_i = x_i - \bar{x}$. A ideia, em sentido espacial, é que o desvio significa a distância que cada valor x_i está da \bar{x} .

Para o domínio desse conceito pelos discentes, Strauss e Bichler (1988 Apud CAZORLA 2003) elencam sete propriedades da média aritmética:

(i) A média está localizada entre os valores extremos de um conjunto de dados, isto é, $x_1 \leq \bar{x} \leq x_k$.

(ii) A soma dos desvios, a partir da média, é igual a zero.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n d_i &= d_1 + d_2 + \dots + d_n = (x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + \dots + (x_n - \bar{x}) = \\ &= (x_1 + x_2 + \dots + x_n) - n \cdot \bar{x} = n \cdot \bar{x} - n \cdot \bar{x} = 0. \end{aligned}$$

(iii) A média é influenciada por cada um e por todos os valores da distribuição, isso significa dizer que cada valor alterado ou retirado interfere imediatamente no valor dela.

(iv) A média não necessariamente tem de ser igual a um dos valores da distribuição.

- (v) A média pode ser representada por um número que não tenha aplicação na realidade física. O caso do número médio de leitos de UTI no Brasil exemplifica isso. Na realidade não existe 12,667 leitos porque a natureza da variável é discreta, mas pode se apreender um significado desse número.
- (vi) No seu cálculo, a média leva em consideração todos os valores da distribuição, inclusive os dados nulos e negativos.
- (vii) A média é um valor representativo a partir dos valores pelos quais ela foi calculada. Assim, a média é única para um conjunto de valores e espacialmente falando, ela representa o valor mais próximo dos valores apresentados na amostra.

Quando os dados estão agrupados sem intervalo de classes, podemos calcular a média desses dados realizando a soma dos produtos entre cada valor da variável (x_i) e sua frequência (f_i) e dividindo pela soma de suas frequências ($\sum_{i=1}^k f_i$). Assim, temos:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{n} \quad (3.10)$$

Para os dados da tabela 3.13, o número médio de respiradores da região nordeste a cada 100 mil habitantes é de:

$$\bar{x} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_5 \cdot f_5}{f_1 + f_2 + \dots + f_5} = \frac{14.2 + 15.1 + 20.1 + 21.4 + 29.1}{9} = \frac{174}{9} = 19,33.$$

Essencialmente, nos dados agrupados, as frequências assumem o significado de sua definição ou o significado de pesos, quando cada valor x_i possui uma ponderação. Dito isto, o valor \bar{x} é chamado de **Média ponderada**.

Nos casos em que os dados estão apresentados em intervalos de classes, a média é calculada realizando a soma dos produtos entre cada ponto médio do intervalo de classe (M_i) e sua frequência (f_i) e dividindo pela soma de suas frequências ($\sum_{i=1}^k f_i$). Daí,

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k M_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{M_1 \cdot f_1 + M_2 \cdot f_2 + \dots + M_k \cdot f_k}{n} \quad (3.11)$$

De acordo com a tabela 3.11, o número médio de médicos a cada 100 mil habitantes é:

$$\bar{x} = \frac{M_1 \cdot f_1 + M_2 \cdot f_2 + \dots + M_6 \cdot f_6}{27} = \frac{98.5 + 142.12 + 186.2 + 230.6 + 274.1 + 318.1}{27} = \frac{4538}{27} = 168,07.$$

Definição 3.7.2. A **Moda** (M_o) é o valor da amostra que mais se repete, isto é, o valor com maior frequência.

Na sequência de valores que representam o número de respiradores a cada 100 mil habitantes, por unidades de federação da região Nordeste (14, 14, 15, 20, 21, 21, 21, 21, 29), o valor que mais se repete é o 21, ou seja, 21 respiradores a cada 100 mil habitantes é a **moda** ou **valor modal** da região Nordeste. Na tabela 3.5, os valores 8 e 12 são os números que mais se repetem. Nesse caso, a série possui duas modas, o que a caracteriza como uma série **bimodal**. Quando a série não possui moda, ela é denominada **amodal**. Para uma série de dados agrupados sem intervalos de classe, identificamos a moda como o valor x_i de maior frequência. No caso dos dados agrupados em intervalos de classes, a moda é uma classe (que chamamos de **classe modal**) representada pelo seu ponto médio e cuja frequência é a maior de todas as outras frequências. Por exemplo, a classe modal na tabela 3.10 é o segundo intervalo com limite inferior 120 e limite superior 164. Assim, a moda é $M_o = \frac{120+164}{2} = 142$.

Definição 3.7.3. A **Mediana** (M_d) é uma medida de posição que divide o conjunto de dados, ordenados crescentemente ou decrescentemente, em dois grupos com o mesmo número de elementos.

As leituras possíveis sobre ela são:

- 50% dos valores da distribuição são menores do que ou iguais a M_d e;
- 50% dos valores da distribuição são maiores do que ou iguais a M_d .

Quando os dados não são agrupados, a mediana é obtida em função do número de termos do conjunto de dados. Desse modo, para um total de n termos, temos:

- $M_d = x_{(\frac{n+1}{2})}$, se n ímpar;
- $M_d = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}$, se n par.

Por exemplo, no conjunto de valores (em ordem crescente) que representam o número de respiradores a cada 100 mil habitantes, por unidades de federação da região Nordeste ($x_1 = 14, x_2 = 14, x_3 = 15, x_4 = 20, x_5 = 21, x_6 = 21, x_7 = 21, x_8 = 21,$ e $x_9 = 29$), temos $M_d = x_5 = 21$, o que significa dizer que metade dos estados da região Nordeste possuem um número menor do que ou igual a 21 respiradores a cada 100 mil habitantes e a outra metade dos estados possuem um número maior do que ou igual a 21 respiradores a cada 100 mil habitantes.

Quando os dados estão agrupados sem intervalos de classe, a determinação da mediana se dá de modo análogo à situação com dados não agrupados, porém, tendo necessidade do conhecimento da frequência acumulada. Para determinar a mediana nesse caso, seguimos os passos abaixo:

- (i) Determinamos o valor $n/2$;
- (ii) Se $F_i \neq n/2$, para qualquer $i = 1, \dots, k$, então identificamos o valor da variável (chamamos de valor x_r) que corresponde a frequência acumulada (F_r) imediatamente superior à $n/2$;
- (iii) A mediana será x_r ;
- (iv) Se para algum $r \in \{1, \dots, k\}$, existir $F_r = n/2$, a mediana será dada por $M_d = \frac{x_{(r)} + x_{(r+1)}}{2}$.

Por exemplo, na tabela 3.14 cujas frequências acumuladas já foram calculadas, temos que $F_i \neq 27/2$, para qualquer $i = 1, \dots, 17$. Logo, $x_7 = 12$ é o valor cuja a frequência acumulada é imediatamente superior a $27/2$.

Assim, $M_d = 12$.

Quando os dados estão agrupados em intervalos de classes, a mediana é encontrada executando os seguintes passos:

- (i) Determinar as frequências acumuladas da distribuição;
- (ii) Encontrar o valor de $n/2$;
- (iii) Marcar a classe correspondente à frequência acumulada imediatamente superior à $n/2$ – classe mediana r , e;

Tabela 3.14: Números de leitos de UTI a cada 100 mil habitantes, dos estados brasileiros, em 2019

i	x_i	f_i	F_i
1	4	1	1
2	5	2	3
3	7	2	5
4	8	3	8
5	9	2	10
6	10	2	12
7	12	3	15
8	13	1	16
9	14	2	18
10	15	2	20
11	16	1	21
12	17	1	22
13	18	1	23
14	19	1	24
15	20	1	25
16	25	1	26
17	30	1	27
	Total	27	

Fonte: Elaborado pelo autor

(iv) Empregar a fórmula

$$M_d = l_r + \frac{(\frac{n}{2} - F_{r-1}) \cdot h_r}{f_r},$$

onde l_r é o limite inferior da classe mediana, $F_{(r-1)}$ é a frequência acumulada anterior à classe mediana, h_r é a amplitude da classe mediana e f_r é a frequência absoluta da classe mediana.

No exemplo da tabela 3.11, a classe mediana é a classe 2. Logo,

$$M_d = l_2 + \frac{(\frac{n}{2} - F_1) \cdot h_2}{f_2} = 120 + \frac{(\frac{27}{2} - 5) \cdot 44}{12} = 120 + 31,16 = 151,16.$$

Algumas observações podem ser levadas em consideração acerca dessas medidas:

1. A média é calculada em situações com variáveis quantitativas;
2. A média e a mediana pode ou não serem uma das medidas da distribuição;
3. Diferentemente da média, a moda pode não ser única, inclusive, não existir;
4. A moda e mediana podem ser determinadas tanto para variáveis quantitativas quanto para qualitativas.

Essas medidas podem ser escolhidas para representar todo um conjunto de dados e a partir delas, extrair informações muito úteis e claras sob o olhar do pesquisador. Entretanto, quando se utiliza apenas um desses valores, há uma redução significativa dos dados. A média, por exemplo, é uma medida que geralmente se escolhe para representar toda a amostra, mas nem sempre resume com eficiência esses dados. Quando ela não é escolhida da maneira correta, pode levar o leitor a realizar interpretações inadequadas acerca do estudo. Por isso, muitas vezes se recorre aos valores da moda e da mediana como valores representativos de certos conjuntos de dados.

Ao falar em escolha correta da média, ou melhor, na escolha de uma média adequada que represente bem um conjunto de dados, automaticamente lembramos da importância de ter um conjunto de dados cujos valores individuais não estão tão "distantes" da média.

Na seção 3.8, trataremos das Medidas de Variabilidade ou comumente conhecida como Medidas de Dispersão.

3.8 Medidas de Dispersão

Para entender as medidas absolutas e relativas de dispersão, partiremos de exemplos numéricos sem contexto para acompanhar a técnica de calcular tais medidas e concluiremos o assunto com interpretação desses números, em resumo, compreendendo os dados em um contexto de taxa de desocupação.

Dessa forma, consideremos os conjuntos $A = \{3, 4, 4, 5, 9\}$, $B = \{1, 4, 5, 10\}$, $C = \{4, 5, 5, 5, 6\}$, $D = \{4, 4, 4, 4, 9\}$ e $E = \{3, 5, 5, 7\}$.

Ambos os conjuntos apresentam um série de dados que podem ser resumidos através de sua média, $\bar{x} = 5$. Entretanto, a média 5 não representa tão bem o conjunto B quanto representa o conjunto C. Analisando a **Amplitude Amostral** (abordado na subseção 3.5.2), verificamos o tamanho de cada intervalo de dados para cada conjunto.

A tabela 3.15 apresenta o menor valor e o maior valor de cada conjunto e sua respectiva amplitude.

Observando os números apresentados para a amplitude, podemos perceber que o conjunto B tem a maior amplitude, o que significa dizer que, dos conjuntos trabalhados,

Tabela 3.15: Amplitude dos conjuntos A, B, C, D e E

	\bar{x}	$x_{\text{mínimo}}$	$x_{\text{máximo}}$	Amplitude
A	5	3	9	6
B	5	1	10	9
C	5	4	6	2
D	5	4	9	5
E	5	3	7	4

Fonte: Elaborado pelo autor

este apresenta elemento(s) com um afastamento maior da sua média. Além disso, o conjunto C tem a menor amplitude e conseqüentemente, é formado por elementos, que individualmente, não se distanciam tanto da média quanto nos outros conjuntos. Embora a amplitude forneça a informação da distância dos valores extremos do conjunto, ela toma como referência apenas dois valores do conjunto, o que não é tão conveniente quanto utilizar uma medida que utilize todos os valores do conjunto (MAGALHÃES; LIMA, 2015).

Nesse sentido, podemos tomar a média dos desvios com relação à média, já que esta é uma medida que é calculada para todas observações do conjunto. Contudo, esta média nada diz sobre cada um dos conjuntos, pois a soma desses desvios é nula (conforme demonstrado na seção 3.7), em cada um dos grupos, resultando num valor nulo. De fato, os desvios dos elementos do conjunto C em relação à média, são respectivamente, -1, 0, 0, 0, 1. Logo, a média dos desvios é:

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} = \frac{-1 + 0 + 0 + 0 + 1}{5} = \frac{0}{5} = 0. \quad (3.12)$$

Duas formas de evitar esse resultado são:

1. considerar os valores absolutos dos desvios;
2. considerar os quadrados dos desvios em relação à média.

Dessa forma, precisamos definir **Desvio Médio** em um conjunto de dados.

Definição 3.8.1. O **Desvio Médio** (dm) é definido como a média dos valores absolutos de cada desvio em relação à média do conjunto de dados.

Precisamos definir também a **Variância** em um conjunto de dados.

Definição 3.8.2. A **Variância** (s^2) é a média dos quadrados dos desvios de cada valor em relação à média do conjunto de dados.

De maneira algébrica, temos, respectivamente

$$dm = \frac{\sum_{i=1}^n |d_i|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad (3.13)$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}. \quad (3.14)$$

O desvio médio e a variância dos conjuntos A, B, C, D e E, são apresentados na tabela 3.16.

Tabela 3.16: Cálculos do desvio médio e da variância de cada um dos conjuntos A, B, C, D e E

	Desvio Médio (dm)	Variância (s^2)
A	$\frac{ -2 + -1 + -1 + 0 + 4 }{5} = \frac{8}{5} = 1,6$	$\frac{4+1+1+0+16}{5} = \frac{22}{5} = 4,4$
B	$\frac{ -4 + -1 + 0 + 5 }{4} = \frac{10}{4} = 2,5$	$\frac{16+1+0+25}{4} = \frac{42}{4} = 10,5$
C	$\frac{ -1 + 0 + 0 + 0 + 1 }{5} = \frac{2}{5} = 0,4$	$\frac{1+0+0+0+1}{5} = \frac{2}{5} = 0,4$
D	$\frac{ -1 + -1 + -1 + -1 + 4 }{5} = \frac{8}{5} = 1,6$	$\frac{1+1+1+1+16}{5} = \frac{20}{5} = 4$
E	$\frac{ -2 + 0 + 0 + 2 }{4} = \frac{4}{4} = 1$	$\frac{4+0+0+4}{4} = \frac{8}{4} = 2$

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com apresentação dos resultados para o desvio médio de cada um dos conjuntos, podemos afirmar que:

1. Os elementos do conjunto A e D estão, em média, 1,6 unidades abaixo ou acima da média $\bar{x} = 5$.
2. Os elementos do conjunto B estão, em média, 2,5 unidades abaixo ou acima da média $\bar{x} = 5$.
3. Os elementos do conjunto C estão, em média, 0,4 unidades abaixo ou acima da média $\bar{x} = 5$.
4. Os elementos do conjunto E estão, em média, 1 unidade abaixo ou acima da média $\bar{x} = 5$.

Dessa forma, podemos concluir que o grupo C apresenta elementos com pouca variabilidade em relação à média.

Ao analisar os resultados para a variância, podemos obter os indícios de afastamento dos elementos do conjunto em relação à média. Ora, se a variância é a média dos quadrados dos desvios de cada valor do conjunto com relação à média, quanto maior o desvio (em termos absolutos), maior o seu quadrado, e conseqüentemente, maior a variância. Quanto menor o desvio (em termos absolutos), menor o seu quadrado, e conseqüentemente, menor a variância. O conjunto que apresenta menor dispersão em termos da média é o conjunto C.

A variância só não é uma medida tão completa para o estudo da dispersão dos dados devido a sua unidade de medida não ser a mesma que a unidade de medida dos elementos do conjunto⁷. Se o conjunto C representasse o peso, em kg, de cinco barras de ferro produzidas numa fábrica, o desvio médio apresentaria unidade de medida em kg e a variância teria como unidade de medida o kg^2 . Isso não faz muito sentido dentro do contexto dos elementos do conjunto C. Por isso, define-se:

Definição 3.8.3. *O Desvio Padrão (s) é a raiz quadrada da variância.*

Assim,

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (3.15)$$

Agora, com a mesma unidade de medida que os elementos do conjunto, o desvio padrão informa o quanto os dados dos conjuntos distanciam da média. Em termos espaciais, quanto menor o desvio padrão, menor será o afastamento dos dados em relação à média. Dessa forma, quanto mais próximo de zero estiver o desvio padrão, mais regular ou homogêneo o conjunto de dados será. É evidente afirmar que no caso em que todos os elementos de um conjunto de dados são iguais, os números que representam o desvio médio, a variância e o desvio padrão serão iguais a zero.

É importante ressaltar que a validade do desvio padrão e sua relação com a variância se dá pelo fato da função raiz quadrada ser crescente, justificando assim que a informação obtida por meio do desvio padrão está refletindo o resultado que se obtém através da variância. Em síntese, a consideração que existe sobre o desvio padrão é

⁷A variância tem sua importância na Inferência Estatística, mas não é muito útil como uma medida descritiva (CRESPO, 2002).

tão importante quanto a consideração que existe sobre a variância (independente das lacunas que esta apresenta) devido a monotonicidade da função raiz quadrada.

O desvio padrão dos conjuntos A, B, C, D e E, são respectivamente, 2.09, 3.24, 0.63, 2 e 1.41. Portanto, o conjunto C é o conjunto mais regular dentre todos os conjuntos apresentados. Assim, o menor valor dele está em torno de $x_{\text{mínimo}} = 5 - 0.63 = 4.37$ e o maior valor em torno de $x_{\text{máximo}} = 5 + 0.63 = 5.63$.

