



Universidade Federal de São João Del-Rei – UFSJ  
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT

MARIA GORETTI RESENDE SANTOS

**PROPOSTA DE ENSINO NO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA  
ELABORADA NOS MOLDES DA BNCC**



Universidade Federal de São João Del-Rei – UFSJ  
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT

MARIA GORETTI RESENDE SANTOS

## **PROPOSTA DE ENSINO NO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA ELABORADA NOS MOLDES DA BNCC**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal de São João Del-Rei, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Juan Carlos Zavaleta Aguilar

São João Del-Rei - MG  
2022

MARIA GORETTI RESENDE SANTOS

**PROPOSTA DE ENSINO NO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA  
ELABORADA NOS MOLDES DA BNCC**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal de São João Del-Rei, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

São João Del-Rei, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Banca examinadora

---

**Prof. Dr. Juan Carlos Zavaleta Aguilar**

Universidade Federal de São João Del-Rei – UFSJ

Orientador

---

**Prof. Dr. José Angel Dávalos Chuquipoma**

Universidade Federal de São João Del-Rei – UFSJ

Examinador

---

**Profa. Dra. Fernanda Aparecida Ferreira**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET- MG

Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por se fazer tão presente em todos os momentos, sempre me indicando o caminho que eu devia seguir. Todas as vezes que eu pensei em desistir, Ele me deu forças para continuar.

À minha mãe Elvira pela demonstração de fé. Obrigada, mãe! Suas orações foram fundamentais.

A toda minha família que me apoiou, especialmente minhas irmãs e sobrinhos, que sempre acreditaram em mim.

Às amigas Fernanda e Rosi, pela presença e ajuda constantes. Aos demais colegas do Profmat, por toda convivência e troca de experiências durante o curso.

Aos professores do Profmat por todo o conhecimento compartilhado que muito contribuiu para minha formação. Especialmente, ao professor Dr. Juan Carlos Zavaleta Aguilar, por toda ajuda e paciência durante toda orientação. Obrigada por compreender todas as minhas dificuldades e por todo estímulo, que sem dúvida alguma, fez esse trabalho se concretizar.

Ao amigo professor Rogério, pela presença constante.

Ao Marcelo, meu marido, pelo apoio incondicional e por compreender toda minha ausência. Obrigada, meu amor!

Aos meus filhos Thales, Théo e Thiago pelos sorrisos sinceros onde sempre encontrava motivos para continuar. Amo vocês!

Aos colegas da escola, pela compreensão todas as vezes que precisei.

As minhas amigas, que mesmo eu sendo ausente, foram presentes.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma se fizeram presentes durante a realização desse trabalho!

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”

## RESUMO

SANTOS, M. G. R. PROPOSTA DE ENSINO NO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA ELABORADA NOS MOLDES DA BNCC. 2022. 90f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Departamento de Matemática e Estatística (DEMAT/UFSJ), São João Del-Rei – MG.

A presente dissertação contempla a elaboração e posteriormente a aplicação de uma proposta de ensino no conteúdo de Estatística para alunos do 1º ano de ensino médio, incluindo a utilização do *software* Calc e, seguindo as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para isso, primeiramente, relata-se o processo histórico da elaboração da BNCC, desde a época da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), destacando-se, as consequências que tais mudanças refletiram na educação do país, a saber, as configurações da distribuição das habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas de ensino básico bem como a reformulação de metodologias e ferramentas de ensino, como por exemplo, a inserção de recursos tecnológicos. A proposta de ensino, compreendeu várias etapas, e teve como produto final a elaboração de relatórios manuscritos, por parte dos estudantes, envolvendo temas específicos do conteúdo de Estatística. A análise dos resultados apontou quais conteúdos foram melhores assimilados bem como mostrou as dificuldades encontradas pelos estudantes na realização das atividades propostas, as quais foram amenizadas pelo uso do *software* Calc.

**Palavras-chave:** Base Nacional Comum Curricular; Proposta de ensino; Novo Ensino Médio; Ensino de Estatística; Uso do *software* Calc.

## ABSTRACT

SANTOS, M. G. R. **TEACHING PROPOSAL IN THE CONTENT OF STATISTICS DEVELOPED IN THE MOLDS OF THE BNCC**. 2022. 90f. Dissertation (Professional Master's Program in Mathematics in National Network) – Department of Mathematics and Statistics (DEMAT/UFSJ), São João Del-Rei – MG.

The present dissertation contemplates the elaboration and further application of a teaching proposal in the subject of Statistics for freshman year high school students, including the usage of the Calc software, and following the orientation of the Common National Curriculum Base (BNCC). To this end, first, we narrate the historical process of elaborating the BNCC, since the implantation of the National Curriculum Parameters (PCN), highlighting the consequences that such changes reflected in the country's education, namely, the configuration of skill distribution that the students must develop throughout elementary school, as well as the reformulation of methodologies and teaching tools, e.g. the inclusion of technological resources. The teaching proposal was composed by a series of steps, and had as a final product the elaboration of handwritten reports, made by the students, involving specific in the subject of Statistics. The analysis of the results pointed to which contents were better assimilated, as well as showed the difficulties met by the students while accomplishing the proposed tasks, which were softened by the Calc software.

**Keywords:** Common National Curriculum Base; Teaching Proposal; New High School; Statistics Teaching; Usage of the Calc software.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1º a 4º série .....	29
Quadro 2: Volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 5º a 8º série .....	30
Quadro 3: Idade dos alunos da Escola Estadual Assis Resende (em anos).....	51
Quadro 4: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Alfas .....	74
Quadro 5: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos Alfas .....	75
Quadro 6: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Alfas .....	78
Quadro 7: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Betas .....	80
Quadro 8: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos Betas.....	81
Quadro 9: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Betas .....	83
Quadro 10: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Gamas.....	84
Quadro 11: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos gamas .....	85
Quadro 12: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Gamas.....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais, por sexo.....	34
Figura 2: IDEB total do Ensino Médio de 2005 a 2013.....	35
Figura 3: Questão BNCC EF05MA10.....	40
Figura 4: Habilidade BNCC EF01MA20.....	41
Figura 5: Idade dos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende.....	53
Figura 6: Idade dos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende (em porcentagem).....	53
Figura 7: Gráfico das atividades físicas praticada entre os alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Assis Resende.....	54
Figura 8: Tela inicial do <i>software</i> Calc.....	66
Figura 9: Cálculo da média utilizando o <i>software</i> Calc.....	67
Figura 10: Cálculo da mediana utilizando o <i>software</i> Calc.....	68
Figura 11: Cálculo da moda utilizando o <i>software</i> Calc.....	68
Figura 12: Passos para a construção de gráfico no <i>software</i> Calc.....	68
Figura 13: Resposta do grupo Alfa 2, para o cálculo da média, moda e mediana.....	76
Figura 14: Resposta do grupo Alfa 1, para o cálculo da média, moda e mediana.....	77
Figura 15: Resposta do grupo Alfa 3, para a construção da tabela e gráfico da variável “quantidade de dias por semana que pratica exercícios físicos”.....	79

Figura 16: Resposta do grupo Beta 1, para o cálculo da média, moda e mediana da variável “idade” .....	82
Figura 17: Resposta do grupo Gama 1, para o cálculo da média, moda e mediana.....	86
Figura 18: Resposta do grupo Gama 2, para para o cálculo da média, moda e mediana da variável “aprendizagem adquirida na disciplina Matemática nas modalidades à distância e presencial.....	87
Figura 19: Resposta do grupo Gama 3, para o cálculo da mediana.....	88
Figura 20: Resposta do grupo Gama 3, para a elaboração de tabelas de frequências e construção de gráfico.....	90
Figura 21: Resposta do grupo Gama 2, para a elaboração de tabela de frequência relativa.....	91
Figura 22: R Figura 23: Resposta do grupo Gama 1, para a construção de gráficos esposta do grupo Gama 2, para a construção de gráficos.....	91
Figura 23: Resposta do grupo Gama 1, para a construção de gráficos.....	93

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Percentuais de acerto em Matemática por habilidade, série e área de conteúdo .....	28
Tabela 2: IDEB total do Ensino Médio de 2005 a 2013 .....	35
Tabela 3: Covid-19 no Brasil, por região, em 10/07/2020.....	47
Tabela 4: Tabela de frequências da idade dos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende .....	52
Tabela 5: Atividade física praticada pelos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende.....	54

## LISTA DE SIGLAS

AAE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferência Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica
FNE	Fórum Nacional de Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
MEC	Ministério de Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNCs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PNFEM	Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR NA ÁREA DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO 2: PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA ALUNOS DO 1º ANO DO NOVO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>44</b>
2.1 Primeira etapa da proposta de ensino.....	45
2.2 Segunda etapa da proposta de ensino.....	58
<b>CAPÍTULO 3: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO .....</b>	<b>71</b>
3.1 Resultados da Aula 6: Divisão dos grupos e escolha do tema.....	71
3.2 Análise e resultados da formação de grupos e relatórios apresentados .....	72
3.2.1 Resultados obtidos pelos grupos Alfas.....	73
3.2.2 Resultados obtidos pelos grupos Betas .....	79
3.2.3 Resultados obtidos pelos grupos Gamas .....	83
3.3 Análise e resultados das Aulas 7 e 8: Construção de tabelas e gráficos no laboratório de informática .....	93
3.4 Análise e resultados da Aula 9: Socialização e apresentação dos resultados ....	94
<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>

## INTRODUÇÃO

Me formei no curso de licenciatura em Matemática, em 2007, pela Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ). Sempre foi meu desejo cursar um mestrado na minha área de formação, mesmo que muitas vezes me parecesse distante da minha realidade. Porém, tive a oportunidade de ingressar no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) da UFSJ, onde consegui conciliar as aulas presenciais que o programa oferecia, às sextas-feiras com o horário nas escolas onde leciono. Inicialmente, passei por um processo de adaptação, pois estava ocupando o papel de aluna e, assim, planejei dentro de minhas atividades semanais um tempo para me dedicar aos estudos que o mestrado exige. As disciplinas oferecidas pelo programa e ministradas pelos professores do curso muito contribuíram para que eu pudesse ampliar minha visão enquanto profissional da educação. E, ao cursar as disciplinas, pude perceber o quanto elas foram fundamentais para que eu pudesse aprofundar meus conhecimentos em Matemática, ampliando minha visão sobre esta área do conhecimento.

Há quase duas décadas lecionando Matemática na educação básica, nos ensinos fundamental II e médio, tenho observado cada vez mais a necessidade de conectar o que é abordado nos livros didáticos com o cotidiano do estudante. E, claro, essa necessidade vem aumentando ao longo do tempo, tanto de minha parte como também dos estudantes. Isso porque, frequentemente, os alunos questionam sobre a aplicação dos conteúdos que estão aprendendo em sala de aula no seu dia a dia, ou seja, é premente que o ensino de Matemática, além de formativo, seja significativo.

A minha experiência como professora de Matemática me permitiu observar como a tecnologia tomou conta da nova geração, sendo que eles convivem e são usuários ativos destes avanços no seu dia a dia. Logicamente, essa transformação reflete diretamente na educação, e se mostra para nós professores, desafiador. Considero que, para acompanhar as necessidades de novas metodologias de ensino que lidassem melhor com este “novo mundo”, bem como as adaptações aos avanços tecnológicos, foi preciso haver uma reformulação nos documentos norteadores da educação no país, tomando como base e ponto de partida o artigo 210 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que já fazia previsões para uma formação

básica comum, mas que não subjugasse os valores culturais e artísticos das comunidades.

Diante desse contexto e considerando as novas demandas e necessidades vivenciadas em sala de aula, torna-se cada vez mais imprescindível adotar metodologias associadas a projetos e ferramentas tecnológicas.

Para Brignol (2004, p. 33):

A presença dos laboratórios e a aplicação da informática à educação são fundamentais para o envolvimento de metodologias que estimulem ações cooperativas e socializadoras entre alunos, professores, escola e comunidade levando progressivamente a construção coletiva dos saberes. As diversas construções e trocas constituídas através dos acessos ilimitados estimulam e criam um embasamento sólido, proporcionando aos alunos um crescimento, postura crítica, consciência de suas responsabilidades e da importância de seu papel na sociedade. Torna os cidadãos mais integrados possibilitando sua atuação para a transformação da sociedade como um todo.

Sendo assim, é muito importante que aconteça uma conexão entre os conteúdos abordados nos livros didáticos, e sua aprendizagem, com os assuntos/problemas vivenciados pelos estudantes.

Segundo (BARBERINO, 2016), existem várias maneiras de se trabalhar com projetos na escola, sendo interdisciplinares ou não, considerando flexível o tempo de duração do projeto. Além disso, os temas do projeto podem ser predeterminados ou elaborados pelos alunos. Nesse sentido, a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino da Estatística está sendo cada vez mais necessária, em especial, podem-se destacar o uso de *softwares* como Excel e Calc, os quais desempenham um importante papel no ensino desse conteúdo tão importante da Matemática. Outros autores como (LOPES, 2008), (CARDOSO, 2021), reforçam a importância do uso de ferramentas computacionais nos conteúdos de Estatística.

Outro avanço importante, objetivando uma formação básica comum, surgiu em 1996, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que regulamentou uma base nacional comum à educação básica. Dessa forma, foram vários anos formulando e reformulando o documento que hoje configura-se como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no país. Esse documento, expõe as habilidades que o estudante deve adquirir ao logo das etapas de ensino, de forma

gradativa, para que haja uma progressão das aprendizagens. Por exemplo, antes da BNCC ser implantada, um tópico da Matemática, a saber, probabilidade, era estudado no 8º ano do ensino fundamental e no 2º ano do ensino médio. A BNCC propõe que esse conteúdo seja estudado desde o 1º ano do ensino fundamental, e que, ano a ano, esse tema seja aprofundado para que o estudante alcance as habilidades propostas.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta de ensino no conteúdo de Estatística para o novo ensino médio, com o uso do *software* Calc e, nos moldes da BNCC. Por isso, apresenta-se ao leitor um breve histórico sobre o surgimento da BNCC, bem como salientar alguns impactos e transformações que o conteúdo de Matemática apresentou. A expectativa é que os alunos percebam a importância da aprendizagem de tópicos de Estatística como assuntos significativos desde a perspectiva social e cultural, entre outras áreas do conhecimento, e não apenas no âmbito da Matemática, visto que o trabalho propõe uma aplicabilidade de conteúdos de Estatística em situações do dia a dia do estudante.

O Capítulo 1, apresenta uma linha do tempo da construção da BNCC, levantando os principais fatos que nortearam a concretização do documento, também, são mostradas algumas mudanças relacionadas ao ensino da Matemática, que ocorreram após a sua implantação.

O Capítulo 2, trata sobre a proposta de ensino de Estatística, nos moldes da BNCC, para ser aplicada em turmas do 1º ano do novo ensino médio.

Já o Capítulo 3, descreve uma análise mais detalhada dos resultados obtidos pelos alunos através de quadros comparativos. Nesse capítulo, foram apurados os erros e acertos cometidos pelos estudantes durante a realização do trabalho, bem como a discussão dos mesmos.

Por fim, nas Conclusões e Considerações Finais serão destacadas as principais conclusões do trabalho bem como serão apontadas sugestões para aprimorar a sua aplicabilidade na busca por melhores resultados.

## CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR NA ÁREA DE MATEMÁTICA

Esta seção tem por objetivo realizar um levantamento histórico sobre a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como analisar esse documento e propor intervenções acadêmicas que possibilitem a aplicação das propostas nele contidas. Por BNCC compreende-se

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7, grifo original)

Para analisar este documento é preciso contextualizá-lo. Sabe-se que a BNCC é a referência dos currículos da educação básica e seu novo registro propôs competências e habilidades a serem desenvolvidas por todos os estudantes ao longo das três etapas do ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

Diante disso, considera-se relevante compreender como se deu a consolidação da BNCC e também entender todo o processo de construção e implantação da mesma. Nesse sentido, faz-se preciso apontar um levantamento histórico acerca deste documento.