Na literatura, encontramos abordagens de variância e desvio padrão levando em consideração o cálculo para dados amostrais e populacionais. Alguns autores de livros didáticos do Ensino Médio, como Balestri (2016) e Paiva (2015), optam por abordar essas medidas de variabilidade apresentando as mesmas fórmulas apresentadas em 3.14 e 3.15 e as mesmas definições apresentadas em 3.8.2 e 3.8.3. Entretanto, autores como Salsa, Moreira e Pereira (2005) apresentam essas medidas utilizando a fórmula para dados amostrais (mesmas fórmulas que as apresentadas neste trabalho só que com denominador $n - 1$) por que proporciona uma estimativa melhor para os valores dessas medidas.

Além dos dados explorados na tabela 3.3, outros temas que são sempre recorrentes em análises estatísticas são aqueles relacionados aos níveis de emprego da população que, neste momento, vem sendo duramente impactados pelos efeitos da COVID-19.

Usaremos este contexto e os dados do IBGE sobre taxa de desocupação (desemprego) no Brasil para compreendermos melhor as medidas de posição e dispersão.

A figura 3.10 apresenta as taxas desocupação anual do Brasil e das grandes regiões no período de 2012 a 2020.

Figura 3.10: Taxas de desocupação (%) das grandes regiões

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Brasil	7,4	7,1	6,8	8,5	11,5	12,7	12,3	11,9	13,5
Norte	8,1	7,8	7,2	8,7	11,5	12,6	12,1	11,8	12,3
Nordeste	9,5	9,4	8,7	10,2	13,6	15,2	14,9	14,5	16,7
Sudeste	7,2	7,0	6,9	8,7	11,9	13,4	12,9	12,2	14,1
Sul	4,6	4,3	4,1	5,6	7,7	8,3	8,0	7,8	8,5
Centro-Oeste	6,2	5,8	5,6	7,4	10,1	10,4	9,4	10,1	11,9

Fonte: IBGE - Apresentação - PNAD Contínua Trimestral (Out-Nov-Dez 2020). Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=4578>. Acesso em: 24 Mar. 2021.

A figura 3.11 mostra as taxas de desocupação do Brasil por trimestre (somente os dados hachurados).

Figura 3.11: Evolução da taxa de desocupação, de acordo com os trimestres móveis ao longo da série histórica da pesquisa, Brasil - 2012/2020

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
nov-dez-jan		7,2	6,4	6,8	9,5	12,6	12,2	12,0	11,2
dez-jan-fev		7,7	6,7	7,4	10,2	13,2	12,6	12,4	11,6
jan-fev-mar	7,9	8,0	7,2	7,9	10,9	13,7	13,1	12,7	12,2
fev-mar-abr	7,7	7,8	7,1	8,0	11,2	13,6	12,9	12,5	12,6
mar-abr-mai	7,6	7,6	7,0	8,1	11,2	13,3	12,7	12,3	12,9
abr-mai-jun	7,5	7,4	6,8	8,3	11,3	13,0	12,4	12,0	13,3
mai-jun-jul	7,4	7,3	6,9	8,5	11,6	12,8	12,3	11,8	13,8
jun-jul-ago	7,3	7,1	6,9	8,7	11,8	12,6	12,1	11,8	14,4
jul-ago-set	7,1	6,9	6,8	8,9	11,8	12,4	11,9	11,8	14,6
ago-set-out	6,9	6,7	6,6	8,9	11,8	12,2	11,7	11,6	14,3
set-out-nov	6,8	6,5	6,5	9,0	11,8	12,0	11,6	11,2	14,1
out-nov-dez	6,9	6,2	6,5	8,9	12,0	11,8	11,6	11,0	13,9

Fonte: IBGE - Apresentação - PNAD Contínua (out-nov-dez 2020 e médias anuais). Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=4526>. Acesso em: 24 Mar. 2021.

Essas taxas por ano são obtidas como resultado da média aritmética das taxas de desocupação ao final de cada um dos quatro trimestres do ano correspondente. A taxa anual de desocupação do Brasil em 2020 foi obtida através da média aritmética das 4 taxas trimestrais de 2020. Assim,

$$\bar{x} = \frac{12,2 + 13,3 + 14,6 + 13,9}{4} = \frac{54}{4} = 13,5. \quad (3.16)$$

Em média, 13,5% da população brasileira na força de trabalho estava desocupada em 2020. É quase o dobro da taxa anual de desocupação em 2014, que foi de 6,8% da população na força de trabalho⁸.

Afinal, essas taxas anuais representam ou não o conjunto de taxas trimestrais por ano? Existe alguma dispersão dessas taxas trimestrais em relação à média anual? Nesse caso, quanto maior a dispersão das taxas trimestrais, menos representativa é a média, e desse modo, um alerta para os órgãos governamentais pensarem o por quê

⁸Segundo o IBGE, as pessoas na força do trabalho são aquelas que estavam, em idade de trabalhar, ocupadas ou desocupadas. Há pessoas que, em idade de trabalhar, não estão ocupadas e nem desocupadas, mas que são consideradas fora da força do trabalho.

de um trimestre apresentar uma maior taxa e uma menor taxa.

Utilizando uma planilha do Excel e as funções matemáticas para o cálculo da média, do desvio médio, da variância e do desvio padrão, podemos observar a dispersão das taxas trimestrais em relação à média e afirmar qual ano apresentou menor variabilidade em seus dados. A figura 3.12 mostra esses resultados.

Figura 3.12: Cálculo da média e das medidas de dispersão a partir das taxas trimestrais de desocupação, por ano, no período de 2012 a 2020

Cálculo da média e das medidas de dispersão a partir das taxas trimestrais de desocupação, por ano, no período de 2012 a 2020.									
Trimestre\ Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jan - Mar	7,9	8,0	7,2	7,9	10,9	13,7	13,1	12,7	12,2
Abr - Jun	7,5	7,4	6,8	8,3	11,3	13,0	12,4	12,0	13,3
Jul - Set	7,1	6,9	6,8	8,9	11,8	12,4	11,9	11,8	14,6
Out - Dez	6,9	6,2	6,5	8,9	12,0	11,8	11,6	11,0	13,9
Média	7,4	7,1	6,8	8,5	11,5	12,7	12,3	11,9	13,5
Desvio Médio	0,35	0,575	0,1875	0,4	0,4	0,625	0,5	0,475	0,75
Variância	0,1475	0,436875	0,061875	0,18	0,185	0,496875	0,3225	0,366875	0,775
Desvio Padrão	0,384057	0,660965	0,248747	0,424264	0,430116	0,704894	0,567891	0,605702	0,880341

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados apresentados na figura 3.11

O ano de 2014 teve o menor desvio padrão no período de 2012 a 2020. Em síntese, como as taxas de desemprego trimestrais mantiveram-se mais homogêneas que as taxas trimestrais dos outros anos, o número de desempregados se manteve quase que proporcionalmente constante com relação ao número de pessoas na força do trabalho. Nesse contexto, um conjunto de taxas trimestrais que apresentasse uma dispersão significativa nos leva a fazer interpretações arriscadas como:

- (i) Houve trimestres com taxas mais baixas seguidos de outros trimestres com taxas mais altas com relação à média, caracterizando um aumento no número de desempregados ao longo do ano. Um exemplo dessa situação é visualizado no ano de 2016, em que as taxas de desemprego sobe de 10,9%, no início do ano, para 12,0%, no fim do ano.
- (ii) Houve trimestres com taxas mais altas seguidos de outros trimestres com taxas mais baixas com relação à média, caracterizando uma redução no número de desempregados ao longo do ano. Um exemplo dessa situação é visualizado

no ano de 2017, em que as taxas de desemprego cai de 13,7%, no início do ano, para 11,8% no fim do ano.

- (iii) Ao longo do ano, as taxas oscilaram caracterizando picos de crescimento e decréscimo na sua trajetória do número de desempregados. Um exemplo desse tipo de situação ocorre no ano de 2020 com o crescimento da taxa para 14,6% nos 3 primeiros trimestres do ano e a queda no último trimestre para 13,9%.

As reduções, os aumentos e as oscilações das taxas de desocupação não são consequências da baixa ou alta dispersão dos dados trimestrais, mas é possível interpretar esses comportamentos a partir dos valores do desvio padrão. É preciso ressaltar que, embora as taxas anuais não são as mesmas para nenhum dos anos em que os dados foram fornecidos, a dispersão dessas taxas no ano nos leva a inferir sobre a proporcionalidade no número de desempregados ao longo dos trimestres.

Capítulo 4

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo, apresentamos as etapas de elaboração do nosso produto educacional, que é um Manual de exploração da plataforma do IBGE, com sugestão de atividade para sala de aula, que dá suporte para que professores de Matemática o utilizem como subsídio de pesquisa de dados e informações em vista da elaboração de atividades de Matemática ao abordar conteúdos de Estatística. Este manual lista o passo a passo de acesso à recursos/ferramentas, disponíveis em oito sites do IBGE, que acreditamos ter potencialidades para uso na sala de aula da Educação Básica. Tais materiais estão disponíveis para visualização e/ou realização de *downloads*, com possibilidades de aproveitamento na realização de atividades elaboradas pelo professor.

Apontamos também neste capítulo, o processo de elaboração de uma atividade para sala de aula, a partir dos recursos/ferramentas explorados na plataforma do IBGE, considerando a articulação de cinco etapas de desenvolvimento da atividade com os três aspectos da Educação Estatística (discutidos no capítulo 2).

4.1 Etapas de elaboração do Manual

O Manual é o resultado final de uma pesquisa envolvendo todo o aporte teórico de pesquisas em Educação Estatística, o estudos das definições, conceitos e procedimen-

tos estatísticos e o reconhecimento de recursos/ferramentas nos sites da plataforma do IBGE. Entretanto, o processo de elaboração desse manual se concentra em quatro principais etapas:

1. Exploração da plataforma do IBGE;
2. Seleção de oito sites do IBGE com recursos potenciais;
3. Descrição do acesso aos recursos/ferramentas disponibilizados nos sites escolhidos;
4. Elaboração da atividade sugerida para sala de aula, levando em consideração a EE.

Dessa forma, buscamos explorar primeiro a plataforma do IBGE com a finalidade de conhecer o ambiente virtual. Acessando site por site, podemos perceber uma gama de informações estatísticas e geográficas divulgadas de diversas maneiras. Seja numa linguagem mais acessível ou numa linguagem mais rebuscada, o instituto divulga e publica informações para todos os tipos de públicos (pessoa física ou pessoa jurídica). Na plataforma do IBGE, acessado pelo endereço www.ibge.gov.br, há informações gerais sobre dados do Brasil, dos estados e do Distrito Federal, bem como, notícias, comunicados e calendário das próximas divulgações. A página principal do instituto apresenta seis abas. São elas: Estatísticas, Geociências, Cidades e Estados, Agência de Notícias, Nossos sites e Acesso à informação.

O usuário pode ter acesso aos dados e informações estatísticas das pesquisas realizadas clicando na aba **Estatísticas**. Estas são apresentadas e divididas por tema, por pesquisa e estudo, num painel de indicadores e disponíveis para *downloads*. As tabelas do Excel (formatos xlsx e ods) são os recursos mais frequentes na maioria das pesquisas apresentadas. Nas outras abas, os recursos são os diversos possíveis, de tabelas à aplicativos.

A aba **Nossos sites** concentra 43 sites para que o cidadão possa ter acesso às informações características da população. Dos sites disponíveis, apontamos 8 sites com potenciais de exploração pelo professor da Educação Básica para o estudo, planejamento e elaboração de atividades para a sala de aula.

A escolha desses sites se justifica, na nossa concepção, pela presença de recursos/ferramentas acessíveis, de fácil manipulação e com funcionalidades bem direcionadas aos objetivos que se quer alcançar com essas ferramentas. Há publicações com arquivos, vídeos, áudios, textos, gráficos e tabelas que podem ser visualizados ou baixados para uso na sala de aula. São apresentados na figura 4.1 os sites explorados, as abas selecionadas para exploração e os recursos/ferramentas disponíveis.

Figura 4.1: Sites explorados, abas selecionadas para exploração e os recursos/ferramentas disponíveis

SITES		ABAS EXPLORADAS	RECURSOS/ FERRAMENTAS
1. Agência de notícias		Notícias	Gráficos; Áudios ou <i>podcasts</i> ; Vídeos; Documentos (nos formatos xls, pdf's e <i>links</i>).
		Minuto IBGE	Áudios do programa de rádio do IBGE
		Lentes.doc	Informações em texto, áudios e vídeos acerca do IPCA; Gráficos acerca do IPCA
2. Biblioteca		Catálogo	Fotografias; Instrumentos de coleta; Livros; Mapas; Periódicos.
3. Brasil em Síntese		Território	Resumos textuais; Tabelas para visualização; Mapas geográficos para <i>download</i> .
		População; Educação; Trabalho; Habitação; Agropecuária; Indústria; Comércio; Serviços; Contas nacionais	Resumos textuais; Tabelas para visualização; Gráficos para visualização.
4. Cidades@		Panorama	Resumo de resultados; Cartogramas e pirâmide etária para visualização; Gráficos em imagens para <i>download</i> ; Apresentação de posição em <i>ranking</i> de cada local para pesquisas realizadas.
		Pesquisas	Visualização de tabelas e gráficos; Gráficos para <i>download</i> ; Cartogramas para visualização; Visualização de <i>ranking</i> ; Comparação dos números das pesquisas entre outros locais.
		História e fotos	Resumo histórico; Resumo da formação administrativa do local; Imagens para <i>download</i> .
5. IBGE Educa	Seção Jovens	Conheça o Brasil	Resumo de textos; gráficos e vídeos para visualização; <i>links</i> de outros sites do IBGE; Mapas para <i>downloads</i> ; Atalho para acesso do site Cidades@.
		Matérias Especiais	Resumo de textos; gráficos e vídeos para visualização; <i>links</i> de outros sites do IBGE; Mapas para <i>downloads</i> ; Visualização de infográficos e mapas.
		Material de estudo	Mapas para <i>downloads</i> ; Materiais sobre o IBGE no ENEM para <i>downloads</i> ; Visualização de resumos sobre medidas descritivas como Média Aritmética e Mediana; Visualização de vídeos sobre alguns temas pesquisados pelo instituto.
		Mapas	Mapas para <i>downloads</i> .
	Seção Professores	Atividades	Sugestões de atividades para aplicação na Educação Básica.
		Recursos	Mapas; Aplicativos; Vídeos; <i>Ebooks</i> ; Materiais especiais, <i>links</i> para outros sites do IBGE; Livros.
		Blog do professor	Relatos de experiências sobre atividades desenvolvidas na Educação Básica.
6. IBGE Explica		-	Vídeos para visualização no <i>YouTube</i> .
7. Indígenas		Gráficos e tabelas	Visualização de gráficos e tabelas;
		Pirâmide etária	Visualização de pirâmides etárias com dinâmica de comparação por ano e região do Brasil.
		Mapas	Visualização de mapa dinâmico.
		<i>Downloads</i>	Mapas para <i>downloads</i> .
		Estudos especiais	Tabelas e <i>folders</i> para <i>downloads</i> .
8. Países		Síntese	Resumo de informações históricas; visualização de séries temporais; <i>Downloads</i> de arquivos csv.
		<i>Ranking</i>	Visualização da posição em <i>ranking</i> ; Comparação entre países.

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, descrevemos os sites escolhidos explicando o passo a passo de acesso à alguns dos recursos considerados interessantes na elaboração e aplicação de atividades voltadas para a abordagem do conteúdo de Estatística.

Na última etapa, nos debruçamos com mais atenção na construção de uma atividade que se desenvolve conectada aos aspectos da Literacia, Pensamento e Raciocínio

Estatístico.

4.2 Elaboração da atividade sugerida

Depois de toda a exploração do site do IBGE e da apresentação dos materiais percebidos, identificamos possibilidades de elaboração de atividades envolvendo conteúdos que abarquem as medidas de posição e de dispersão.

Na elaboração dessa atividade, consideramos 5 etapas no processo de execução da atividade que se relacionam com itens discutidos nos aspectos da Educação Estatística.

As etapas são:

Figura 4.2: Etapas de desenvolvimento da atividade sugerida

Etapa 1	Apropriação de informações sobre o assunto através de leitura de textos, visualização de vídeos e escuta de áudios.
Etapa 2	Resposta à questionamentos gerais e/ou específicos para nortear o aluno na obtenção dessas informações.
Etapa 3	Determinação de medidas resumo como média e desvio padrão como forma de análise das informações.
Etapa 4	Reflexões e interpretações sobre o assunto estudado, a partir das medidas calculadas na etapa 3.
Etapa 5	Produções textuais ou audiovisuais obtendo como argumentos resultados e informações obtidas nas etapas anteriores.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na etapa 1, o aluno está apropriando-se de informações sobre o assunto. Dessa forma, é necessário interpretar essas informações e avaliá-las criticamente. Essa característica está presente nos componentes inter-relacionados da Literacia Estatística. Nessa proposta, a forma de apropriação se dá através de vídeos, textos e áudios, selecionados pelo professor, que muitas vezes, apresentam em seus conteúdos, dados estatísticos que complementam o entendimento do assunto (as publicações do IBGE na forma de vídeo, texto ou áudio podem apresentar algum tipo de dado estatístico sobre o assunto). Diante desses dados, os alunos podem aceitar facilmente todas as informações sem refletir sobre a validade delas ou ficar insatisfeito com as conclusões

apresentadas. Nesse momento, o aluno expõe suas reações comunicando ou discutindo sobre o assunto, outro componente inter-relacionado presente na Literacia Estatística.