Em 1988 foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil que previa, em seu artigo 210, uma possível BNCC, pois assegurava que “Serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”. (BRASIL, 1988, art.210)

Ademais, no dia 20 de dezembro de 1996 foi aprovada a Lei 9.394, denominada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que, por meio do artigo 26, regulamentou uma base nacional comum à educação básica. Neste artigo consta que:

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996, art.26)

Em 1997 foram publicados 10 volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino fundamental de 1ª a 4ª série, tendo por objetivo auxiliar os profissionais da educação na execução de seus trabalhos e também como uma referência para a elaboração do currículo escolar.

A motivação para a publicação destes volumes foi a necessidade de melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Isso porque, particularmente, o desempenho em Matemática se configurou como sendo insatisfatório. Tal afirmativa é sustentada nos expostos na Tabela 1, coletados em uma pesquisa feita pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), numa amostra nacional que envolveu 90.499 alunos de 2.793 escolas públicas e privadas do país.

Tabela 1: Percentuais de acerto em Matemática por habilidade, série e área de conteúdo

Área de conteúdo	Série	Compreensão de conceitos	Conhecimentos de Procedimentos	Aplicação ou Resolução de Problemas
Números e Operações	4ª	41,0	31,0	31,0
	8ª	41,4	46,8	38,6
Medidas	4ª	51,0	43,0	30,0
	8ª	58,7	34,5	29,1
Geometria	4ª	48,0	41,0	23,0
	8ª	40,2	31,3	22,7
Análise de Dados, Estatística e Probabilidade	4ª	-	-	-
	8ª	59,7	41,9	42,5
Álgebra e Funções	4ª	-	-	-
	8ª	48,5	35,0	28,1

Fonte: Brasil (1977, p. 23).

Observa-se que a Tabela 1 retrata um baixo desempenho dos alunos do ensino fundamental em Matemática. A maioria dos percentuais estão abaixo de 50%. Não obstante a geometria aparece com os menores índices na aplicação e resolução de problemas. Diante dessa situação, foi evidente a necessidade de ações que pudessem contribuir com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem na etapa no ensino fundamental, uma vez que é obrigação do Estado oferecer uma educação de qualidade a todas as crianças e jovens em idade escolar.

O acesso à educação de qualidade fica assegurado pelo artigo 205, da Constituição Federal de 1988, ao afirmar que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade,

visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988, art.205).

Por conseguinte, é necessário ponderar que os PCNs foram apresentados e estruturados da seguinte forma: i) um documento “Introdução”, que alicerça e justifica as opções dos documentos de áreas e Temas Transversais; ii) seis documentos referentes às áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física; e iii) três volumes com seis documentos referentes aos Temas Transversais: Apresentação dos temas e Ética; Meio ambiente e Saúde e Pluralidade cultural e Orientação sexual. Esses volumes são dispostos por meio do Quadro 1.

Quadro 1: Volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1º a 4º série

Volume	Nome	Descrição	Fonte
1	Volume 01	Introdução aos PCNs	Brasil (1997)
2	Volume 02	Língua Portuguesa	Brasil (1997a)
3	Volume 03	Matemática	Brasil (1997b)
4	Volume 04	Ciências Naturais	Brasil (1997c)
5	Volume 05.1	História e Geografia	Brasil (1997d)
	Volume 05.2	História e Geografia	Brasil (1997e)
6	Volume 06	Arte	Brasil (1997f)
7	Volume 07	Educação Física	Brasil (1997g)
8	Volume 08.1	Temas Transversais - Apresentação	Brasil (1997h)
	Volume 08.2	Temas Transversais - Ética	Brasil (1997i)
9	Volume 09.1	Meio Ambiente	Brasil (1997j)
	Volume 09.2	Saúde	Brasil (1997k)
10	Volume 10.1	Pluralidade Cultural	Brasil (1997l)
	Volume 10.2	Orientação Sexual	Brasil (1997m)

Fonte: própria autora.

Os PCNs foram instituídos com o objetivo de ser referência de qualidade para a educação nos ensinos fundamental e médio no Brasil e tem como função orientar e nortear os profissionais da educação, que podem fazer adaptações a fim de dialogar com suas realidades. Evidencia-se que os documentos apresentados são parâmetros curriculares. Portanto, cada Estado e Município é responsável pela elaboração dos seus próprios currículos, de modo que sejam respeitados os parâmetros curriculares de base dos PCNs e, a esses, adaptados aspectos relacionados a contextos sociais, econômicos e culturais da região em que a escola está inserida.

O conjunto das proposições aqui expressas responde à necessidade de referenciais a partir dos quais o sistema educacional do País se organize, a fim de garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, a educação possa atuar, decisivamente, no processo de

construção da cidadania, tendo como meta o ideal de uma crescente igualdade de direitos entre os cidadãos, baseado nos princípios democráticos. (BRASIL, 1997, p. 13).

Dessa forma, observa-se que os PCNs não se apresentaram como um modelo impositivo. Por outro lado, além dos conteúdos relacionados às disciplinas, o documento também propôs, em três volumes, os denominados temas transversais, envolvendo temáticas como ética, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural e orientação sexual. Percebe-se, assim, uma necessidade de alinhar os conteúdos aos temas transversais, a fim de que o estudante, ao sair da escola, seja capaz de exercer a cidadania.

Em 1998 foram publicados os 10 volumes dos PCNs para o ensino fundamental de 5ª a 8ª série, com o objetivo de interligar escolas, pais, governos e sociedade. Assim como os PCNs de 1ª a 4ª série, estes também incluíram os temas transversais. Dessa forma, além das questões relacionadas à ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação sexual, o trabalho e consumo também passaram a fazer parte das propostas educacionais e, por isso, discutidas nas diversas áreas, como História, Geografia e Ciências Naturais (Quadro 2).

Quadro 2: Volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 5º a 8º série

Volume	Nome	Descrição	Fonte
1	Volume 01	Introdução aos PCNs	Brasil (1997a)
2	Volume 02	Língua Portuguesa	Brasil (1997b)
3	Volume 03	Matemática	Brasil (1997c)
4	Volume 04	Ciências Naturais	Brasil (1997d)
5	Volume 05	Geografia	Brasil (1997e)
6	Volume 06	História	Brasil (1997f)
7	Volume 07	Arte	Brasil (1997g)
8	Volume 08	Educação Física	Brasil (1997h)
9	Volume 09	Língua Estrangeira	Brasil (1997i)
10	Volume 10.1	Temas Transversais - Apresentação	Brasil (1997j)
	Volume 10.2	Temas Transversais - Ética	Brasil (1977)
	Volume 10.3	Temas Transversais - Pluralidade Cultural	Brasil (1997k)
	Volume 10.4	Temas Transversais - Meio Ambiente	Brasil (1997l)
	Volume 10.5	Temas Transversais - Saúde	Brasil (1997m)
	Volume 10.6	Temas Transversais - Orientação Sexual	Brasil (1997n)
	Volume 10.7	Temas Transversais - Trabalho e Consumo	Brasil (1977)
	Volume 10.8	Temas Transversais - Bibliografia	Brasil (1977)

Fonte: própria autora.

De acordo com essa nova proposta curricular a Matemática começou a ser vista como criação humana (ou ciência humana), visto que ela está presente no cotidiano das pessoas. Sendo assim, entende-se que a escola não deveria trabalhar conceitos

e regras matemáticas isoladamente, mas de forma contextualizada, pois ao sair da escola o estudante, como cidadão, deverá colocar em prática o que aprendeu e absorveu durante o período escolar.

No ano 2000, foram lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNEM), cujo objetivo era orientar o professor na prática de novas metodologias. A sua divisão foi estruturada da seguinte forma: Parte I – Bases legais. Parte II – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parte IV – Ciências Humanas e suas Tecnologias (BRASIL, 2000-200c). Nesse documento, a área de Matemática está organizada juntamente com Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Essa junção sugere uma busca de interdisciplinaridade e contextualização, pois também há uma pretensão de unir os conhecimentos matemáticos e científicos às competências humanas. Com isso, espera-se que o estudante, por meio desses parâmetros, desenvolva a capacidade de comunicação, tomada de decisão e resolução de problemas.

Durante o período de 2008 a 2010 foi implantado, pelo Ministério de Educação (MEC), o programa “Currículo em Movimento”, que objetivava melhorar a qualidade da educação básica. Esse programa funcionava como uma rede de apoio aos PCNs. O “Currículo em Movimento” tinha como ações e objetivos: reuniões e debates, elaboração de propostas pedagógicas e documentos orientadores na construção do currículo da educação básica, sendo organizado por comitês e grupos de trabalho (coordenadores e colaboradores).

Em 2010, de 28 de março a 01 de abril, foi realizado a Conferência Nacional de Educação (CONAE), um evento em que especialistas estiveram presentes para discutir a educação básica. Nessa conferência houve mobilizações, debates e fóruns, cujo objetivo foi definir “diretrizes, metas e ações para a política nacional de educação, na perspectiva de inclusão, igualdade e diversidade, o que se constitui como marco histórico na educação brasileira na contemporaneidade” (CONAE, 2010, p. 7). Este documento evidencia ser necessária a construção de uma base para alicerçar o currículo.

Em julho de 2013, o MEC publicou as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a educação básica (DCNs), que estabeleceram um norte na elaboração do currículo das escolas, bem como definiu uma base para a educação básica, sendo assim expresso:

Art. 14. A base nacional comum na Educação Básica constitui-se de conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; e nos movimentos sociais. (BRASIL, 2013, p. 67)

Os componentes curriculares previstos nessa base são definidos no parágrafo primeiro do artigo citado, do seguinte modo: “a) a Língua Portuguesa; b) a Matemática; c) o conhecimento do mundo físico, natural, da realidade social e política, especialmente do Brasil, incluindo-se o estudo da História e das Culturas Afro-Brasileira e Indígena, d) a Arte, em suas diferentes formas de expressão, incluindo-se a música; e) a Educação Física; f) o Ensino Religioso” (BRASIL, 2013, p. 67). Nas DCNs também ficam estabelecidos, no parágrafo segundo, que:

Tais componentes curriculares são organizados pelos sistemas educativos, em forma de áreas de conhecimento, disciplinas, eixos temáticos, preservando-se a especificidade dos diferentes campos do conhecimento, por meio dos quais se desenvolvem as habilidades indispensáveis ao exercício da cidadania, em ritmo compatível com as etapas do desenvolvimento integral do cidadão. (BRASIL, 2013, p. 32)

Por meio da Resolução n.º 5, de 17 de dezembro de 2009, o MEC (2009) também norteou a educação infantil através das DCNs:

1.2 As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil articulam-se com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e reúnem princípios, fundamentos e procedimentos definidos pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, para orientar as políticas públicas na área e a elaboração, planejamento, execução e avaliação de propostas pedagógicas e curriculares de Educação Infantil. (MEC, 2009, p.10)

Em 14 de dezembro de 2010, através da Resolução n.º 7, foi estabelecida a ampliação para o 9º ano do ensino fundamental, começando a vigorar em 2011, sendo que essa “fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino fundamental de 9 (nove) anos a serem observadas na organização curricular dos sistemas de ensino e de suas unidades escolares” (BRASIL, 2010)

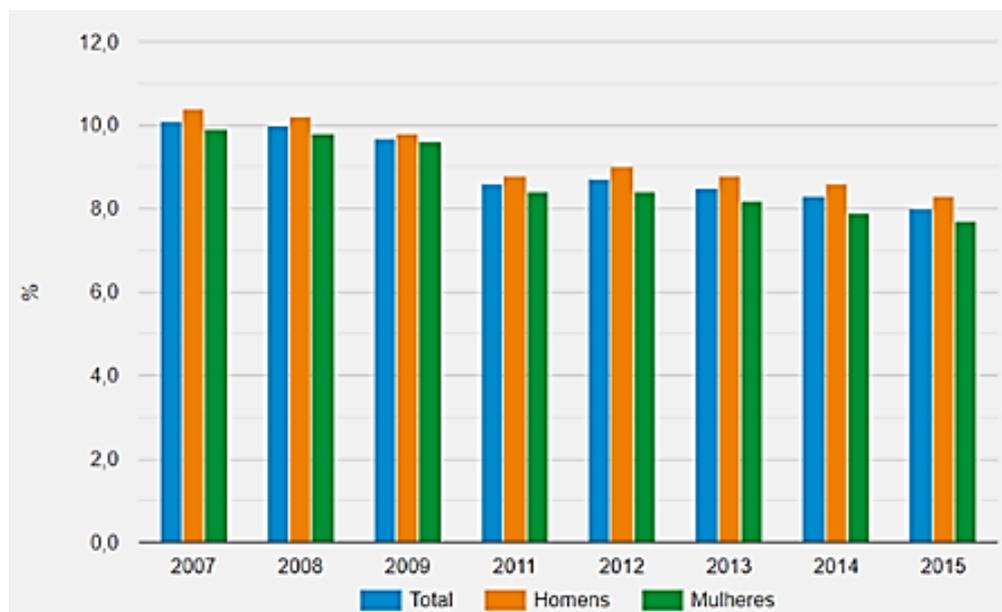
Essa resolução agrega princípios, fundamentos e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), cujo objetivo é de orientar as políticas públicas educacionais relacionadas às propostas curriculares nacionais, estaduais, municipais e do Distrito Federal. Em 30 de janeiro de 2012, o MEC emite a Resolução n.º 2, a qual estabelece no seu artigo primeiro que:

A presente Resolução define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a serem observadas na organização curricular pelos sistemas de ensino e suas unidades escolares. Parágrafo único: Estas Diretrizes aplicam-se a todas as formas e modalidades de Ensino Médio, complementadas, quando necessário, por Diretrizes próprias. (BRASIL, 2012, p. 1)

No dia 4 de julho de 2012, foi instituído pelo MEC o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Este documento visava o avanço no processo de alfabetização. Para isso, foram ofertados cursos de formação continuada para professores alfabetizadores e também foram distribuídos cerca de 60 milhões de livros didáticos e jogos pedagógicos. Além disso, aplicaram-se avaliações diagnósticas internas e externas. Esse programa teve como objetivo alfabetizar em Língua Portuguesa e Matemática, todas as crianças matriculadas nas escolas municipais e estaduais do país até o 3º ano do ensino fundamental. Tinha-se o intuito de melhorar o índice de alfabetização no Brasil, pois de acordo com o IBGE, em 2010, a taxa nacional de analfabetismo entre pessoas de 15 ou mais anos de idade era de 9,6%. Outro dado que influenciou a instituição do PNAIC foi o aumento da taxa de analfabetismo entre os anos de 2011 e 2012, conforme índices da Figura 1.

É relevante salientar que o PNAIC engloba quatro eixos, sendo: i) formação continuada de professores alfabetizadores; ii) materiais didáticos e pedagógicos; iii) avaliações; e iv) gestão, controle social e mobilização. (BRASIL, 2012).

Figura 1: Taxa de analfabetismo das pessoas com 15 anos ou mais, por sexo



Fonte: Adaptado de IBGE (2022, s/n).

A Portaria n.º 2 1.140 do MEC, de 22 de novembro de 2013, instituiu o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM) (BRASIL, 2013b). Esse programa teve como objetivo melhorar a qualidade do ensino médio no Brasil. De acordo com o Ministro da Educação houve na época, “um aumento de 120% de matrículas em 21 anos [período de 1991 a 2012] [...] basicamente nas escolas estaduais de Ensino Médio” (BRASIL, 2013a)<sup>1</sup>.

Analisando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do ensino médio entre os anos 2005 e 2013, conforme explícitos na Tabela 2 e Figura 3, verifica-se que esse índice se encontra exatamente na meta estabelecida, não havendo melhorias significativas. Para mudar esse cenário, o programa Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2013a, 2013b) promoveu a formação continuada para os professores do ensino médio, abrindo espaço para que o currículo fosse discutido e se desenvolvessem práticas educacionais efetivas que repercutissem na formação humana integral. Com a implementação desse programa, esperava-se que as metas estabelecidas pelo IDEB fossem superadas.