Num nível mais básico de apropriação das informações, pode acontecer de não haver nenhum dado estatístico, mas na construção de uma criticidade em vista da produção de informações estatísticas (o desenvolvimento de uma pesquisa sobre a preferência dos pratos do cardápio da merenda escolar de alguma escola da Educação Básica), o aluno precisa ser capaz de compreender, comunicar e avaliar tais informações, caracterizando o conhecimento da literacia, um dos componentes cognitivos da estrutura da Literacia Estatística proposta por Gal (2002).

Outro componente cognitivo dessa estrutura presente nesta etapa é o conhecimento de contexto, sendo fundamental para uma melhor compreensão da informação. Esse componente é característico também no Pensamento Estatístico principalmente se for relacionado à dados estatísticos.

Na etapa 2, o aluno tenta responder a questionamentos ou pelo menos reflete sobre eles para obter informações sobre o assunto da atividade. O aluno pode estar diante de um cenário que estimule o ciclo interrogativo (terceira dimensão da estrutura do Pensamento Estatístico proposto por Wild e Pfannkuch (1999)), ou até mesmo ter ações que condizem aos elementos disposicionais (Postura crítica e Crenças e atitudes) da estrutura de Literacia Estatística proposta por Gal (2002). No caminho de resposta à alguns questionamentos, ele pode ser estimulado a pensar e questionar sobre outras dimensões do problema.

Na etapa 3, os alunos podem e devem reconhecer a necessidade dos dados na hora de calcular as medidas resumos, podem também entender a variação ao analisar os dados e o contexto do assunto estudado. Dessa forma, o aluno lida com questões pontuais do Pensamento Estatístico e do Raciocínio Estatístico, além da Literacia Estatística (já que se precisa do conhecimento matemático e estatístico, elementos cognitivos na estrutura de Literacia Estatística apresentada Gal (2002)). Num cenário de investigação estatística, como o ambiente experimental da pesquisa da preferência de pratos do cardápio da merenda escolar, os alunos podem desenvolver esses pontos com facilidade ao lidar com a coleta de dados e com o tratamento técnico na hora de calcular medidas resumo.

O aluno pode utilizar outras formas de representação dos dados estatísticos (transnumeração), isto é, necessitar de um gráfico específico para compreender a situação estudada e ter uma visão mais global no que diz respeito aos dados. Tais características são evidentes no aspecto do Pensamento Estatístico.

Ainda nessa etapa, o aluno lida com dados tabelados, então, involuntariamente ele pode raciocinar sobre a categoria dos dados em termos de variáveis, compreender a forma gráfica mais adequada para representar determinado conjunto de dados, entender como uma medida de posição e de dispersão pode ser útil na comparação dos conjuntos de dados. Todos esses raciocínios são característicos do aspecto do Raciocínio Estatístico.

Na etapa 4, eles apontam suas interpretações e reflexões com base nas medidas obtidas. Quando esse aluno é levado a refletir, ele precisa questionar possibilidades, prever cenários que justifiquem tais valores, buscar informações em si mesmo e/ou em outras fontes, ou entender as causas envolvidas que explicam tais números. Essas características são bem gerais dos três aspectos. Em específico, podemos citar discussões: sobre os elementos disposicionais (Postura crítica, e Crenças e atitudes) da Literacia Estatística; sobre a primeira, terceira e quarta dimensão (o ciclo investigativo, o ciclo interrogativo e as disposições) da estrutura do Pensamento Estatístico proposto por Wild e Pfannkuch (1999); e em algum nível do modelo de Raciocínio Estatístico proposto por Garfield (2002).

Na etapa 5, será evidenciado os resultados como argumentos em qualquer tipo de produção de informação que pode ser a produção de um texto, vídeo, *podcast*, charge ou outros. Nessa etapa, o aluno comunica as informações muito bem, oraliza-as com suas próprias palavras e de forma organizada, e relaciona os dados a um contexto. Ambas as ações estão presentes na Literacia Estatística e podem ser desenvolvidas apresentando características de um raciocínio integrado, o nível 5 do modelo de Raciocínio Estatístico proposto por Garfield (2002).

Todas as etapas apresentam pontos de desenvolvimento em pelo menos um aspecto da Educação Estatística. Entretanto, pode ser estimulado o desenvolvimento de mais pontos ou menos pontos dos três aspectos, dependendo da atividade desenvolvida e de acordo com a mediação do docente, de acordo com o interesse do aluno pelo tema

ou atividade, e de acordo com os procedimentos em que a atividade é executada.

No apêndice A deste trabalho, apresentamos, junto com o Manual de Exploração, uma Sugestão de atividade para sala de aula denominada **Reflexões sobre o desemprego no Brasil a partir das medidas de dispersão**. Tal atividade é formada por sete tarefas integradas que buscam compreender o cenário do desemprego no Brasil a partir do cálculo de medidas de posição e dispersão sobre as taxas de desocupação anuais do Brasil, dos estados e do Distrito Federal nos anos de 2012 a 2020. Devido ao contexto da pandemia e as dificuldades enfrentadas para o ensino nessa realidade, não conseguimos aplicar a atividade.

Ademais, acreditamos que o manual possa estimular a criatividade do público alcançado no processo do planejamento de atividades e, que estas atividades possam, de alguma forma, estimular o desenvolvimento dos três aspectos da Educação Estatística contribuindo para a efetivação da aprendizagem e a formação cidadã do aluno como sujeito na sociedade.

Capítulo 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho de dissertação teve início já no contexto da pandemia da COVID-19 e o seu desenvolvimento foi influenciado por essa realidade. Embora os desafios enfrentados tenham sido muito difíceis, aprendemos na prática a importância dos números no cenário pandêmico e a aplicação de algumas medidas descritivas com significado, a média móvel é um exemplo disso, para entender a realidade.

As inquietações e reflexões feitas a partir das problemáticas existentes, com experiência própria de sala de aula, numa formação acadêmica com lacunas para o ensino dos conteúdos estatísticos e a dificuldade de aprendizagem destes pelos discentes impulsionaram as motivações para estudar Educação Estatística no contexto da atuação pedagógica. Nesta, enxergamos a possibilidade de conhecer os horizontes que podem ser alcançados para a melhoria do ensino aprendizagem em Estatística.

Assim como tantas outras situações e realidades, a pandemia oferece um contexto que fornece significado para esses números. A sociedade como um todo tem inúmeras situações para estudo que podem ser atreladas aos conteúdos de Estatística.

Diante do interesse por estudar tal linha de pesquisa, tínhamos como proposta para este trabalho compreender e discutir os assuntos pesquisados sobre EE, explorar um pouco mais os conteúdos de Estatística, visto que na formação acadêmica, a abordagem do conteúdo é escassa e com nenhum foco direcionado ao ensino de Estatística considerando os aspectos da variação, incerteza e acaso. Buscamos também propor um produto educacional que apresentasse um cenário de informações úteis para contextualização e apreensão de significados de assuntos de Estatística, já que na maioria das vezes, estes eram tratados dando somente abordagens mais determinísticas

dos procedimentos matemáticos.

Durante o percurso da pesquisa, estudamos os três aspectos da EE como forma de compreender as peculiaridades da Estatística e suas interseções com a Matemática. Além disso, entendemos que podemos ser cidadãos atuantes numa sociedade globalizada e que necessitamos ser críticos na hora da tomada de decisões. A Educação Estatística carrega em sua essência o desenvolvimento de tal postura e enfatiza a necessidade de sermos letrados estatisticamente, que nessa altura do campeonato, entendemos como as interseções entre os aspectos da Literacia, Pensamento e Raciocínio Estatístico.

Ao considerarmos o site do IBGE como uma plataforma virtual cheia de recursos ricos para suprir essa necessidade de contextualização e significado para a elaboração de uma atividade para sala de aula, nos deparamos com a necessidade de elaborar um produto educacional que contemplasse dois materiais: um Manual de Exploração da plataforma digital do IBGE para que professores da Educação Básica possam utilizar na hora de elaborar aulas de Matemática ao abordar conteúdos de Estatística; e uma sugestão de atividade elaborada a partir dos sites explorados no Manual.

Assim sendo, acreditamos que o manual é importante para que professores planejem o ensino do conteúdo de Estatística seja na abordagem dos assuntos como na elaboração das atividades. Percebemos também que é possível sair do tradicional que rodeia o ensino desses conteúdos e apresentar um assunto de Estatística com mais disposição em desenvolver nos alunos uma postura questionadora, um conhecimento de contexto, ou a capacidade de se posicionar e argumentar perante os dados estatísticos.

Esperamos que os resultados deste trabalho norteiem os professores na busca incessante de uma melhoria no ensino desses conteúdos e que estimule a criatividade de outros trabalhos direcionados nesse sentido, inclusive, na criação de atividades sobre os conteúdos de Estatística ou até mesmo de outros assuntos do currículo da Educação Básica que possibilitem uma aprendizagem mais significativa para o aluno em formação e como um futuro cidadão.

Referências Bibliográficas

BALESTRI, Rodrigo Dias. **Matemática: Interação e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Leya, 2016. v. 2.

BATANERO, Carmen. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Universidad de Granada, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria do Ensino Fundamental: Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302 de novembro de 2001 - CNE/CES. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em 01 Fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 01 Fev. 2021.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2. ed.; 1 reimpr. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

CAZORLA, Irene Mauricio. **Média aritmética: um conceito prosaico e complexo.** *Anais do IX Seminário de Estatística Aplicada*, Rio de Janeiro, 2003.

CAZORLA, Irene Maurício; KATAOKA, Verônica Yumi; SILVA, Cláudia Borim (2010). **Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12.** In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOUD, Saddo Ag (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil.** 17. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

GAL, Iddo. **Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities.** *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, Joan B. **The statistical reasoning assessment: Development and validation of a research tool.** In: In the Proceedings of the 5 th International Conference on Teaching Statistics. 1998. p. 781-786.

GARFIELD, Joan B. **The challenge of developing statistical reasoning.** *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <http://jse.amstat.org/v10n3/garfield.html>. Acessado em: 15 Abr. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Missão institucional do IBGE.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/institucional/o-ibge.html>. Acesso em: 2 fev. 2021a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Linha do tempo – síntese da História do IBGE (1936-2016).** Disponível em: <https://memoria.ibge.gov.br/sinteses-historicas/linha-do-tempo.html>. Acesso em: 9 fev. 2021b.

LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7. ed.; 3 reimpr. rev. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2015.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. **Breve história da estatística**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 111 p.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Estatística Básica**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.

PAIVA, Manoel. **Matemática: Paiva**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015. v. 3.

PIOVANI, Juan Ignacio. De Objeto a Método: notas históricas sobre estatística e pesquisa social. **Sociologia & Antropologia**, v. 3, n. 5, p. 245-270, 2013.

SALSA, Ivone da Silva; MOREIRA, Jeanete Alves; PEREIRA, Marcelo Gomes. **Matemática e realidade: interdisciplinar**. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN Editora da UFRN, 2005. 292 p.

SILVA, Cláudia Borim da. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SILVA, Lucicleide Bezerra da. **A Estatística e a Probabilidade nos currículos**

dos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SZWARCWALD, Celia L.; CASTILHO, Euclides A. de. **Os caminhos da estatística e suas incursões pela epidemiologia.** Cadernos de Saúde Pública, v. 8, p. 5-21, 1992.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. In: **Estatísticas do eleitorado.** 2020. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/consulta-quantitativo>. Acesso em: 16 jan. 2021.

WILD, Chris J.; PFANNKUCH, Maxine. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry.** International Statistical Review, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

WODEWOTZKI, Maria Lúcia L. et al. **Temas contemporâneos nas aulas de Estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas.** In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOUD, Saddo Ag (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. cap. 2, p. 65-83.

ZAROS, Lilian Giotto; MEDEIROS, Henrique Rocha de. **Bioestatística.** 2. ed. Natal: EDUFRN, 2011. 214 p.

Apêndice

**Apêndice A - Manual de exploração da plataforma digital do IBGE
- Atividade para sala de aula**



MANUAL DE EXPLORAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL DO IBGE

ATIVIDADE PARA SALA DE AULA

Gisalmir Nascimento da Silva
Jaques Silveira Lopes
Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes

Natal, 2021.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO....	1
2. ORIENTAÇÕES GERAIS....	7
3. MANUAL DA PLATAFORMA DO IBGE....	7
3.1 Agência de Notícias	7
3.2 Biblioteca	10
3.3 Brasil em síntese	11
3.4 Cidades@	13
3.5 IBGE Educa	15
3.6 IBGE Explica	21
3.7 Indígenas	22
3.8 Países	24
4. ATIVIDADE PARA SALA DE AULA....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....	30
APÊNDICES....	31
ANEXOS....	35



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências Exatas e da Terra – Departamento
de Matemática
PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em
Rede Nacional

Gisalmir Nascimento da Silva
Jaques Silveira Lopes
Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes



1. APRESENTAÇÃO

Ser professor numa era de tecnologia é desafiador. Competir com celulares *smartphones*, aparelhos eletrônicos carregados de jogos e as fofocas do mundo dos famosos expostas instantaneamente nas redes sociais é sim desafiador! Mais desafiador ainda é manter o ensino tradicional dos conteúdos de matemática sem a adequada contextualização. Lógico, é possível fazer vista grossa, dizer para os alunos que o único momento que os conteúdos serão importantes é na hora da avaliação e simplesmente avaliar as respostas exatas. Acredite, é possível encontrar alunos que gostem disso e concebam uma disciplina de Matemática totalmente mecânica. Certa vez, na revisão do conteúdo de Medidas de posição e dispersão para uma turma do ensino médio, encontrei alunos sem entender o conceito de média e principalmente sem a compreensão de que a nota que ele calculou todos os anos da vida escolar era nada mais nada menos que um resultado da média aritmética.

É evidente que a situação não é inédita e de grande surpresa, mas é impossível negar que o ensino da **Estatística** se restringe, na maioria das vezes, às técnicas de cálculo. Convido vocês, professores, a refletirem sobre a possibilidade de levar a esses alunos, um ensino de Estatística, em específico, ensino das Medidas de posição e dispersão, atrelada à compreensão da realidade e da tomada de decisões. Perguntamos: há algum local que disponibiliza dados atualizados e contextualizados sobre o Brasil e o mundo

de forma acessível? Existe(m) contexto(s) ou tema(s) que são possíveis trabalhar como “pano de fundo” na abordagem dos conteúdos de **Estatística** de modo que possibilite ao aluno compreender tais temáticas?

Nosso trabalho consiste em um Manual de exploração da plataforma do IBGE para profissionais da educação, em específico, professores de Matemática. Este Manual dá suporte para que professores de Matemática o utilizem como subsídio de pesquisa de dados em vista da elaboração de atividades dessa disciplina ao abordar conteúdos de Estatística.

A necessidade de inovar nas aulas de Matemática é fator importante para muitos docentes e uma exigência involuntária dos alunos. Cada vez mais o desinteresse pela disciplina aumenta, seja pela dificuldade em aprender o conteúdo dos currículos, ou pela falta de uma relação dos conteúdos com a realidade. Dessa forma, visando compreender a origem dessas dificuldades e afim de traçar estratégias pedagógicas que visem a melhoria do ensino – aprendizagem dessa área, a **Educação Estatística (EE)**, campo de atuação pedagógica ancorada na Educação Matemática, tem o intuito de investigar os processos de ensino e aprendizagem em Estatística compreendendo as dimensões de três conceitos fundamentais – Literacia Estatística, Pensamento Estatístico e Raciocínio Estatístico. Com isso, autores como Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) concebem uma EE como campo que valoriza a Estatística aplicada no cotidiano do discente e que

contribui para a transformação do aluno em um ser reflexivo e atuante. Além disso, acreditamos na EE

como uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e desenvolvimento de métodos e materiais de ensino [...]. (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22)

A **Literacia Estatística** constituída em uma gama de habilidades que permitem a compreensão da informação envolvida por dados estatísticos e a postura questionadora diante do entendimento dessas informações. Nesse sentido, perceber a **Literacia Estatística** como “a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, os argumentos relacionados aos dados [e] a capacidade delas de discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas” (GAL, 2002, p. 2-3, tradução nossa) permite aos discentes interagirem ativamente com os dados estatísticos que os circundam. O **Pensamento Estatístico** é um aspecto que envolve processos que reconhecem a variação em tudo que nos rodeia (SNEE 1990 apud WILD; PFANNKUCH, 1999) e se expande a

capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2018, p. 44).

O **Raciocínio Estatístico** é “a maneira como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dar sentido às informações estatísticas” (GARFIELD, 1998, p. 781, tradução nossa). Esse aspecto atrela-se a forma como as pessoas interpretam os dados, organiza-os em tabelas, representam em gráficos e como constroem suas conclusões. Existem raciocínios sobre dimensões da **Estatística** que estimulam o desenvolvimento do **Raciocínio Estatístico**. Dentre eles, estão: raciocínio sobre dados; raciocínio sobre representações de dados; raciocínio sobre medidas estatísticas; raciocínio sobre a incerteza; raciocínio sobre amostras; raciocínio sobre associação (GARFIELD, 2002). Além dessas sugestões, Garfield (2002) apresenta um modelo de **Raciocínio Estatístico** elencando-o cinco níveis: raciocínio idiossincrático; raciocínio verbal; raciocínio transitório; raciocínio processual; raciocínio integrado. Tais níveis se configura uma escala de desenvolvimento na evolução de uma pessoa que se forma com esse aspecto.

Dessa forma, considerando que professores precisam ser criativos na hora de explorar e abordar os assuntos de Estatística e assertivos na hora de estabelecer a contextualização desses conteúdos, acreditamos que o conhecimento desses aspectos da EE estimula o docente a cumprir tais necessidades.

A criatividade e a contextualização presentes no ensino desse conteúdo consolidam os direitos de aprender com consciência e desenvolver com criticidade, não só a disciplina de Matemática, mas em todas. Inclusive, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere o entrelace entre as áreas do conhecimento para que haja o fortalecimento das relações

entre as disciplinas e a contextualização como forma de apreender e intervir na realidade (BRASIL, 2017).

Diante do exposto, apresentamos a plataforma do IBGE com algumas seções/sites do IBGE que consideramos relevantes para que professores possam buscar, nestes, dados ou informações transformadas em atividades ou não, para apresentação e manipulação por parte dos alunos.

Esperamos que este Manual auxilie o docente na hora de elaborar atividades que abarquem dados numéricos em contextos reais.

Na plataforma do IBGE, acessado pelo endereço www.ibge.gov.br, há informações gerais sobre dados do Brasil, dos estados e do Distrito Federal, bem como, notícias, comunicados e calendário das próximas divulgações. O *layout* da página do IBGE apresenta seis abas (Estatísticas; Geociências; Cidades e Estados; Agência de Notícias; Nossos sites; Acesso à informação) que destacamos na figura 1.

Figura 1: Página principal



Fonte: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores).

O usuário pode ter acesso aos dados e informações estatísticas das pesquisas realizadas clicando na aba **Estatísticas**. Estas são apresentadas e divididas por tema, por pesquisa e estudo, num painel de indicadores e disponíveis para *downloads*. As tabelas do Excel (formatos *xlsx* e *ods*) são os recursos mais frequentes na maioria das pesquisas apresentadas. Nas outras abas, os recursos são os diversos possíveis, de tabelas à aplicativos. As 5 primeiras abas oferecem ferramentas que, dependendo da criatividade do professor e do nível de conhecimento dos estudantes, podem ser utilizadas no planejamento e nas aulas do professor da Educação Básica.

A aba **Nossos sites** dispõe de 43 sites para que o cidadão possa ter acesso às informações características da população. Dos sites disponíveis, apontamos 8 sites com potenciais de exploração pelo professor da Educação Básica para o estudo, planejamento e elaboração de atividades para a sala de aula.

No site oficial do IBGE, é apresentado em linhas gerais os conteúdos de cada site. Os conteúdos dos sites escolhidos são:

1. Agência de notícias: Notícias e releases a partir da produção de estatísticas e geociências do IBGE;
2. Biblioteca: Acervo online de livros, periódicos, fotografias, mapas e instrumentos de coleta do IBGE;
3. Brasil em Síntese: Panorama nacional com gráficos sobre território, população, educação, trabalho e outros;
4. Cidades@: Sistema agregador de informações sobre os municípios e estados do Brasil;

- 5. IBGEeduca: Portal voltado para a educação, com conteúdos atualizados e lúdicos sobre o Brasil;
- 6. IBGE Explica: Canal no Youtube que aborda de maneira didática temas baseados em estudos do IBGE;
- 7. Indígenas: Informações sobre a distribuição da população autodeclarada indígena no Brasil;
- 8. Países: Estatísticas oficiais sobre os países reconhecidos pela ONU.

A escolha desses sites se justifica, na nossa concepção, pela presença de recursos/ferramentas acessíveis, de fácil manipulação e com funcionalidades bem direcionadas aos objetivos que se quer alcançar com essas ferramentas. Há publicações com arquivos, vídeos, áudios, textos, gráficos e tabelas que podem ser visualizados ou baixados para uso na sala de aula. São apresentados no Quadro 1 os sites explorados, as abas selecionadas para exploração e os recursos/ferramentas disponíveis.

Quadro 1: Abas exploradas e recursos disponíveis dos sites escolhidos

SITES	ABAS EXPLORADAS	RECURSOS/FERRAMENTAS
1. Agência de Notícias	Notícias	Gráficos; Áudios ou podcasts; Vídeos; Documentos (nos formatos xls, pdf's e links).
	Minuto IBGE	Áudios do programa de rádio do IBGE
	Lentes.doc	Informações em texto, áudios e vídeos acerca do IPCA; Gráficos acerca do IPCA
2. Biblioteca	Catálogo	Fotografias; Instrumentos de coleta; Livros; Mapas; Periódicos.
3. Brasil em Síntese	Território	Resumos textuais; Tabelas para visualização; Mapas geográficos para download.
	População; Educação; Trabalho; Habitação; Agropecuária; Indústria; Comércio; Serviços; Contas nacionais	Resumos textuais; Tabelas para visualização; Gráficos para visualização.

SITES		ABAS EXPLORADAS	RECURSOS/FERRAMENTAS
4. Cidades@		Panorama	Resumo de resultados; Cartogramas e pirâmide etária para visualização; Gráficos em imagens para <i>download</i> ; Apresentação de posição em <i>ranking</i> de cada local para pesquisas realizadas.
		Pesquisa	Visualização de tabelas e gráficos; Gráficos para <i>download</i> ; Cartogramas para visualização; Visualização de <i>ranking</i> ; Comparação dos números das pesquisas entre outros locais.
		História e Fotos	Resumo histórico; Resumo da formação administrativa do local; Imagens para <i>download</i> .
5. IBGE EDUCA	Seção Jovens	Conheça o Brasil	Resumo de textos; gráficos e vídeos para visualização; <i>links</i> de outros sites do IBGE; Mapas para <i>downloads</i> ; Atalho para acesso do site Cidades@.
		Matérias Especiais	Resumo de textos; gráficos e vídeos para visualização; <i>links</i> de outros sites do IBGE; Mapas para <i>downloads</i> ; Visualização de infográficos e mapas.
		Material de estudo	Mapas para <i>downloads</i> ; Materiais sobre o IBGE no ENEM para <i>downloads</i> ; Visualização de resumos sobre medidas descritivas como Média Aritmética e Mediana; Visualização de vídeos sobre alguns temas pesquisados pelo instituto.
		Mapas	Mapas para <i>downloads</i> .

SITES		ABAS EXPLORADAS	RECURSOS/FERRAMENTAS
5. IBGE EDUCA	Seção Professores	Atividades	Sugestões de atividades para aplicação na Educação Básica.
		Recursos	Mapas; Aplicativos; Vídeos; Ebooks; Materiais especiais, <i>links</i> para outros sites do IBGE; Livros.
		Blog do professor	Relatos de experiências sobre atividades desenvolvidas na Educação Básica.
6. IBGE EXPLICA		-	Vídeos para visualização no <i>YouTube</i> .
7. INDÍGENAS		Gráficos e tabelas	Visualização de gráficos e tabelas;
		Pirâmide etária	Visualização de pirâmides etárias com dinâmica de comparação por ano e região do Brasil.
		Mapas	Visualização de mapa dinâmico.
		<i>Downloads</i>	Mapas para <i>downloads</i> .
		Estudos Especiais	Tabelas e <i>folders</i> para <i>downloads</i> .
8. PAÍSES		Síntese	Resumo de informações históricas; visualização de séries temporais; <i>Downloads</i> de arquivos csv.
		<i>Ranking</i>	Visualização da posição em <i>ranking</i> ; Comparação entre países.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na seção seguinte, mostramos como usar esse manual e quais as principais orientações durante o uso.

2. ORIENTAÇÕES GERAIS

Para auxiliar o professor no planejamento das aulas de Matemática utilizando-se das sugestões e indicações feitas neste manual, sugerimos ao docente registrar, num arquivo editor de texto ou até mesmo num caderno de planejamento, as informações principais dos recursos potenciais encontrados na plataforma. Informações como *links*, sites, temas de arquivos pdf, abas, passo a passo realizado na busca de materiais ou temas, ao serem registradas, evitam de o professor repetir o processo de pesquisa toda vez que quiser ter acesso a esses recursos. É uma espécie de roteiro para a organização das ideias e da aula a ser planejada. Todas as publicações, dados ou informações do instituto estão interligadas, e é comum, durante uma pesquisa sobre a taxa de fecundidade, por exemplo, você se deparar com vários sites diferentes do instituto abordando o mesmo tema.

O manual apresenta, nesta ordem, como explorar apenas os sites Agência de notícias, Biblioteca, Brasil em síntese, Cidades@, IBGEeduca, IBGE Explica, Índigenas e Países. Apresentaremos estes sites, entretanto o usuário desse manual tem autonomia para conhecer outros sites do instituto que não foram aqui apresentados. Inclusive, alguns dos sites escolhidos apresentam o recurso de acessibilidade VLibras – tradutor online de conteúdos digitais de cada página em Português para Libras.

Ao explorar os sites aqui expostos, é possível baixar áudios, tabelas, gráficos, acessar vídeos, notí-

cias e publicações divulgadas pelo próprio IBGE. Alguns passos a passo são limitados à alguns recursos que sejam úteis no ensino dos conteúdos de Matemática. Isto significa dizer que, pode haver outros recursos úteis para esta e outras disciplinas, mas que não foram explicitados, pois não era o nosso foco.

Ao encontrar recursos/arquivos interessantes para abordagem do conteúdo ou tema planejado, anote o *link* de acesso e/ou realize (quando possível) o *download* do arquivo e salve numa pasta identificada. Nem sempre será possível encontrar publicações ou arquivos sobre determinado tema, mas em caso de dificuldades, na página principal do IBGE tem uma barra de pesquisa no canto superior direito, que coleta todas as informações sobre o tema pesquisado e separa de acordo com o site em que foi publicado.

Na seção 3, apresentamos o passo a passo para acessar os recursos mais interessantes para uso na aula de Matemática.

3. MANUAL DA PLATAFORMA

3.1 - Agência de Notícias

Na página principal do site **Agência de notícias**, acessado através do endereço <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>, clique na aba **Notícias**. Em seguida, de acordo com o seu interesse, escolha uma das editorias indicadas na figura 2.



Figura 2: Agência de Notícias

Fonte: Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias.html>.

Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Logo após, de acordo com a editoria escolhida, selecione a notícia que deseja obter informação. A notícia escolhida possui no corpo central: um texto resumo podendo conter dados, resultados, gráficos e vídeos do YouTube; à direita: uma coluna de publicações como *Releases relacionados*, *Áudios*, *Vídeos*, *Documentos*, *Produtos relacionados* e *Próximas divulgações*, como mostrado em destaque na figura 3.

Figura 3: Notícia sobre inflação

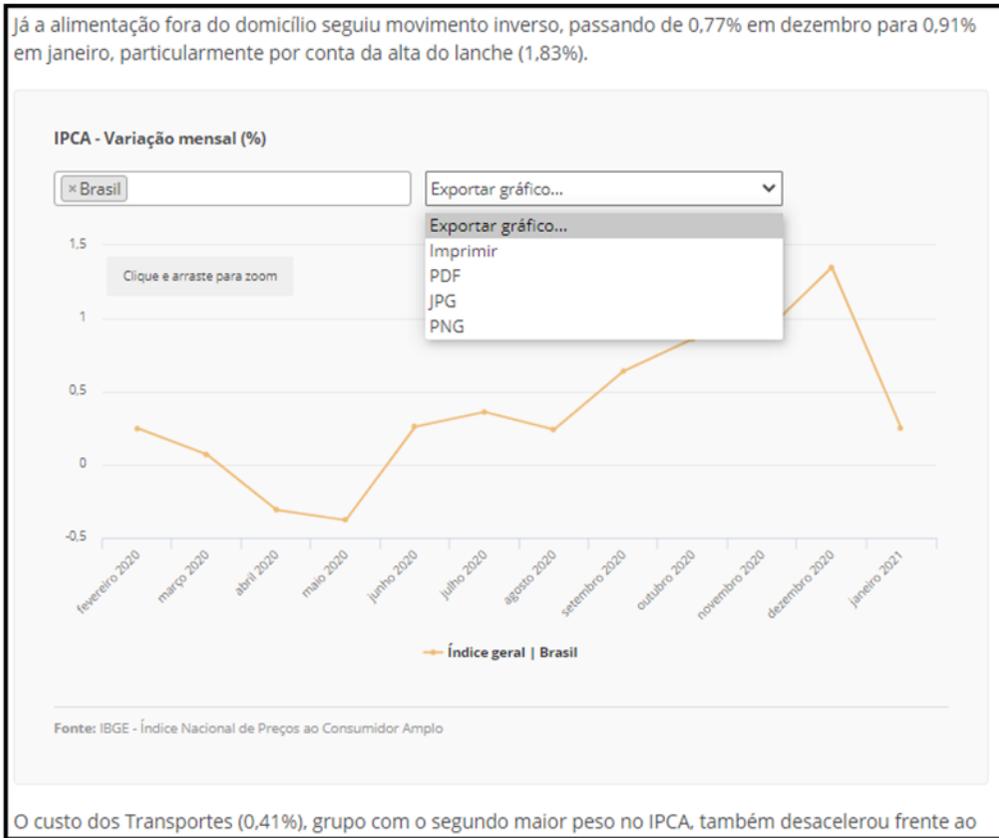
Fonte: Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30015-inflacao-desacelera-para-0-25-em-janeiro-puxada-por-queda-na-energia-eletrica>.

Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

No corpo do texto, haverá recursos que podem ser baixados em qualquer dispositivo compatível ou acessado ao clicar neles. Para baixar o gráfico que se encontra no corpo do texto, clicamos em **Exportar gráfico** (figura 4) e selecionamos opção (imprimir, pdf, jpg, png) mais adequada para o uso na sala de aula.

Figura 4: Gráfico sobre a variação mensal do IPCA



Fonte: Disponível em:
<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30015-inflacao-desacelera-para-0-25-em-janeiro-puxada-por-queda-na-energia-eletrica>.

Acesso em: 10 Fev. 2021.

Com relação à vídeos relacionados ao assunto tratado na notícia, basta clicar no vídeo para assisti-lo.

Na aba Minuto IBGE, o usuário encontrará um programa de rádio semanal abordando assuntos do

dia a dia da população brasileira relacionada com as informações produzidas pelo instituto. Os áudios do programa podem ser baixados clicando no símbolo de três pontinhos destacado na figura 5.

Figura 5: Minuto IBGE



Fonte: Disponível em:
<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/minuto-ibge.html>.

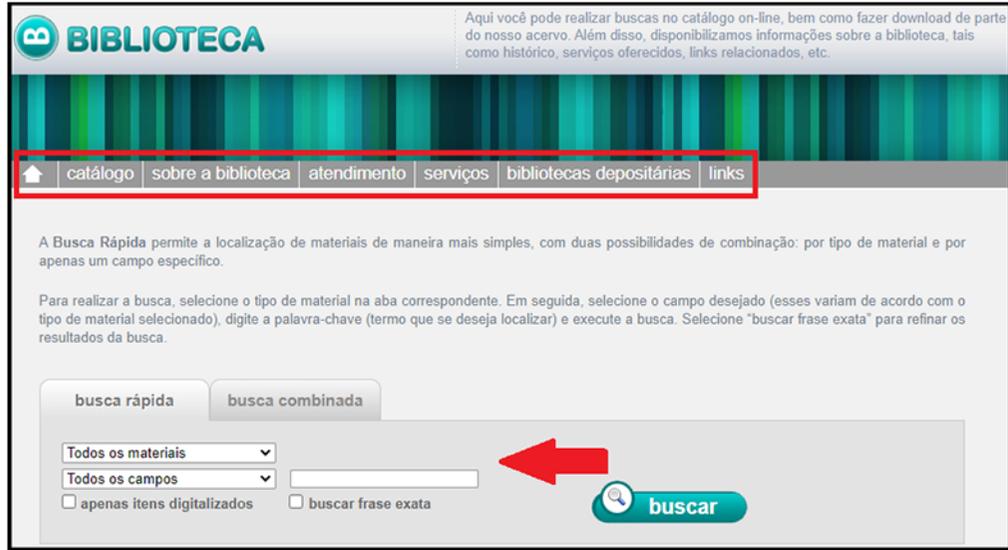
Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

- Nesse site, há algumas considerações a serem feitas:
- Nem todas as notícias apresentam recursos que podem ser explorados pedagogicamente na disciplina de Matemática;
 - Nas produções relacionadas ao tema da notícia (dependendo do tema), há pdf's que apresentam informações com clareza, embasada, e repleta de gráficos, tabelas, infográficos e etc;
 - As notícias se relacionam com as publicações apresentadas no site oficial do IBGE, por isso é comum encontrar recursos que se redirecionam, através de atalhos, para a página oficial do instituto.

3.2 – Biblioteca

Na página principal do site, acessado pelo endereço <https://biblioteca.ibge.gov.br>, há 7 abas no menu principal incluindo a página inicial. Na página principal e na aba **catálogo** (única aba explorada deste site neste manual) é possível localizar materiais do acervo online da biblioteca do IBGE preenchendo campos apresentados nos locais busca rápida ou busca combinada. A figura 6 mostra tais campos bem como as 7 abas em destaque.