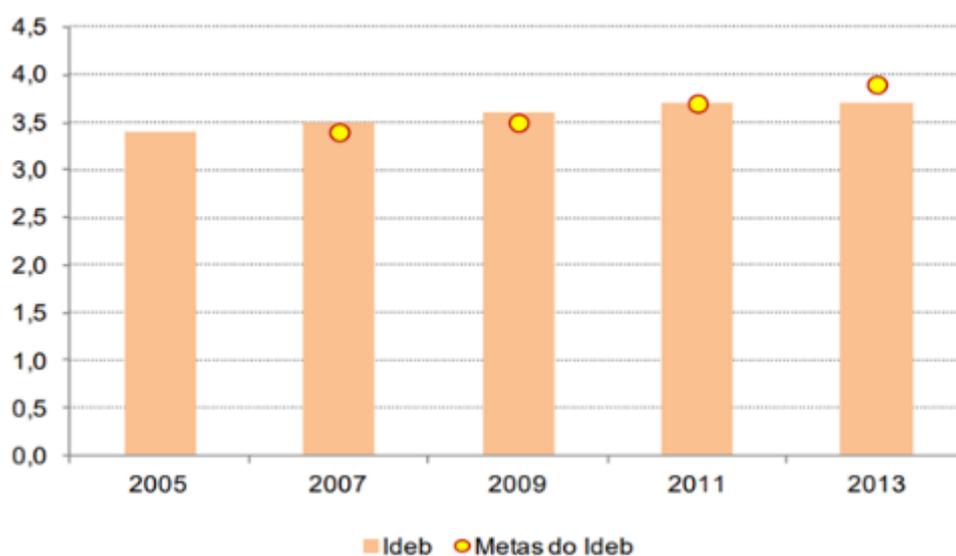
<sup>1</sup> A fala do Ministro pode ser encontrada no minuto 1:00 do vídeo Brasil (2013a).

Tabela 2: IDEB total do Ensino Médio de 2005 a 2013

Ano	Indicador de Rendimento (P)	Nota Média Padronizada (N)	IDEB (NxP)	Metas do IDEB
2005	0,77	4,36	3,4	
2007	0,78	4,44	3,5	3,4
2009	0,80	4,57	3,6	3,5
2011	0,80	4,57	3,7	3,7
2013	0,82	4,44	3,7	3,9

Fonte: Brasil (2013b, p. 16).

Figura 2: IDEB total do Ensino Médio de 2005 a 2013



Fonte: Brasil (2013b, p. 16).

Em junho de 2014 foi normalizado o Plano Nacional de Educação (PNE), com permanência de 10 anos. Dentre as 20 metas do PNE, quatro referem-se à BNCC, sendo notório, na meta 7, a necessidade de:

7.1) estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a Educação Básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do Ensino Fundamental e médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local. (BRASIL, 2014, p. 2).

Sendo assim, o PNE veio para assegurar a qualidade da educação básica, através da futura BNCC.

Entre 19 e 23 de novembro de 2014, ocorreu a segunda Conferência Nacional pela Educação (CONAE), que foi organizada pelo Fórum Nacional de Educação (FNE). Após essa conferência foi elaborado um documento com propostas e reflexões para a educação brasileira (CONAE, 2014).

Em junho do ano seguinte aconteceu o I Seminário Interinstitucional para definir a comissão de especialistas para a elaboração da BNCC. Esta comissão foi composta por 116 membros, entre professores, pesquisadores de Universidades com reconhecida contribuição na educação básica e formação de educadores, docentes em exercício nas redes estaduais, municipais e do Distrito Federal, bem como especialistas.

Nesse mesmo ano, em setembro de 2015, a primeira versão da BNCC foi disponibilizada para consulta pública. Sendo assim, através de discussões e debates, especialistas, pesquisadores e a sociedade puderam opinar sobre o referido documento e também fazer as devidas alterações da sua versão inicial. Segundo a BNCC de 2015 (BRASIL, 2015), os conteúdos da educação básica foram assim estruturados:

- Educação Infantil
  - ✓ Direitos de aprendizagem na educação infantil.
  - ✓ Campos de experiências e objetivos de aprendizagem na educação infantil.
- Ensino Fundamental e Ensino Médio
  - ✓ Área de linguagens
    - Componente curricular Língua Portuguesa
    - Componente curricular Língua Estrangeira Moderna
    - Componente curricular Arte
    - Componente curricular Educação Física
  - ✓ Área de Matemática
  - ✓ Área de Ciências da Natureza
    - Componente curricular Ciências
    - Componente curricular Biologia
    - Componente curricular Física
    - Componente curricular Química
  - ✓ Área de Ciências Humanas
    - Componente curricular História
    - Componente curricular Geografia
    - Componente curricular Ensino Religioso
    - Componente curricular Filosofia
  - Componente curricular Sociologia

Além dos objetivos gerais e específicos apresentados, deu-se ênfase também à inclusão e à educação especial, trazendo como proposta o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e o profissional de apoio.

No que se refere à Matemática, pode-se dizer que, com a BNCC, a ideia de ensinar somente conteúdos de forma maçante e isolada foi abolida. Isso porque valorizou-se mais a inserção de metodologias em que os assuntos matemáticos fossem associados a algum fenômeno ou situação do cotidiano do estudante. Portanto, instituiu-se que

Dessa forma, a Matemática pode ser vista como uma fonte de modelos para os fenômenos que nos cercam. Esses modelos compreendem não somente os conceitos, mas as relações entre eles, procedimentos e representações de diversas ordens. Por exemplo, uma caixa de sapatos, que é um objeto do mundo físico, pode ser associada à figura geométrica espacial paralelepípedo retângulo, que é um modelo matemático abstrato. A altura que uma bola de futebol atinge, ao ser cobrada uma falta, ação de nosso mundo físico, pode ser associada ao modelo matemático da função quadrática, que pertence à dimensão abstrata. (BRASIL, 2015, p. 116)

No mais, a ideia de que a Matemática seja notada como uma ciência humana foi de suma importância nessa transição de currículos. Sendo assim, passou a não ser mais importante a abordagem de grandes quantidades de conteúdos matemáticos sem qualquer contextualização.

De 2 a 15 de dezembro de 2015, as escolas de todo o país se envolveram para discutir o documento preliminar da BNCC (BRASIL, 2015), sendo realizadas também consultas públicas de forma on-line e presencial para analisar o documento. Profissionais da educação de todo o país se reuniram para dar suas contribuições. Além disso, o MEC formou equipes de especialistas, por área do conhecimento, para fazer uma leitura crítica a fim de aperfeiçoar a qualidade do documento. Essas análises e contribuições foram fundamentais nas etapas de discussão, elaboração, homologação e implantação da BNCC.

Em maio de 2016, após discussões e contribuições realizadas no ano anterior, foi apresentada a segunda versão da BNCC (BRASIL, 2016). No campo da Matemática, os objetivos da aprendizagem foram reformulados em cinco eixos: 1) Números e operações; 2) Geometria; 3) Grandezas e Medidas; 4) Álgebra e Funções; e 5) Estatística. É importante ressaltar que cada eixo citado tem uma abordagem diferente, que é trabalhada de acordo com o ano da escolarização. Dessa forma, espera-se alcançar uma melhor proficiência à medida que os estudantes avançarem nas etapas do ensino. Os conteúdos matemáticos são retomados ano a ano e também ampliados

e aprofundados e tem-se a pretensão de que ocorra uma progressão das aprendizagens.

No período de junho a agosto de 2016 foram realizados, de forma colaborativa, seminários para discussão da segunda versão da BNCC. Na sequência, em agosto de 2016, iniciou-se o processo (colaborativo) de escrita da terceira versão deste documento.

Já em 2017, o MEC finalizou a versão final da BNCC para ser homologada. Em acréscimo, capacitou os professores para a adequação aos currículos escolares. A homologação da BNCC ocorreu em 20 de dezembro de 2017, pelo Ministro da Educação da época. No dia 22 de dezembro de 2017 o CNE instituiu e orientou a implantação da BNCC, através da resolução CNE/CP n.º 2 (BRASIL, 2017).