Figura 6: Página principal do site Biblioteca



Fonte: Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>.
Acessado em: 07 Mai. 2021. (destaque dos autores)

Para procurar algum material no acervo através do local busca rápida, selecionamos uma das opções para tipos de materiais (Todos os materiais, Fotogra-

fias, Instrumentos de coleta, Livros, Mapas e Periódicos), e em seguida selecionamos o campo (Título, Autor, Série, Assunto, Ano, Editor, Mi, Escala, Nomenclatura) para a pesquisa do material. Por fim, escrevemos a palavra ou frase de acordo com o campo escolhido e clicamos em buscar.

Após clicar em buscar, a página apresenta uma lista de resultados com dados catalográficos e alguns materiais digitalizados disponíveis para *downloads*. Para encontrar resultados com materiais digitalizados e disponíveis para serem baixados, basta marcar a opção apenas itens digitalizados.

A figura 7 mostra o preenchimento no local busca rápida com as indicações de *downloads* dos materiais digitalizados.

Figura 7: Resultados da pesquisa de periódicos sobre o assunto Saúde

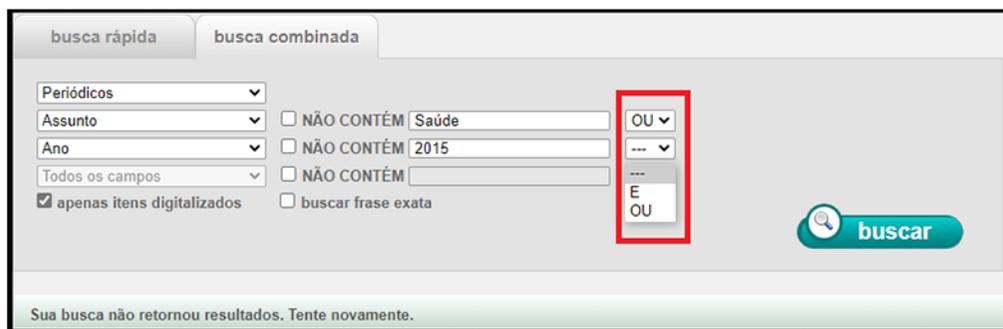


Fonte: Disponível em:
<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?acervo=periodico&campo=assunto¬ary=&opeqry=&texto=Saúde&digital=true&fraseexata>.

Acessado em: 08 Mai. 2021. (destaque dos autores)

Para uma busca mais detalhada, o usuário pode fazer uso do local busca combinada selecionando vários campos e selecionando uma busca com possibilidades alternativa ou simultânea de pesquisas. A figura 8 mostra os resultados de uma pesquisa de periódicos que abordem o assunto Saúde ou que tenham sido realizadas no ano de 2015.

Figura 8: Resultados da busca de periódicos sobre Saúde ou realizados no ano de 2015.



Fonte: Disponível em:

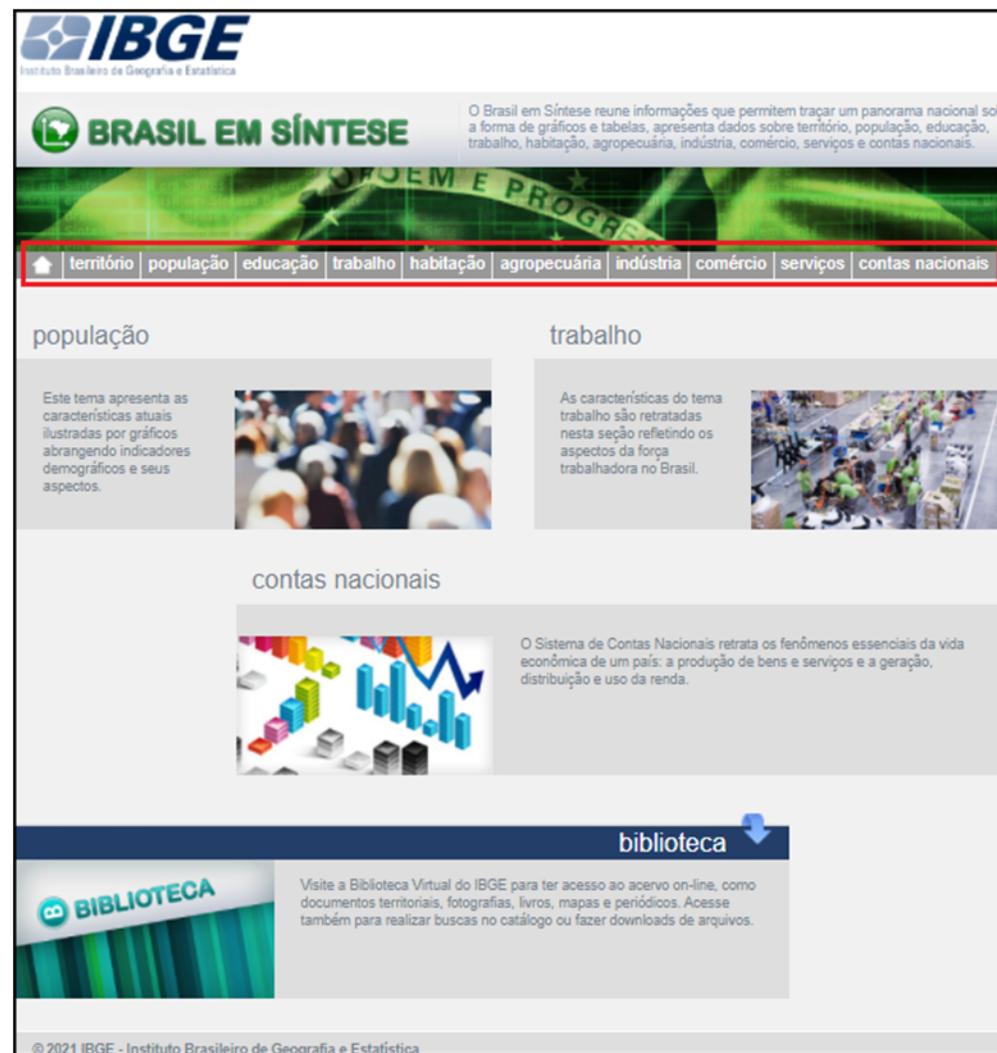
<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?acervo=periodico&campo=assuntolano¬ary=1&opeaqy=lor&texto=Saúde12015&digital=true&fraseexata=&tpbusca=2>

Acessado em: 08 Mai. 2021. (destaque dos autores)

3.3 - Brasil em Síntese

Os recursos de gráficos e tabelas ofertados nessa página, acessada por meio do endereço <https://brasilemsintese.ibge.gov.br>, não estão disponíveis para downloads, mas são apresentados para visualização. Os temas tratados atravessam os setores econômicos, sociais e de agropecuária. Para acessar tais recursos, visite a página principal do site (figura 9).

Figura 9: Página principal do Brasil em Síntese



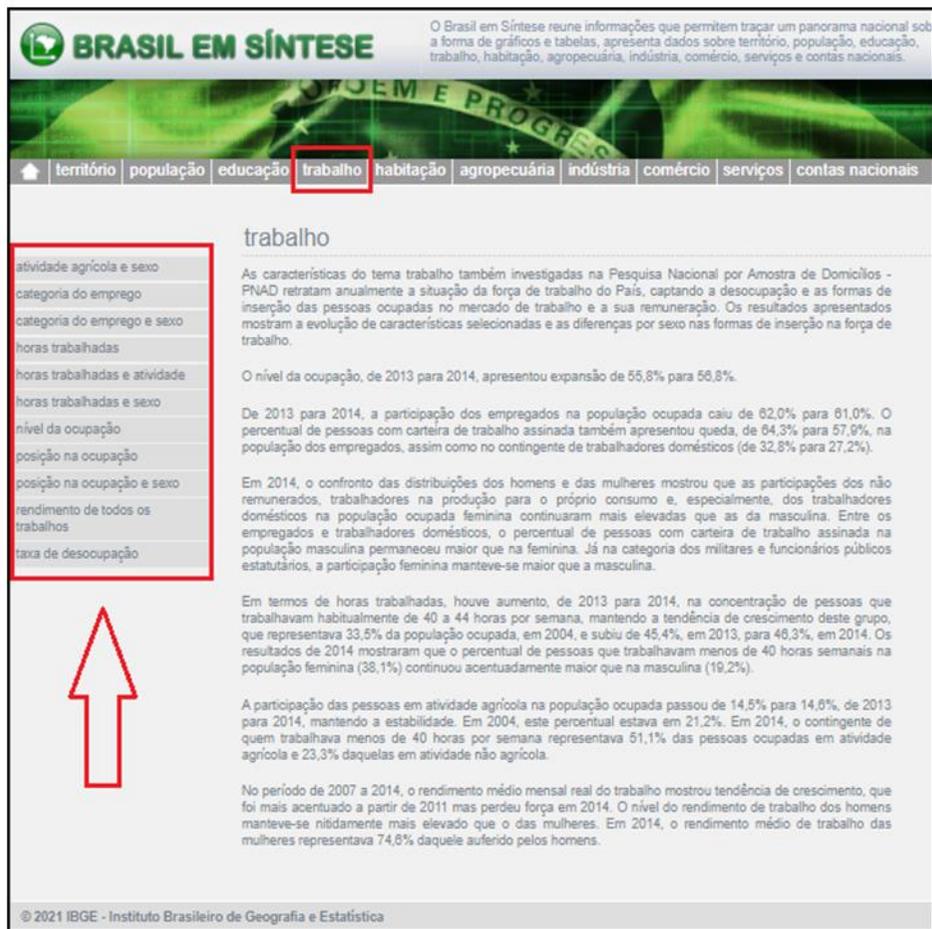
Fonte: Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br>.

Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Na aba território há tabela disponível para visualização e mapas geográficos para downloads no formato pdf. Com exceção dela, todas as outras abas apresentam dados sob a forma de tabelas e gráficos

simultaneamente. Para visualizá-los, escolha um dos assuntos através das abas: população, educação, trabalho, habitação, agropecuária, indústria, comércio, serviços e contas nacionais. Escolhida a aba, clique em um dos tópicos dispostos na coluna à esquerda (figura 10).

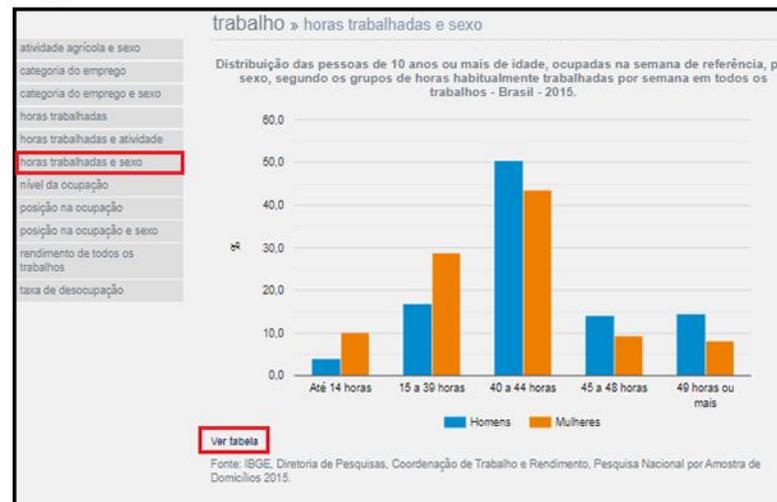
Figura 10: Aba Trabalho do site Brasil em Síntese



Fonte: Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/trabalho.html>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Em seguida, clique na expressão *ver tabela* (figura 11).

Figura 11: Gráfico sobre horas trabalhadas e sexo



Fonte: Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/trabalho/horas-trabalhadas-e-sexo.html>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Caso necessite voltar ao gráfico, clique em *voltar ao gráfico* (figura 12).

Figura 12: Tabela sobre horas trabalhadas e sexo

trabalho » horas trabalhadas e sexo

Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, por sexo, segundo os grupos de horas habitualmente trabalhadas por semana em todos os trabalhos - Brasil - 2015.

horas trabalhadas	Homens	Mulheres
Até 14 horas	3,9	10,2
15 a 39 horas	16,8	28,8
40 a 44 horas	50,5	43,5
45 a 48 horas	14,1	9,4
49 horas ou mais	14,8	8,1

Voltar ao gráfico

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015.

Fonte: Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/trabalho/horas-trabalhadas-e-sexo.html>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

3.4 – Cidades@

No site Cidades@, acessado através do endereço <https://cidades.ibge.gov.br>, há resumos dos resultados obtidos nas pesquisas do IBGE através da aba Panorama. Dados sobre a população, educação, trabalho e rendimento, economia, saúde e, território e ambiente de cada cidade, de cada estado e do Brasil, são expostos nesse site permitindo ao usuário fazer comparações e visualizar a situação de cada localidade num ranking. A figura 13 mostra a página inicial do Cidades@.

Figura 13: Página inicial do site cidades@



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

Na barra de pesquisa, mostrada na figura 14, digite o nome da cidade, do estado ou do Brasil para ter acesso aos dados.

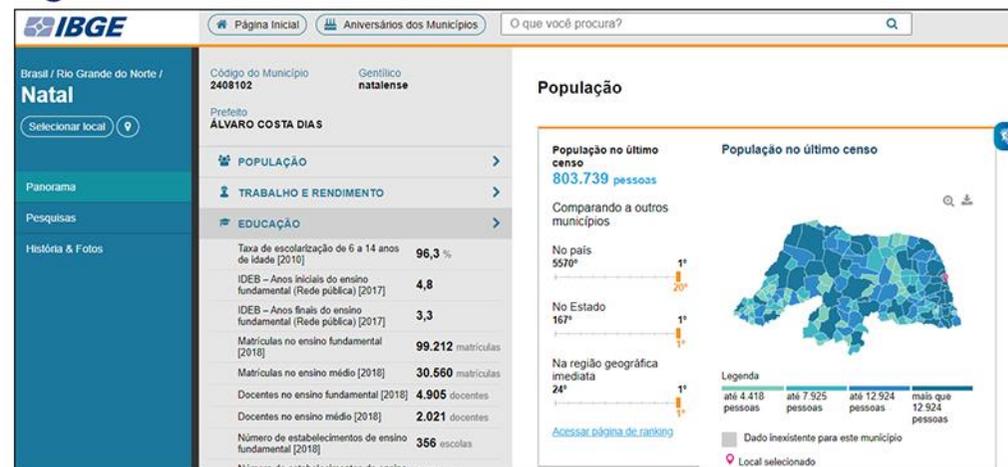
Figura 14: Página inicial do site cidades@



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

A figura 15 mostra os dados sobre o panorama da cidade do Natal.

Figura 15: Panorama da cidade do Natal



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>. Acesso em: 10 Fev. 2021

Na figura 16 é mostrado o layout da página Cidades@ ao clicar na aba Pesquisas. Neste ambiente é possível comparar os índices de duas ou mais localidades diferentes.

Figura 16: Pesquisas sobre a cidade do Natal



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Selecione a pesquisa de seu interesse, e em seguida, adicione locais [adicionar comparação] em caso de necessidade de comparação (figura 17).

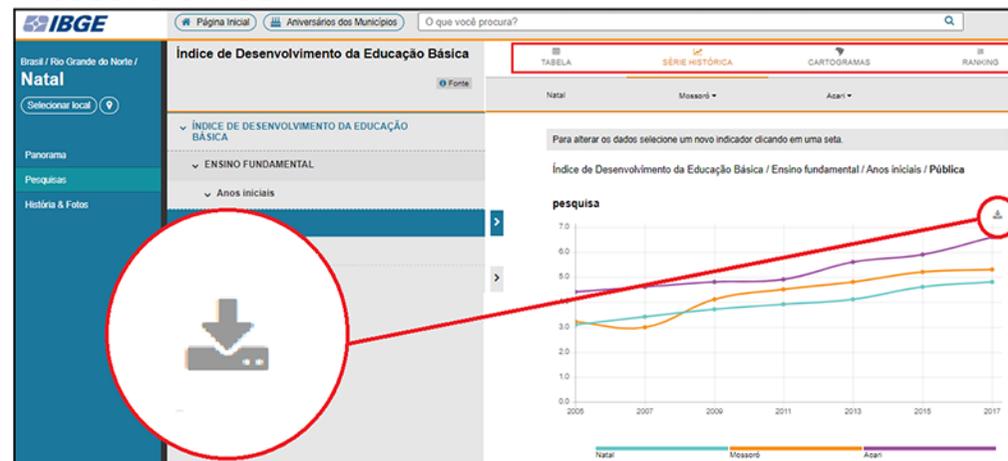
Figura 17: Pesquisa sobre o IDEB



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/pesquisa/40/30277>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Os resultados de tais pesquisas podem ser apresentados na forma de tabela, de séries históricas, cartogramas e ranking. A figura 18 mostra a página com destaque nas quatro formas de apresentação dos resultados.

Figura 18: Comparação do IDEB das cidades de Natal, Mossoró e Acari



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/pesquisa/40/30277?tipo=grafico&localidade1=240800&localidade2=240010>. Acesso em: 10 Fev. 2021. (destaque dos autores)

Apesar dos gráficos, cartogramas e tabelas apresentarem a opção para download (em destaque na figura 18) nos formatos para tabelas xlsx, xls, ods, os dados não estão na forma padrão de organização para tabelas. A figura 19 mostra como essas tabelas estão configuradas ao realizar o download.

Figura 19: Tabela do Excel com os números do IDEB das cidades de Natal, Mossoró e Acari

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Nome,"2005","2007","2009","2011","2013","2015","2017"								
2	Natal,3.1,3.4,3.7,3.9,4.1,4.6,4.8								
3	Mossoró,3.2,3.0,4.1,4.5,4.8,5.2,5.3								
4	Acari,4.4,4.6,4.8,4.9,5.6,5.9,6.6								
5									
6									
7									

Fonte: Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/pesquisa/40/30277?tipo=grafico&localidade1=240800&localidade2=240010>.

Acesso em: 10 Fev. 2021

A aba História e Fotos mostra a história, a formação administrativa e fotos do local escolhido para a pesquisa. Para realizar o *download* dessas imagens, clica-se na imagem a ser baixada como destacado na figura 20.

Figura 20: História e fotos sobre a cidade de Natal

História
Tudo começou com as Capitâneas Hereditárias quando o Rei de Portugal Dom João III, em 1530, dividiu o Brasil em lotes. As terras que hoje compreendem ao Rio Grande do Norte couberam a João de Barros e Aires da Cunha. A primeira expedição portuguesa aconteceu cinco anos depois com o objetivo de colonizar as terras. Antes disso, os franceses já aproveitavam por aqui para contrabandear o pau-brasil. E esse foi o principal motivo do fracasso da primeira tentativa de colonização. Os índios potiguares ajudavam os franceses a combater os colonizadores, impedindo a fixação dos portugueses em terras potiguares.
Passados 62 anos, em 25 de dezembro de 1597, uma nova expedição portuguesa, desta vez comandada por Mascarenhas Homem e Jerônimo de Albuquerque, chegou para expulsar os franceses e reconquistar a capitania. Como estratégia de defesa, contra o ataque dos índios e dos corsários franceses, doze dias depois os portugueses começaram a construir um forte que foi chamado de Fortaleza dos Reis Magos, por ter sido iniciado no dia dos Santos Reis. O forte foi projetado pelo Padre Gaspar de Samperes, o mesmo arquiteto que projetou a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Apresentação.
Concluído o forte, logo se formou um povoado que, segundo alguns historiadores, foi chamado de Cidade dos Reis. Depois, Cidade do Natal. O nome da cidade é explicado em duas versões: refere-se ao dia que a esquadra entrou na barra do Potengi ou a data da demarcação do sítio, realizada por Jerônimo de Albuquerque no dia 25 de dezembro de 1599.
Com o domínio holandês, em 1633, a rotina do povoado foi totalmente mudada. Durante 21 anos, o forte passou a se chamar Forte de Kenlen e Natal Nova Amsterdã. Com a saída dos holandeses, a cidade volta à normalidade. Nos primeiros 100 anos de sua existência, Natal apresentou crescimento lento. Porém, no final do século XIX, a cidade já possuía uma população de mais de 16 mil habitantes.

Formação Administrativa
Distrito criado com a denominação de Natal, pela Lei Municipal n.º 92, de 30-04-1904.
Elevado à categoria de vila com a denominação Natal. Sede no atual distrito de Natal. Instalado em 25-12-1599.
Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município aparece constituído de 3 distritos: Natal, Cidade Alta e Cidade Nova.
Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município aparece constituído do distrito sede. Não figurando os distritos de Cidade Alta e Cidade Nova.
Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.
Pela Lei Estadual n.º 146, de 23-12-1938, a cidade e distrito de Panamiro é anexado ao município de Natal.

Fonte: Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/historico>.

Acesso em: 07 Mai. 2021. (destaque dos autores)

Em seguida, selecionamos a opção *download* em destaque conforme figura 21.

Figura 21: Download de fotos da cidade do Natal



Fonte: Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/historico>.

Acesso em: 07 Mai. 2021. (destaque dos autores)

3.5 – IBGEeduca

Ao acessar o site IBGEeduca através do endereço <https://educa.ibge.gov.br>, os usuários, sejam alunos ou professores, se deparam com informações estatísticas e/ou geográficas que possibilitem a compreensão do

mundo agregados aos conteúdos estudados. A figura 22 mostra a página principal do IBGEeduca, com a apresentação de três ambientes adequados para o perfil de cada usuário – **crianças, jovens e professores**. Como o foco do nosso trabalho abarca assuntos estudados por alunos do ensino médio, apresentaremos alguns dos instrumentos potenciais presentes nas seções **jovens e professores**.

Figura 22: Página principal do IBGEeduca



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br>.
Acessado em: 09 Mar. 2021.

Na seção **jovens**, estão disponibilizadas as abas **Conheça o Brasil, Matérias especiais, Material de estudo, Mapas e Contato** (destacadas na figura 23).

Figura 23: Seção Jovens



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens>.
Acessado em: 09 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na aba **Conheça o Brasil**, há informações variadas sobre a população, sobre o território e as cidades e estados do país (figura 24).

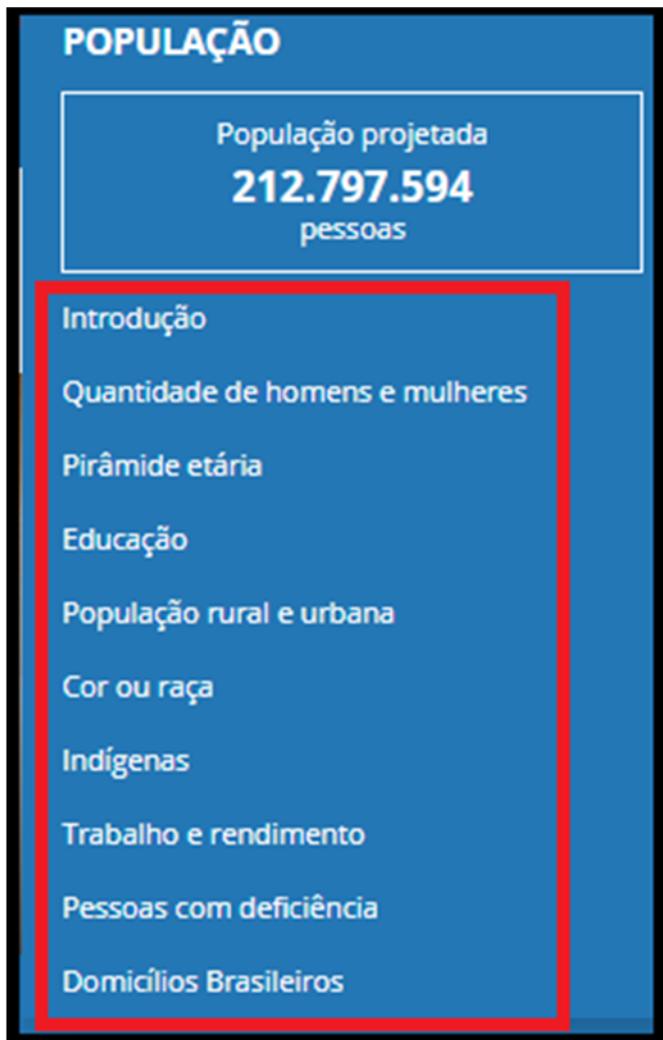
Figura 24: Aba Conheça o Brasil



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens>.
Acessado em: 09 Mar. 2021.

Ao clicarmos em qualquer uma das opções disponíveis na coluna sobre **População** (apresentado na figura 25), obteremos informações nos formatos de texto, gráficos, vídeos, e *links* de outros sites do próprio IBGE.

Figura 25: Coluna sobre população



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens>. Acessado em: 09 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Nas opções expostas na coluna sobre **Território** (mostrado também na figura 24), há informações contendo mapas que podem ser baixados no formato pdf, além de todos aqueles recursos presentes no assunto sobre a **População**. A terceira coluna **Cidades e estados** (mostrado também na figura 24) é um atalho para acessar a página do **Cidades@**, já apresentado neste trabalho.

Na aba **Matérias especiais**, encontramos publicações abordando assuntos de **Saúde, Esporte, Trabalho, Gênero, Tecnologia e Nerd**. A figura 26 apresenta este menu destacado em vermelho.

Figura 26: Aba Matérias especiais

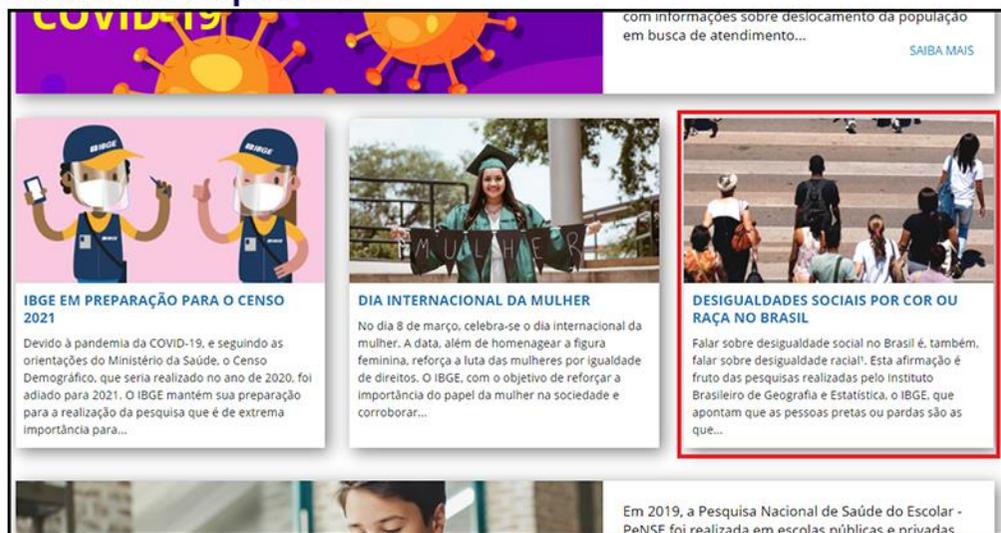


Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais.html>. Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Tais publicações apresentam os mesmos recursos apresentados nas informações da aba **Conheça o Brasil**. Dentre os recursos, temos *links* para outros sites do IBGE (como Agência de Notícias, Países, IBGE Explica, etc), gráficos, vídeos do canal do instituto no *YouTube*, infográficos e mapas. Ao escolher uma das

publicações para leitura, conforme figura 27, temos informações sobre o assunto **Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil** disponibilizadas na forma de alguns dos recursos citados.

Figura 27: Layout da página do IBGEeduca no tópico Matérias especiais



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais.html?tema=0>. Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na aba **Material de Estudo** (figura 28), o usuário pode realizar o *download* de arquivos em pdf como mapas, materiais sobre o IBGE no ENEM,

Figura 28: Aba Material de Estudo



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/material-de-estudo.html>. Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

bem como visualizar textos explicativos sobre duas medidas de posição e assistir à vídeos abordando alguns temas pesquisados pelo IBGE (figura 29).

Figura 29: Material explicativo sobre média e mediana



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/material-de-estudo/materiais-explicativos>. Acessado em: 10 Mar. 2021

Para ter acesso a qualquer um desses recursos, clica-se nas opções **Destaques**, **Vídeos**, **Materiais Explicativos** e **ENEM**.

Na aba **Mapas**, podem ser realizados os *downloads* dos mais diversos mapas do Brasil e do mundo em arquivos pdf.

Na seção **Professores**, estão disponibilizadas as abas **Atividades**, **Recursos**, **Blog do professor**, **Notícias** e **Fale conosco**. A figura 30 mostra as abas dessa seção.

Figura 30: Seção Professores



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores>. Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na primeira aba, há uma variedade de sugestões de **Atividades** (figura 31) pedagógicas para serem aplicadas em sala de aula da Educação Básica.

Figura 31: Layout da página do IBGEduca no tópico de atividades



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades.html>. Acessado em: 10 Mar. 2021.

Todas elas contemplam conteúdos presentes nas disciplinas de Matemática e Geografia bem como o encadeamento com outras áreas. Além disso, podem ser encontradas de acordo com o nível de **Ensino**, de acordo com a **Disciplina** e de acordo com o **Tema**. A figura 32 mostra este menu para filtro das atividades de acordo com estes itens.



Figura 32: Menu do aba Atividades

Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades.html>. Acessado em: 10 Mar. 2021.

As atividades apresentam em sua maioria, as **Habilidades** segundo a BNCC, os **objetivos** a serem alcançados nos alunos, os conteúdos trabalhados, os **recursos** necessários e as **etapas** de desenvolvimento.

Nessa seção, há também a divulgação de alguns **Recursos** (figura 34) que podem ser facilmente acessados e utilizados pelo docente na hora da elaboração de atividades para suas aulas. Desses, tem-se mapas, aplicativos, vídeos, e-books, materiais especiais, *links* para outros sites do IBGE e livros.

Figura 34: Aba Recursos na seção Professores



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos.html?tipo=4>. Acessado em: 10 Mar. 2021.

Ao filtrar as atividades pelo tema, é possível escolher dentre os assuntos (figura 33) da **Agropecuária**, **Alimentação**, **Educação Estatística**, **Indígenas** e **Esporte e Atividade Física**.

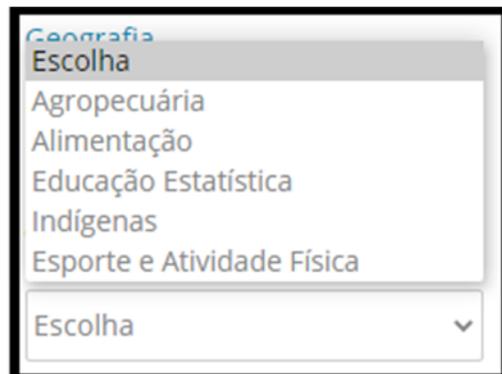


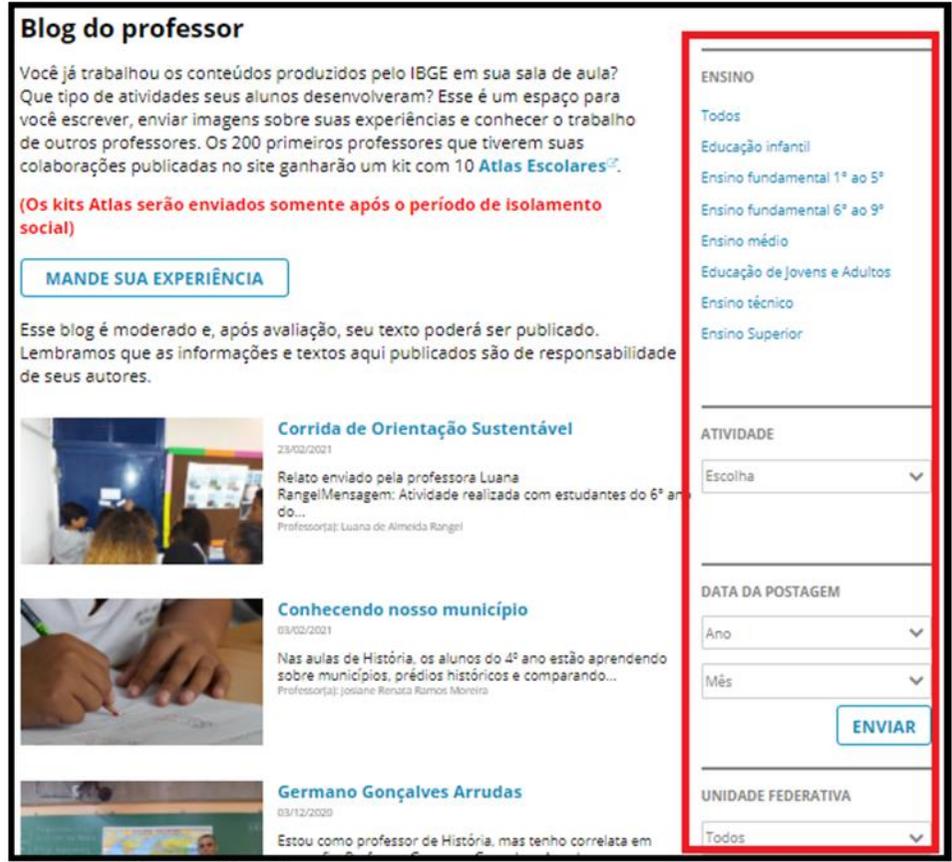
Figura 33: Opções de tema

Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades.html>. Acessado em: 10 Mar. 2021.

Na aba **Blog do professor**, temos um ambiente destinado para divulgação de atividades planejadas, realizadas e relatadas pelos professores das escolas da Educação Básica do Brasil. Os relatos de experiência das atividades podem ser pesquisados de acordo com o nível de Ensino, de acordo com a **Atividade**, de

de acordo com a data e a Unidade Federativa. A figura 35 mostra as categorias para filtros na pesquisa dessas atividades.

Figura 35: Aba Blog do professor na seção Professores



Fonte: Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/blog.html?uf=O> Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

3.6 - IBGE Explica

Para acessar os vídeos do IBGE Explica, copie o link disponível em: www.youtube.com/playlist?list=PLAvMMJyHZEaE_gzGaoD5RkmCxO6rBexl6

e cole na barra de endereços do seu navegador ou clique na aba **Nossos sites** na página principal do site do IBGE e em seguida, no atalho **IBGE Explica**, conforme figura 36.

Figura 36: Atalho IBGE Explica



Fonte: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/nossos-sites.html>. Acessado em: 14 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Para assistir a qualquer um dos conteúdos basta clicar em qualquer um dos vídeos apresentados na figura 37.

Figura 37: Vídeos apresentados do IBGE Explica



Fonte: Disponível em: www.youtube.com/playlist?list=PLAvMMJyHZEaE_gzGaoD5RkmCxO6rBexl6. Acessado em: 10 Mar. 2021.