O dia 6 de março de 2018 foi considerado o Dia D da BNCC da educação infantil e ensino fundamental. Nesse dia, professores e gestores do país se reuniram para estudar e entender a BNCC, sua implantação e impactos na educação. Com a BNCC, as escolas precisavam se adequar às diferentes orientações e propostas que este documento trazia. A BNCC é um documento norteador, portanto os currículos estaduais e municipais devem se adequar a ela, podendo ser acrescentado algum objeto do conhecimento, mas não retirado. O Projeto Político Pedagógico das escolas também deveria se adequar à nova proposta, implicando na construção de novas metodologias. Conhecer as diretrizes dessa nova proposta é de suma importância, pois a sua implantação reflete diretamente no dia-a-dia do professor.

Em abril de 2018, o MEC entregou ao CNE a terceira versão da BNCC do ensino médio. Logo em seguida, foram feitas audiências públicas para discuti-la. Finalmente, em 2018, o Ministro da Educação homologou o documento da BNCC para esta etapa de escolaridade. Com a homologação da BNCC fica estabelecida uma unificação nacional das aprendizagens essenciais, o que antes não acontecia, pois os PCNs funcionavam como documentos orientadores, não obrigatórios.

Como a BNCC é um documento norteador para as escolas, nela fica determinado o que cada instituição de ensino deve ensinar de acordo com a etapa da aprendizagem. Sendo assim, fica garantido para o aluno adquirir as habilidades

propostas por esse documento, caso, por exemplo, o discente necessite de mudar de estado. Desse modo, todas as escolas das redes pública e privada do país deverão seguir a Base, tomando-a como um referencial, ou seja, todos os alunos deveriam desenvolver as habilidades propostas em cada etapa da educação básica.

Em relação à Matemática, observa-se algumas mudanças em consequência da implantação da BNCC. Nessa transição de currículo houve alteração na parte estrutural e visual do documento, bem como no que diz respeito à maneira pela qual os objetos do conhecimento são trabalhados nas escolas. Quanto à estrutura dos PCNs, o ensino fundamental é dividido em ciclos. Nesses ciclos, os conteúdos são abordados em quatro blocos, que são: 1) Números e Operações; 2) Espaço e Forma; 3) Grandezas e Medidas; e 4) Tratamento da Informação.

Já a BNCC propõe 5 unidades temáticas para o ensino fundamental, cujos objetos do conhecimento devem ser distribuídos ao longo dos anos, sendo: 1) Números; 2) Álgebra; 3) Geometria; 4) Grandezas e Medidas; e 5) Probabilidade e Estatística. Assim, observa-se uma mudança na nomenclatura de alguns conteúdos. Os “Números e Operações” (bloco 1 do PCN) passou a ser trabalhado em duas unidades temáticas diferentes: “Números” e “Álgebra” na Base (bloco 1 e 2 da BNCC). O “Espaço e forma” (bloco 2 do PCN) cedeu lugar para “Geometria” (bloco 3 da BNCC) e o “Tratamento da Informação” (bloco 4 do PCN) foi substituído por “Probabilidade e Estatística” (bloco 5 do da BNCC).

Na etapa dos anos iniciais do ensino fundamental, a ideia de se trabalhar basicamente as quatro operações foi modificada. Algumas unidades temáticas, que eram específicas do ensino fundamental (anos finais), entraram em cena. O estudo da unidade temática “Álgebra”, que era feito a partir do 7º ano do ensino fundamental, passou a ser estudado em séries dos anos iniciais.

Com a BNCC, espera-se, através dessa unidade, destacar o desenvolvimento da linguagem algébrica, a prática de generalizações, o estudo da interdependência de grandezas e a solução de problemas por meio de equações e inequações. É necessário que algumas dessas habilidades já sejam desenvolvidas a partir das séries iniciais. Vale ressaltar que este não é o momento de ser introduzido o uso de letras para expressar alguma situação envolvendo o pensamento algébrico. Também as

atividades deverão ser trabalhadas de forma intuitiva, de tal modo que o conhecimento e o aprofundamento sobre a unidade “Álgebra” sejam construídos de maneira gradativa.

Em sequência, é apresentada uma habilidade referente à “Álgebra” e uma questão, dada pela Figura 3, que pode ser trabalhada no 5º ano do ensino fundamental.

(EF05MA10) Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência. (BRASIL, 2018, p. 295)

Figura 3: Questão BNCC EF05MA10

Encontre o valor do carrinho e o valor da bola:

$$\begin{array}{l} \text{Carrinho} + \text{Bola} = 5 \\ 2 \times \text{Carrinho} + \text{Bola} = 7 \end{array}$$

Fonte: própria autora.

Percebe-se, através da questão apresentada, que a Álgebra pode ser introduzida nas séries iniciais do ensino fundamental de uma forma mais ilustrativa. O objetivo da atividade acima é descobrir o valor do carrinho e da bola, para isso o estudante começa a construir, de forma cognitiva o pensamento algébrico, tendo condições de descobrir os valores desconhecidos sem que seja necessário fazer uso de letras e equações.

Similarmente, “Probabilidade e Estatística”, que antes era estudada nos anos finais do ensino fundamental, também foi introduzida a partir do 1º ano dessa etapa do ensino e aparece trazendo “a noção de acaso” como tópico do objeto do conhecimento relacionado a esse item. Apresenta-se a habilidade a ser desenvolvida durante o estudo da unidade temática “Probabilidade e Estatística” e também uma questão, através da Figura 4, referente a essa habilidade.

(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível de acontecer”, em situações do cotidiano. (BRASIL, 2018, p. 281)

Figura 4: Habilidade BNCC EF01MA20

PINTE OS BALÕES QUE TENHAM SITUAÇÕES QUE “COM CERTEZA” PODEM ACONTECER:



Fonte: Nova escola (2022). Link: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/1ano/matematica/situacoes-que-podem-acontecer-com-certeza/553>

No 2º ano do ensino fundamental, na mesma unidade temática anteriormente citada, é abordada a análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano. E, com isso, o estudante deverá: “(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”” (BRASIL, 2018, p. 285).

No 3º ano do ensino fundamental, será apresentada ao aluno a ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral. Para isso, espera-se desenvolver a habilidade: “(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência” (BRASIL, 2018, p. 289).

No 4º ano do ensino fundamental, com o objeto do conhecimento: análise de chances de eventos aleatórios. O estudante deverá desenvolver a seguinte habilidade: “(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações” (BRASIL, 2018, p. 293).

No 5º ano do ensino fundamental, outros objetos do conhecimento são somados aos já estudados: espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios e cálculo

de probabilidade de eventos equiprováveis. As habilidades associadas a esses conteúdos são: “(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não. Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis” (BRASIL, 2018, p. 297), bem como “(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis)” (BRASIL, 2018, p. 297).

Anteriormente à BNCC, o estudo da unidade temática Estatística e Probabilidade era iniciado a partir dos anos finais do ensino fundamental e aprofundado no ensino médio. Os conteúdos mais abordados eram os referentes à análise de tabelas e gráficos. Observa-se que, de acordo com a BNCC, o estudante do 1º ano do ensino fundamental já começa a adquirir conhecimentos sobre Probabilidade e esses são distribuídos ao longo das etapas de ensino, proporcionando ao estudante a oportunidade de desenvolver as habilidades de forma gradativa.

É preciso ponderar que com a mudança desse cenário, percebe-se uma maior necessidade de aperfeiçoamento e capacitação dos profissionais que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, a fim de que as habilidades relacionadas a essa unidade temática sejam desenvolvidas de uma forma mais íntegra.

É notório que anteriormente à implantação da BNCC os conteúdos eram trabalhados de forma mais condensada, ou seja, um determinado assunto era estudado, na maioria das vezes, em uma única série do ensino fundamental. Como foi exemplificado nos parágrafos anteriores, a unidade temática “Probabilidade” passou a ser abordada em várias séries do ensino fundamental. Essa mudança afetou de forma direta o trabalho dos professores, sendo necessária uma adaptação às novas metodologias sugeridas pela nova BNCC.