3.7 – Indígenas

Para acessar as ferramentas disponíveis neste site, acesse a página principal (figura 38) do site no endereço <https://indigenas.ibge.gov.br>.

Figura 38: Página inicial do site Indígenas

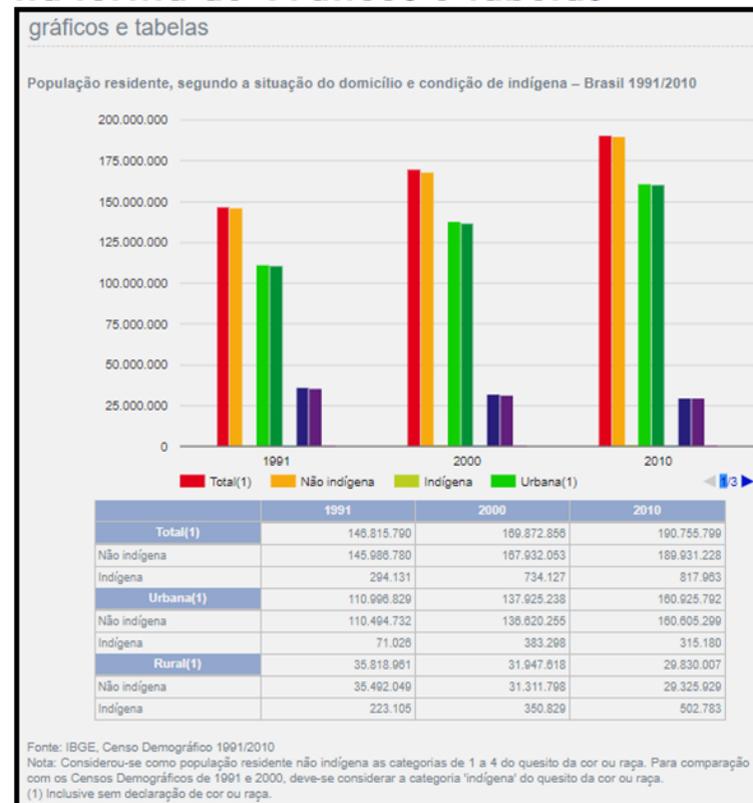


Fonte: Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br>.
Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

No menu inicial, há informações interessantes em todas as abas, mas exploraremos apenas as abas **Gráficos e Tabelas**, **Pirâmide etária**, **mapas**, **downloads** e **Estudos especiais**. Para acessar os gráficos e as tabelas,

clicamos na aba **Gráficos e tabelas** do menu principal do site e teremos informações sobre a população indígena (figura 39).

Figura 39: Características da população indígena na forma de Gráficos e tabelas



Fonte: Disponível em:
<https://indigenas.ibge.gov.br/graficos-e-tabelas-2.html>.
Acessado em: 10 Mar. 2021.

Para acessar as pirâmides etárias, clicamos na aba **Pirâmide etária** e selecionamos de um a três opções para o ano e a região a ser exposta na pirâmide. Na figura 40, a pirâmide etária apresenta a população indígena da região nordeste nos anos 2000 e 2010.

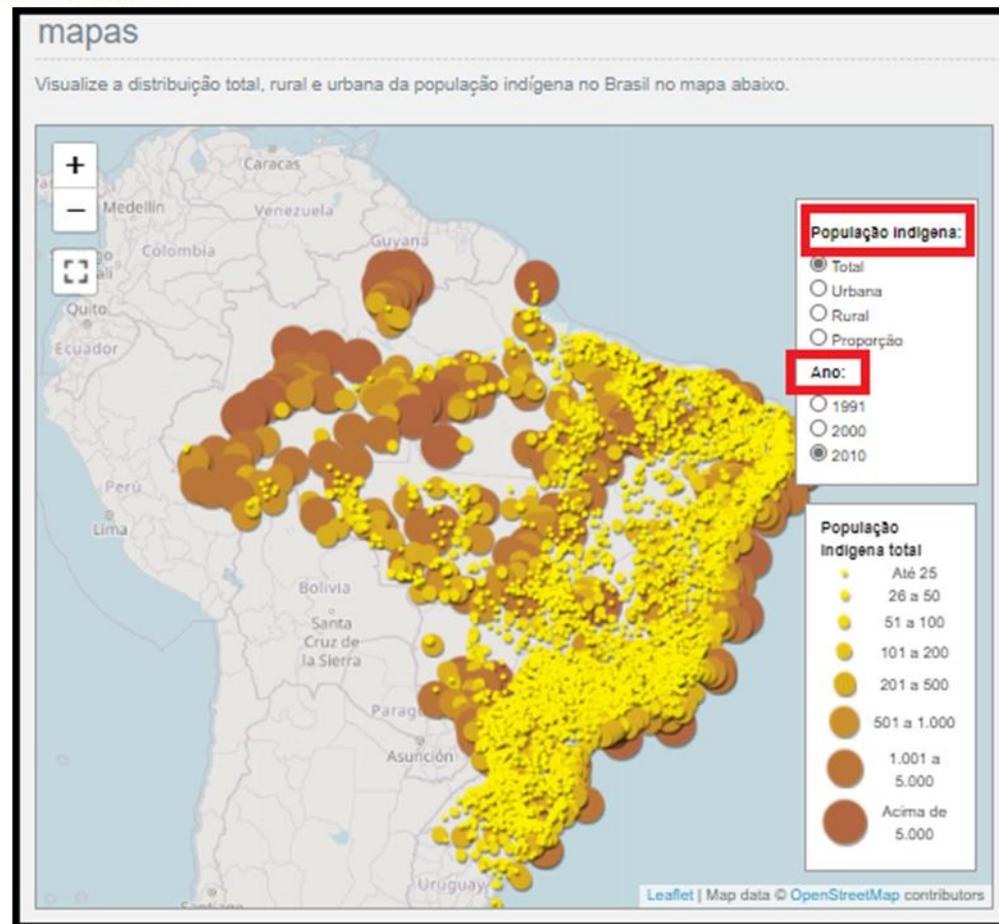
Figura 40: Pirâmide etária da região nordeste nos anos 2000 e 2010



Fonte: Disponível em:
<https://indigenas.ibge.gov.br/piramide-etaria-2.html>.
 Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na aba **Mapas**, há um mapa que pode ser visualizado conforme a seleção do ano e da população indígena (mostrado na figura 41).

Figura 41: Mapa sobre a população indígena total no ano 2010



Fonte: Disponível em:
<https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html>.
 Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na aba **Downloads**, há mapas disponíveis para serem baixados no formato pdf. Na aba **Estudos especiais**, há tabelas e *folders* para serem baixados. Clica-se no tópico Estudos especiais, em seguida, clica-se no arquivo que se deseja realizar o *download*, conforme destacado na figura 42.

Figura 42: Folders e tabelas para downloads

estudos especiais



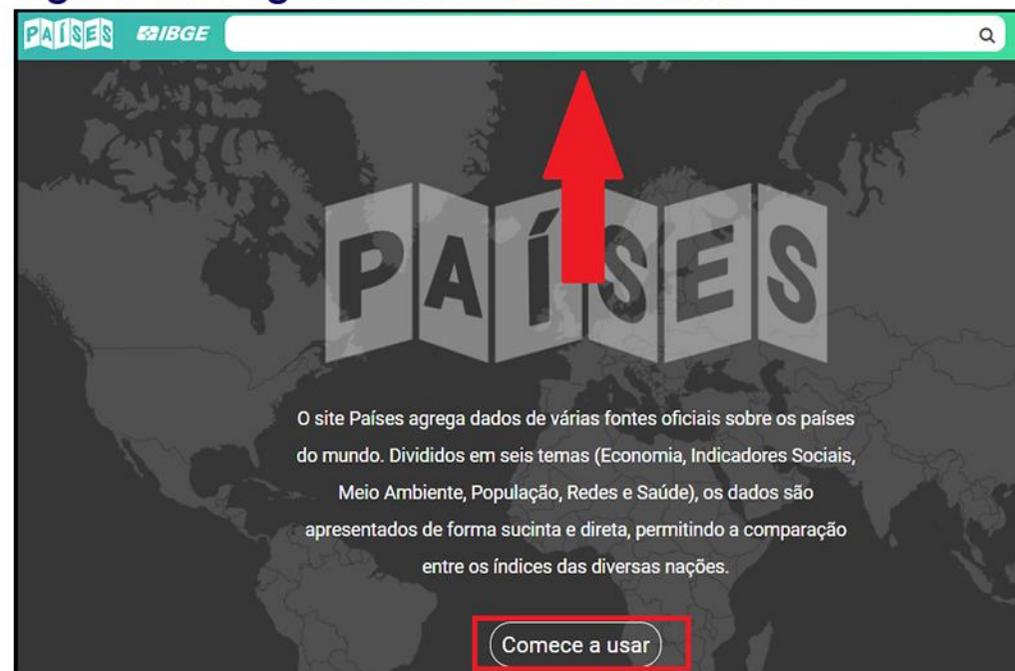
estudos especiais	tabelas para download
O Brasil Indígena	Downloads do Folder em PDF
Os indígenas no Censo Demográfico 2010 (em formato PDF)	Tabela no formato ODS
Tendências demográficas	Tabela no formato XLS
Características gerais dos indígenas Resultados do Universo	Tabela no formato CSV

Fonte: Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/estudos-especiais-3.html>.
 Acessado em: 10 Mar. 2021. (destaque dos autores)

3.8 – Países

Na página inicial do site, acessado através do sítio <https://paises.ibge.gov.br/#/>, clique no ícone **comece a usar** e em seguida selecione o país localizando a região no mapa; ou digite o nome do país a ser pesquisado na barra de pesquisa, ambos em destaque na figura 43.

Figura 43: Página inicial do site Países



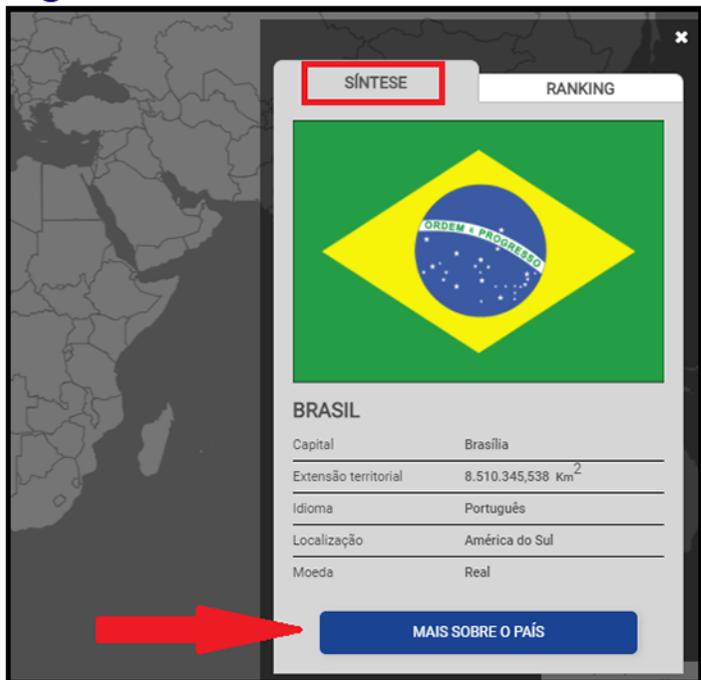
O site Países agrega dados de várias fontes oficiais sobre os países do mundo. Divididos em seis temas (Economia, Indicadores Sociais, Meio Ambiente, População, Redes e Saúde), os dados são apresentados de forma sucinta e direta, permitindo a comparação entre os índices das diversas nações.

Comece a usar

Fonte: Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/>.
 Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Assim feito, conforme figura 44, clique na aba **Síntese** e na opção **mais sobre o país** para visualizar informações históricas e séries temporais sobre os dados do país.

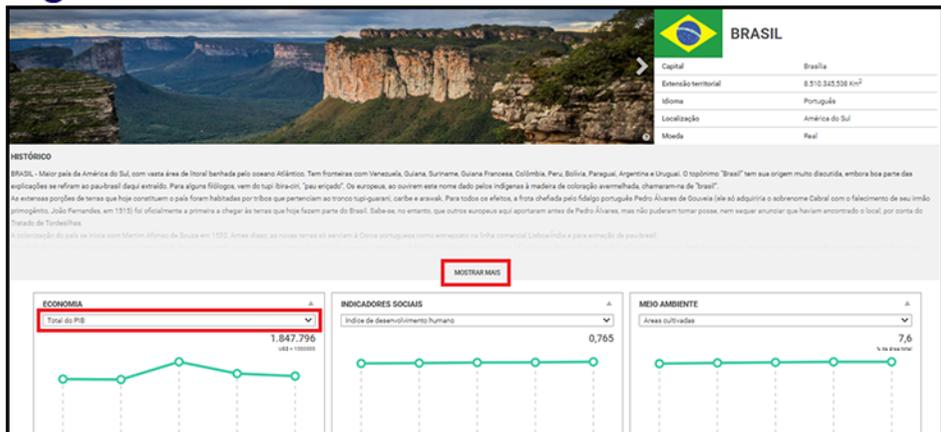
Figura 44: Síntese do Brasil



Fonte: Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/mapa/brasil>.
 Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Tais informações são apresentadas conforme figura 45.

Figura 45: Dados do Brasil



Fonte: Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/dados/brasil>.
 Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Para acessar todo o texto que explicita o histórico do país, clica-se em mostrar mais (em destaque na figura 45). Para visualizar as séries temporais, podemos selecionar um dos temas disponíveis de acordo com cada categoria. Um exemplo de como selecionar um tema para visualizar as séries temporais é mostrado na figura 46.

Figura 46: Séries temporais para a categoria economia

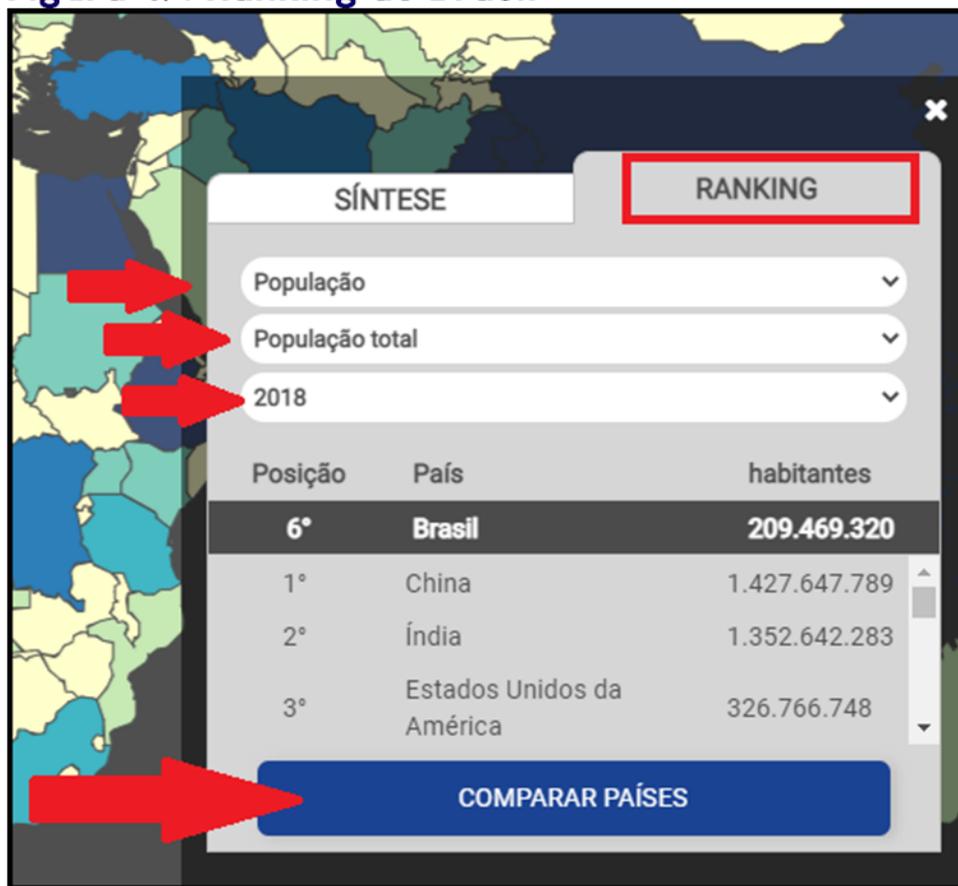


Fonte: Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/dados/brasil>.
 Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

É possível também ter acesso aos números apresentados na série temporal ao fazer o *download* de um arquivo no formato de csv. Basta clicar no ícone para *download* (em destaque na figura 18) posicionado no canto superior direito da série temporal.

Além da série temporal, é possível verificar o *ranking* dos países ao analisar um indicador de uma determinada categoria ou comparar os números deste indicador para cada país. Para verificar o *ranking* de um país, clica-se na aba *ranking* e em seguida seleciona a categoria, o indicador e o período (três primeiras setas na figura 47).