Ademais, foi também necessária uma reformulação do material didático, dado que os livros a serem seguidos nas escolas precisavam estar nos moldes da BNCC. Outro fator é a capacitação dos profissionais da educação, pois para acompanhar todas essas mudanças tornou-se necessário, ao longo dos anos, programas de apoio pedagógico e capacitação docente com a finalidade de melhorar a qualidade do ensino.

Outro fato a ser observado na estrutura da BNCC é o deslocamento, de um ano para o outro, ou até mesmo, entre as etapas de ensino, dos objetivos de aprendizagens e habilidades a serem desenvolvidas e isso pode ocorrer nas correções e, ou, reformulações que acontecem de uma versão para outra, como explicitado na sequência.

Na primeira versão da BNCC, o objetivo de aprendizagem de Matemática do 9º ano do ensino fundamental era “(MTMT9FOA002) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos semelhantes e utilizar semelhança de triângulos para estabelecer as relações métricas no triângulo retângulo e as relações trigonométricas” (BRASIL, 2016, p. 137). Na segunda, substituiu-se por:

(EF09MT02) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos semelhantes e utilizar a semelhança de triângulos para estabelecer as relações métricas no triângulo retângulo, incluindo o teorema de Pitágoras, recorrendo ao uso de “softwares” de geometria dinâmica e de demonstrações simples. (BRASIL, 2016, p. 407)

Já na terceira versão a habilidade a ser desenvolvida, no ensino médio, pelo estudante é: “(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos” (BRASIL, 2018, p. 319)

Podemos observar que, na segunda versão da BNCC, o objetivo de aprendizagem que continha as “Relações trigonométricas” foi deslocado, do 9º ano do ensino fundamental para o 1º ano do ensino médio.

Essas mudanças são desafiadoras para o professor, pois deverá haver uma reelaboração do currículo e também uma “troca de experiências” entre os profissionais de Matemática e áreas afins. O conteúdo citado anteriormente, antes trabalhado no 9º ano, é pré-requisito para outros conteúdos estudados no ensino médio, tanto em Matemática quanto em Física.

Nos próximos capítulos, será apresentada uma proposta pedagógica de intervenção na área de Matemática, alinhada à BNCC. Também serão explicitadas a aplicação dessas intervenções, bem como os seus resultados no processo de aprendizagem.

## **CAPÍTULO 2: PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA ALUNOS DO 1º ANO DO NOVO ENSINO MÉDIO**

Com a introdução do novo ensino médio, nos moldes da BNCC, houve uma ampliação da carga horária anual (de 800 para 1000 horas) e, além disso, uma alteração na estrutura curricular nos sistemas de ensino. Sendo assim, as escolas passam a ofertar disciplinas eletivas e os itinerários formativos, pressupondo formações técnicas e profissionais. Com isso, almeja-se alcançar uma educação de qualidade ofertada para todos os jovens, bem como interligar os conteúdos aprendidos na escola com a realidade dos alunos.

Aliada a essa nova realidade vivida pelos estudantes e profissionais da educação, pensou-se em desenvolver um trabalho de campo na área de Estatística, em que os alunos colocassem, literalmente, “a mão na massa”. Ou seja, ao invés dos conteúdos estatísticos serem ensinados apenas com o uso do livro didático e, ou, listas de exercícios, no limite da sala de aula, eles poderiam ir além, investigando e aplicando a teoria a um problema específico ou situação a sua volta.

Sendo assim, desenvolveu-se e aplicou-se uma proposta de ensino no conteúdo de Estatística para uma turma do 1º ano do novo ensino médio em um município do estado de Minas Gerais.

Esta proposta foi dividida em duas etapas:

1ª) estudo dos conceitos de Estatística Básica, por meio de cinco aulas expositivas.

2ª) aplicação dos conceitos aprendidos na 1ª etapa, por meio de uma atividade prática, subdividida da seguinte forma: a) divisão da turma em grupos de até 5 integrantes; b) escolha de um tema (que faça parte do cotidiano dos alunos) a ser investigado; c) coleta e organização dos dados; d) análise dos resultados obtidos e registrados em forma de relatório; e) aula no laboratório de informática, utilizando o *software* Calc, com a finalidade de fazer os cálculos de Estatística básica.

A proposta de ensino foi aplicada na escola estadual, onde a autora desta pesquisa atua há mais de 10 anos. Em vista que a autora não leciona, no presente ano, em turmas de 1º ano do ensino médio, buscou-se a colaboração do professor regente de Matemática que leciona nessa turma, para a aplicação da proposta de ensino. O motivo da escolha dessa proposta está relacionado com os tópicos e habilidades a serem alcançadas pelos alunos no conteúdo de Estatística, as quais estão alinhadas com as novas propostas que foram incorporadas ao currículo, com base na BNCC, e estarem vigorando a partir do corrente ano.

## **2.1 Primeira etapa da proposta de ensino**

A primeira etapa da proposta de ensino consiste em aulas expositivas sobre Estatística Básica, etapa essa considerada como a base para o trabalho a ser realizado com os alunos. As aulas expositivas realizadas pelo professor regente da turma do 1º ano do ensino médio foram baseadas nos livros da coleção Prisma Matemática (BONJORNO; SOUSA, 2020-2020e) adotados pela escola. Essa coleção já faz parte do novo ensino médio e está sendo utilizada, na escola, em turmas dos primeiros anos.

A seguir apresenta-se o Plano de Aula elaborado para esta primeira etapa.

### **Plano de Aulas**

**Área do conhecimento:** Matemática e suas tecnologias.

**Unidade temática:** Probabilidade e Estatística

### **Habilidades da BNCC:**

- (EM13MAT316) “Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão)” (BRASIL, 2019, p. 548).
- (EM13MAT406) “Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou

não o uso de *softwares* que inter-relacionem Estatística, Geometria e Álgebra” (BRASIL, 2019, p. 548).

**Recursos didáticos:**

Quadro, giz, livro didático, material impresso, calculadora, laboratório de informática e projetor.

**Metodologia:**

Aulas expositivas para apresentação dos conceitos de Estatística com a utilização do livro didático. Exemplos para aplicação dos conceitos aprendidos.

**Organização do tempo:**

- 1) Introdução à Estatística e estudo dos tipos de variáveis. (1 aula de 50 minutos)
- 2) Estudo e construções de gráficos e tabelas. (2 aulas de 50 minutos)
- 3) Estudo das medidas de tendência central para dados não agrupados. (2 aulas de 50 minutos)

Na sequência, apresentam-se as aulas propostas.

**Aula 1: Introdução à Estatística e estudo dos tipos de variáveis**

**Duração:** 50 minutos.

**Conteúdo:** A ciência Estatística, população, amostra, variável qualitativa ordinal e nominal e variável quantitativa discreta e contínua.

**Objetivo:** Introdução aos fundamentos da Estatística e suas variáveis.

Ao analisar a coleção de livros didáticos que a escola utiliza no novo ensino médio, especificamente os volumes que contém Estatística, foi notada uma grande mudança na estrutura dos livros da coleção Prisma Matemática.

Na coleção Prisma Matemática, a abordagem dos conceitos está disposta de forma clara e, na sequência, os exemplos, conectados, na maioria das vezes, em

assuntos ligados ao cotidiano do estudante, com a finalidade de despertar nele sua curiosidade, buscando desenvolver reflexões e críticas acerca do mundo que ele vive. Diante disso, o volume relacionado à Estatística dessa coleção foi escolhido como referência na construção da proposta pedagógica e as definições e exemplos, apresentados a seguir, foram baseados desse volume.

**Definição 1.1.** Ciências Estatísticas, ou simplesmente Estatística, é o ramo da Matemática responsável por coletar, organizar, analisar, interpretar e apresentar dados referentes a determinado assunto com o objetivo de elaborar conclusões baseadas nessas análises.