Figura 47: Ranking do Brasil

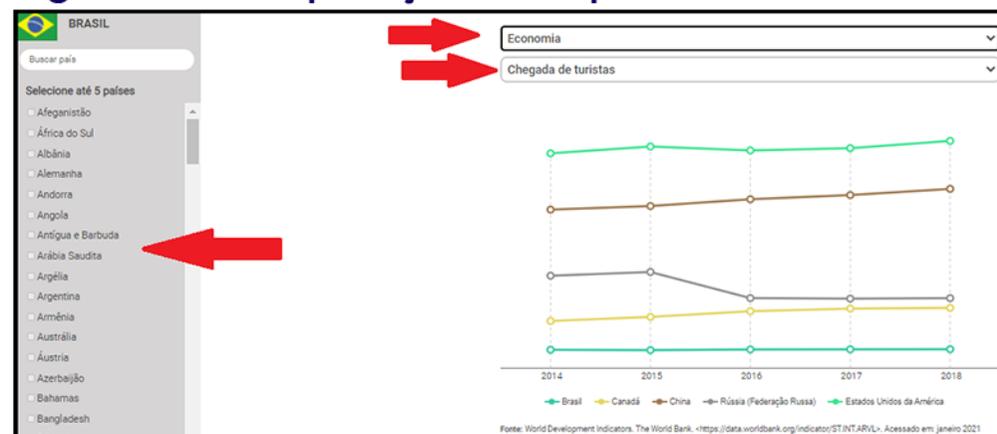


Fonte: Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/mapa/ranking/brasil?indicador=77849&tema=5&ano=2018>.

Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Clicando na opção **comparar países** (última seta em destaque na figura 47), pode-se comparar os números de determinado indicador, podendo selecionar até 5 países, escolher a categoria e o indicador (figura 48).

Figura 48: Comparação entre países



Fonte: Disponível em:

<https://paises.ibge.gov.br/#/mapa/comparar/brasil?lang=pt>.

Acessado em: 11 Mar. 2021. (destaque dos autores)

Na seção seguinte, apresentaremos a proposta de trabalho para a atividade criada e planejada a partir da exploração do site IBGE.

4. ATIVIDADE PARA SALA DE AULA

Depois da apresentação e exploração de alguns aspectos do site do IBGE, identificamos possibilidades de elaboração de atividades envolvendo conteúdos da Estatística para alunos da Educação Básica. Elaboramos

uma atividade para ser desenvolvida na escola composta de 7 tarefas, consideramos 5 etapas no processo de execução da atividade que se relacionam com itens discutidos nos três aspectos da Educação Estatística. Além disso, consideramos a mobilização de conceitos e procedimentos matemáticos, práticas cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana que são competências gerais indicadas na BNCC, que levam o aluno a

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017, p. 9).

As etapas são:

Etapa 1: apropriação de informações sobre o assunto através de leitura de textos, visualização de vídeos e escuta de áudios.

Etapa 2: resposta à questionamentos gerais e/ou específicos para nortear o aluno na obtenção dessas informações.

Etapa 3: determinação de medidas resumo como média e desvio padrão como forma de análise das informações.

Etapa 4: Reflexões e interpretações sobre o assunto estudado, a partir das medidas calculadas na etapa 3.

Etapa 5: produções textuais ou audiovisuais obtendo como argumentos resultados e informações obtidas nas etapas anteriores.

A seguir, apresentamos nossa sugestão de atividade na escola.

Atividade para sala de Aula: Reflexões sobre o desemprego no Brasil a partir das medidas de dispersão

Tema:	A situação atual da taxa de desocupação do Brasil e dos estados brasileiros.	
Tempo:	200 minutos	Ano: 2 série do Ensino Médio
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreender conceitos de ocupação e desocupação definidos pelo IBGE; ● Ler gráfico e tabela sobre taxas de desocupação; ● Calcular a média aritmética com o auxílio de planilhas no excel; ● Calcular o desvio padrão com o auxílio de planilhas no excel; ● Compreender o significado da média aritmética; ● Compreender o significado do desvio padrão; ● Refletir as causas e consequências do desemprego no Brasil. 	

Conteúdos:	<ul style="list-style-type: none"> ● Média Aritmética; ● Desvio padrão.
Metodologia:	<p>TAREFA 1: Leitura coletiva do texto introdutório intitulado: “No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?” (Apêndice A). O texto deve ser entregue aos alunos como fonte para uma discussão coletiva sobre o desemprego no Brasil. Esta tarefa está articulada à Etapa 1.</p> <p>TAREFA 2: : Ouvir os áudios da rádio minuto IBGE intitulados “Fila de emprego”, “Carteira assinada” e “Motorista de Aplicativo”. Iniciar um debate articulando as ideias trazidas nos áudios, enriquecendo a discussão sobre o desemprego no Brasil. Esta tarefa está articulada à Etapa 1.</p> <p>TAREFA 3: Responder os questionamentos do APROPRIANDO-SE DE INFORMAÇÕES (Apêndice B). Os questionamentos servem de roteiro para o professor guiar as discussões orais. Esta tarefa está articulada à Etapa 2.</p> <p>TAREFA 4: Em um laboratório de informática da escola os alunos serão levados a realizar os cálculos das medidas de posição e de dispersão. Assim, os estudantes deverão, com auxílio do professor, abrir a tabela</p>

em Excel **“Taxa de desocupação - PNAD Contínua Trimestral - médias anuais por UF (2012-2020)”** (Anexo A), disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=4579>.

(Acessado em: 14 Mar. 2021).

Com os dados sobre as taxas de desocupação anuais, dos períodos de 2012 a 2020 de cada estado, utilizar as funções do excel para o cálculo da média e do desvio padrão na planilha. Os discentes devem: calcular a média usando o comando **MÉDIA** e calcular o desvio padrão usando o comando **DESVPAD.A**. Esta tarefa está articulada à **Etapa 3**.

TAREFA 5: Ainda no laboratório de informática, os alunos devem pesquisar os cenários nacionais e internacionais sobre as ações realizadas como projetos e políticas públicas existentes e instauradas como forma de redução do desemprego. A pesquisa pode ser registrada através de anotações feitas pelos alunos no material impresso **“Questionamentos chaves sobre as ações realizadas como projetos e políticas públicas existentes e instauradas como forma de redução do desemprego”** (Apêndice C) entregue

pelo professor. Esta tarefa está articulada à **Etapa 4**.

TAREFA 6: Responder os questionamentos do “INTERPRETAÇÕES E REFLEXÕES SOBRE AS MEDIDAS CALCULADAS” (Apêndice D). De posse dos resultados das médias e dos desvios padrão calculados na TAREFA 4 para cada estado, e das informações obtidas na pesquisa realizada na TAREFA 5, os alunos deverão responder algumas perguntas sobre os impactos desses números na sociedade, quais fatos justificam tais números e quais medidas/ações devem ser tomadas para que esses dados possam ser reduzidos ou elevados. Os questionamentos servem de roteiro para o professor guiar as discussões orais. Esta tarefa está articulada também à **Etapa 4**.

TAREFA 7: Cada grupo de alunos deverá elaborar uma produção para expor as informações obtidas no desenvolvimento da atividade e apresentar para a turma. Como sugestão, indicamos a produção de um dos tipos: Produção textual sobre o desemprego no Brasil; Charge; Vídeo; Podcast, ou outros. Nessa tarefa o aluno é levado a exercitar a sua criatividade. Esta tarefa está articulada à **Etapa 5**.

Recursos:

- Quadro branco;
- Piloto;
- Software Microsoft Office Excel;
- Datashow;
- Caixa de som;
- Computador;
- Papel;
- Caneta;
- Calculadora;
- Texto impresso “*No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?*”.
- Questionamentos impresso “*Questionamentos chaves sobre as ações realizadas como projetos e políticas públicas existentes e instauradas como forma de redução do desemprego*”.

Referências de Links:

- Texto “*No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?*” (Apêndice A) elaborado pelo autor a partir de dados e informações publicadas no site do IBGE. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php> Acessado em: 14 Mar. 2021.
- Áudio sobre **Fila de emprego**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/minuto-ibge/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2901&id=3280>. Acessado em: 14 Mar. 2021.

- **Áudio sobre Carteira assinada.** Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/minuto-ibge/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2901&id=2840>.

Acessado em: 14 Mar. 2021.

- **Áudio sobre Motorista de aplicativo.** Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/minuto-ibge/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2901&id=3564>.

Acessado em: 14 Mar. 2021.

- **Notícia sobre a taxa de desemprego com a pandemia.** Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30235-com-pandemia-20-estados-tem-taxa-media-de-desemprego-recorde-em-2020>.

Acessado em: 14 Mar. 2021.

- **Tabela: Taxas de desocupação Médias anuais em % (ANEXO A).** Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=4579>.

Acessado em: 14 Mar. 2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> .Acesso em: 01 Fev. 2021.

CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática.** 2. ed.; 1 reimpr. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

CAZORLA, Irene Maurício; KATAOKA, Verônica Yumi; SILVA, Cláudia Borim (2010). **Trajetoira e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12**. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

GAL, Iddo. **Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities.** *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

WILD, Chris J.; PFANNKUCH, Maxine. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry.** *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

GARFIELD, Joan B. **The statistical reasoning assessment: Development and validation of a research tool.** In: *In the Proceedings of the 5 th International Conference on Teaching Statistics.* 1998. p. 781-786.

GARFIELD, Joan B. **The challenge of developing statistical reasoning.** *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <http://jse.amstat.org/v10n3/garfield.html>. Acesso em: 15 Abr. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br> .Acesso em: 2 fev. 2021.

APÊNDICES

Apêndice A

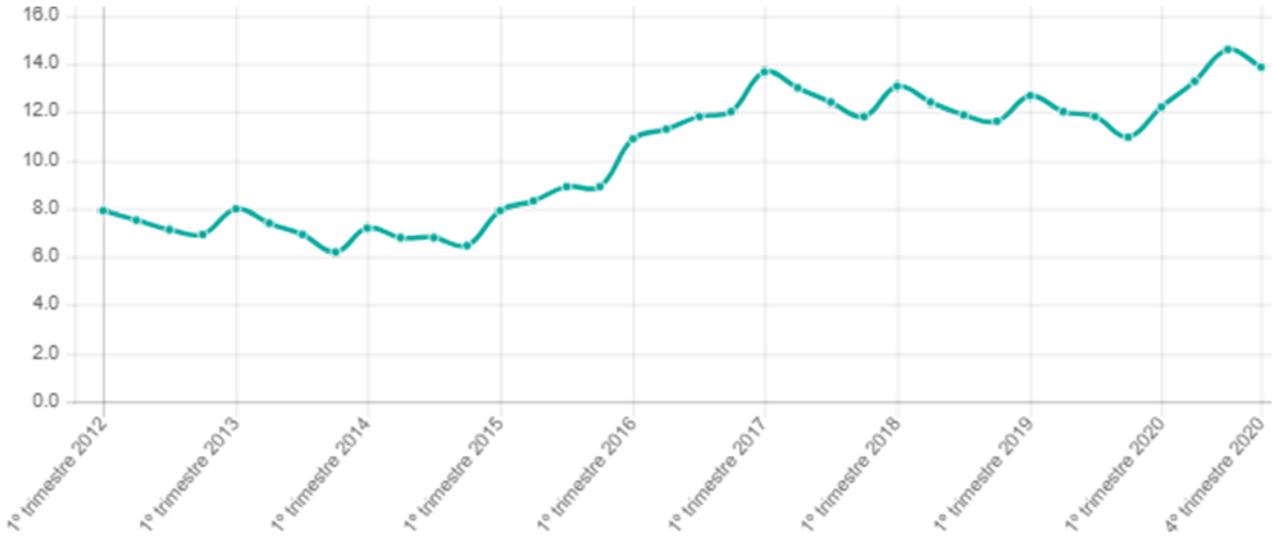
No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?

Segundo o IBGE, o desemprego diz respeito à situação das pessoas de 14 anos ou mais em idade de trabalhar, que não estão trabalhando, mas estão disponíveis e tentam encontrar trabalho. Dessa forma, desocupação e desemprego são termos sinônimos, isto é, pessoas que estão desocupadas podem ser chamadas de desempregadas.

As pessoas podem ser classificadas como **ocupadas, desocupadas, fora da força de trabalho e abaixo da idade de trabalhar**. Assim, um estudante ou dona de casa que não trabalha fora, embora não tenham empregos, não são classificados como desempregados e sim como pessoas fora da força de trabalho. Além disso, taxistas são exemplos de pessoas que estão empregados informalmente e por isso, são consideradas pessoas ocupadas.

No Brasil, a taxa de desocupação nos 1 , 2 , 3 e 4 trimestres do ano de 2020 foram, respectivamente, de 12,2%, 13,3%, 14,6% e 13,9%. A Figura 1 mostra o gráfico de linha com os números dessa taxa de desocupação nos anos de 2012 a 2020 por trimestre.

Figura 1: Taxa de desocupação no Brasil



Fonte: Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 14 Mar. 2021.

A maior taxa apresentada durante todos esses anos foi de 14,6% no 3º trimestre de 2020 e a menor taxa foi de 6,2% no último trimestre de 2013. Embora esses números tenham oscilado durante esses 8 anos, a taxa de desocupação só cresceu com o tempo e excepcionalmente em 2020, esse crescimento se justifica pelo fato da pandemia do COVID-19. O que deve ser feito num país com mais de 211 milhões de habitantes para que essas taxas melhorem?

Fonte: Texto elaborado pelo autor a partir de dados e informações publicadas no site do IBGE. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>. Acessado em: 14 Mar. 2021.

Apêndice B

APROPRIANDO-SE DE INFORMAÇÕES

Com base nos dados e informações obtidos no texto “*No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?*” e nos áudios “*Fila de emprego*”, “*Carteira assinada*” e “*Motorista de aplicativo*”, discuta com os alunos os temas levantados nos seguintes questionamentos.

- 1 – O termo desocupado utilizado popularmente condiz com a definição apresentada pelo IBGE? Já ouviu essa expressão em alguma situação cotidiana?
- 2 – Segundo o texto “*No Brasil, você faz parte da parcela da população denominada desocupados?*”, qual a taxa média anual de desocupação no ano de 2020?
- 3 – Cite exemplos de pessoas próximas a você ou de seus familiares que podem ser classificadas como pessoas: **abaixo da idade de trabalhar, fora da força do trabalho, ocupadas e/ou desocupadas.**
- 4 – De acordo com o áudio *Fila de Emprego*, qual o número de desempregados em 2019?
- 5 – Das classificações do 2º parágrafo do texto introdutório, duas delas caracterizam pessoas que estão na **força do trabalho**. Identifique-as e justifique sua resposta.
- 6 – No último trimestre de 2020 existiam 100.104.000 pessoas na força do trabalho. Qual o número de desocupados no último trimestre de 2020, sabendo que a taxa de desocupação é a razão entre a população desocupada e a população na força do trabalho?
- 7 – Avalie a afirmação: “*13,5% da população do país estava desempregada em 2020. Esse número é calculado em cima do número de habitantes que o país tem!*”. Há algum equívoco ao defender essa fala?
- 8 – Segundo o áudio *Carteira assinada*, qual a quantidade de pessoas com carteira assinada em 2014 e em 2018?
- 9 – De acordo com o áudio *Motoristas de aplicativo*, em 2018, havia aproximadamente 3 milhões de motoristas no Brasil. Todos eles eram considerados trabalhadores informais?

Apêndice C

Questionamentos chaves sobre as ações realizadas como projetos e políticas públicas existentes e instauradas como forma de redução do desemprego

Pesquise sobre os cenários nacionais e internacionais sobre as ações realizadas como projetos e políticas públicas existentes e instauradas como forma de redução do desemprego. Registre as informações pesquisadas de acordo com cada questionamento apresentado a seguir:

1 – Quais as consequências ocasionadas pelo alto índice de desemprego em alguma localidade do país (Município, Estado, Região)?

2 – Quais as medidas para redução do desemprego no Brasil?

3 – Quais os números sobre o desemprego em outro(s) país(es)?

4 – Quais as ações tomadas nesse(s) país(es)?

Apêndice D

INTERPRETAÇÕES E REFLEXÕES SOBRE AS MEDIDAS CALCULADAS

Com base nos resultados encontrados sobre as taxas de desocupação e em pesquisas feitas discuta com os alunos os temas levantados nos seguintes questionamentos:

- 1 - Qual a média da taxa de desocupação do Brasil nos anos de 2012 a 2020? O que esse dado significa?
- 2 - Qual estado apresentou maior média de taxa de desocupação nos anos de 2012 a 2020?
- 3 - Qual estado apresentou menor média de taxa de desocupação nos anos de 2012 a 2020?
- 4 - Quais estados você indicaria a média como uma boa medida representativa do seu conjunto de dados?
- 5 - Quais estados apresentaram a mesma média “novienal” (período de nove anos 2012-2020)?
- 6 - Dos estados que apresentaram a mesma média nos anos de 2012 a 2020, qual o estado que apresentou o conjunto de taxas de desocupação anuais mais homogêneo? Qual medida é mais apropriada para essa avaliação?
- 7 - Sugira ações/medidas que podem ser tomadas pelos governantes para minimizarem os prejuízos desse alto índice de desemprego?
- 8 - Existem ações/medidas ofertadas por órgãos governamentais com o intuito de reduzir essas taxas?
- 9 - Existe algum acontecimento ou fato que impulsionaram o aumento dessas taxas em algum desses anos? Quais?
- 10 - Quais as consequências para o país e para os estados que apresentam uma alta taxa de desocupação?
- 11 - Como governante, qual dos estados você encaminharia recursos ou projetos para melhorar a taxa de desocupação? Justifique sua resposta.
- 12 - Em 2020, o estado do Rio Grande do Norte possuía aproximadamente 1.433.000 habitantes na força de trabalho. Qual a estimativa do número de pessoas desempregadas em 2020? Para você, esse número é expressivo?