De acordo com os autores: “Grande parte das informações divulgadas pelos meios de comunicação atuais provém de pesquisas e estudos estatísticos que permitem realizar inferências, ou seja, fazer deduções a partir de dados analisados sobre certo assunto” (BONJORNO; SOUSA, 2020a, p. 12).

**Exemplo 1.1.** Um exemplo recente da importância da Estatística para a sociedade é o levantamento de dados referentes à pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, que teve início em 2020.

Os autores assinalam, por meio da Tabela 3, os dados referentes ao dia 10 de julho de 2020 sobre a Covid-19 no Brasil.

Tabela 3: Covid-19 no Brasil, por região, em 10/07/2020

Região	População	Casos acumulados	Mortes acumuladas
Sudeste	88326752	604912	31608
Nordeste	56911620	594435	22391
Centro-Oeste	16180948	136488	2656
Sul	29631177	112266	2248
Norte	18404358	307678	10281

Fonte: Adaptado de Bonjorno e Sousa (2020a, p. 12).

Bonjorno e Sousa (2020a) esclarecem:

A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos [...], e aproximadamente 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório (BONJORNO; SOUSA, 2020a, p. 13)

É importante observar, a maneira como os autores envolvem o leitor com a apresentação de um tema atual e presente no cotidiano dos alunos. Sabe-se que, nem sempre é fácil fazer a conexão do que está sendo ensinado em Matemática com os problemas cotidiano. Portanto, há de se considerar relevante a abordagem desses autores.

**Definição 1.2.** Uma população consiste em todos os elementos, ou seja, em todos os indivíduos, itens ou objetos cujas características estão sendo estudadas.

**Exemplo 1.2.** São exemplos de populações: Todos os alunos da Escola Estadual Assis Resende, todos os professores da Escola Estadual Assis Resende, todas as carteiras da Escola Estadual Assis Resende.

**Definição 1.3.** Uma amostra é uma parcela representativa da população selecionada para fins de estudo.

**Exemplo 1.3.** São exemplos de amostra: Os alunos da turma 1º ano da Escola Estadual Assis Resende, os professores de Matemática da Escola Estadual Assis Resende, as carteiras da turma do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende.

A observação da população é dirigida ao estudo de uma dada característica ou propriedade de seus elementos.

**Definição 1.4.** Cada característica de uma população é chamada de variável Estatística, ou simplesmente variável, e classificada em qualitativa ou quantitativa.

**Exemplo 1.4.** São exemplos de variáveis: Disciplina preferida dos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende, nota do 1º bimestre em Matemática dos alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende.

**Definição 1.4.1.** A variável é qualitativa se os valores tomados não são numéricos e podem ser organizados em categorias. Há dois tipos de variável qualitativa: ordinal e nominal.

**Definição 1.4.1.1.** A variável é qualitativa ordinal quando os valores não são numéricos e podem ser ordenados.

**Exemplo 1.4.1.1.** São exemplos de variável qualitativa ordinal: a escolaridade (ensino fundamental, ensino médio ou ensino superior) dos pais dos alunos da Escola Estadual Assis Resende, conceito (ruim, regular, bom e ótimo) na disciplina Educação Física, medalhas conquistadas pelos alunos da Escola Estadual Assis Resende na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, OBMEP (ouro, prata, bronze).

**Definição 1.4.1.2.** A variável é qualitativa nominal quando os valores não são numéricos e não podem ser ordenados.

**Exemplo 1.4.1.2.** São exemplos de variável qualitativa nominal: Disciplina favorita dos alunos da Escola Estadual Assis Resende, tipo de atividade física praticada entre adolescentes, fruta preferida oferecida na merenda escolar da Escola Estadual Assis Resende.

**Definição 1.4.2.** A variável é quantitativa se os valores tomados são numéricos. Há dois tipos de variável quantitativa: contínua e discreta.

**Definição 1.4.2.1.** A variável é quantitativa contínua quando os valores podem assumir qualquer número de um intervalo real. Geralmente, esse tipo de variável é usado para medições.

**Exemplo 1.4.2.1.** São exemplos de variável quantitativa contínua: O tempo de estudo, em minutos e segundos, que um aluno gasta semanalmente. Nota alcançada em um bimestre em Matemática.

**Definição 1.4.2.2.** A variável é quantitativa discreta quando os valores podem assumir apenas números inteiros. Esse tipo de variável é, geralmente, usado em contagem.

**Exemplo 1.4.2.2.** São exemplos de variável quantitativa discreta: O número de funcionários da Escola Estadual Assis Resende, o número de salas de aula que compõe a Escola Estadual Assis Resende.

## **Aula 2: Tabela de frequências**

**Duração:** 50 minutos.

**Conteúdo:** Tabelas de frequência, frequências absolutas  $f_i$  e frequência relativa  $f_r$ .

**Objetivo:** Compreender a construção das tabelas de frequência e a diferença entre frequência absoluta  $f_i$  e relativa  $f_r$ .

A seguir serão definidas as frequências absolutas relativas as quais podem ser encontradas em lezzi *et al.* (2016b).

**Definição 2.1.** A frequência absoluta, denotada como  $f_i$ , corresponde ao número de vezes que cada valor da variável aparece nos dados obtidos.

**Definição 2.2.** A frequência relativa, denotada como  $f_r$ , é a razão entre a frequência absoluta e o número total de dados disponíveis, podendo ser expressa em forma de porcentagem.

Tabela de frequências é uma tabela que contém as informações das frequências absoluta e relativa.

**Exemplo 2.1.** Analise a seguinte situação: foram coletados dados relativos à idade (em ano) de um grupo de alunos que estudam no 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende. O resultado dessa pesquisa, feita com uma amostra de 40 alunos, está indicado a seguir.

Quadro 3: Idade dos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende (em anos)

15	15	15	16	15	15	17	15	16	15
16	16	15	17	15	16	15	15	16	16
15	16	15	16	15	17	15	15	15	15
15	16	17	15	16	15	16	15	15	15

Fonte: própria autora.

Assim, a variável idade é quantitativa discreta. Pode-se fazer a contagem da quantidade de vezes que cada valor foi apresentado, sendo essa a frequência absoluta  $f_i$ .

De acordo com a Quadro 3, pode-se organizar as idades dos adolescentes da seguinte forma: 24 alunos possuem 15 anos; 12 alunos possuem 16 anos e 4 alunos possuem 17 anos.

Desse modo, pode-se comparar a participação de cada um desses valores em relação ao total de elementos do conjunto,  $n$ . Para isso, faz-se uso da frequência relativa  $f_r$ , de modo a revelar, em percentual, a razão entre a frequência absoluta  $f_i$  e o número total de dados disponíveis, ou seja,  $f_r = \frac{f_i}{n}$ . Então, têm-se que:

- Alunos com 15 anos:  $\frac{24}{40} = 0,60 = 60\%$
- Alunos com 16 anos:  $\frac{12}{40} = 0,30 = 30\%$
- Alunos com 17 anos:  $\frac{4}{40} = 0,10 = 10\%$

Estes dados podem ser vistos na

Tabela 4

Tabela 4: Tabela de frequências da idade dos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende

I	Idade (ano)	Frequência absoluta ( $f_i$ )	Frequência relativa ( $f_r$ )
1	15	24	$\frac{24}{40} = 0,60 = 60\%$
2	16	12	$\frac{12}{40} = 0,30 = 30\%$
3	17	4	$\frac{4}{40} = 0,10 = 10\%$
		$n = 40$	100%

Fonte: própria autora.

### Aula 3: Gráficos e tabelas

**Duração:** 50 minutos.

**Conteúdo:** Gráficos de barras, colunas e setores.

**Objetivo:** Entender como dispor os elementos de uma tabela por meio de uma representação de gráfico de barras, colunas e setores, bem como compreender a importância dos eixos e título.

#### Representação gráfica

Essa parte da Estatística Básica é fundamental, pois ao explorá-la objetiva-se que os alunos possam visualizar as definições estudadas ou até mesmo fazer descobertas ao analisar com cautela um gráfico apresentado. É um recurso visual muito utilizado para transmitir informações, como se fosse uma fotografia da situação analisada.

#### Gráficos de barras ou de colunas

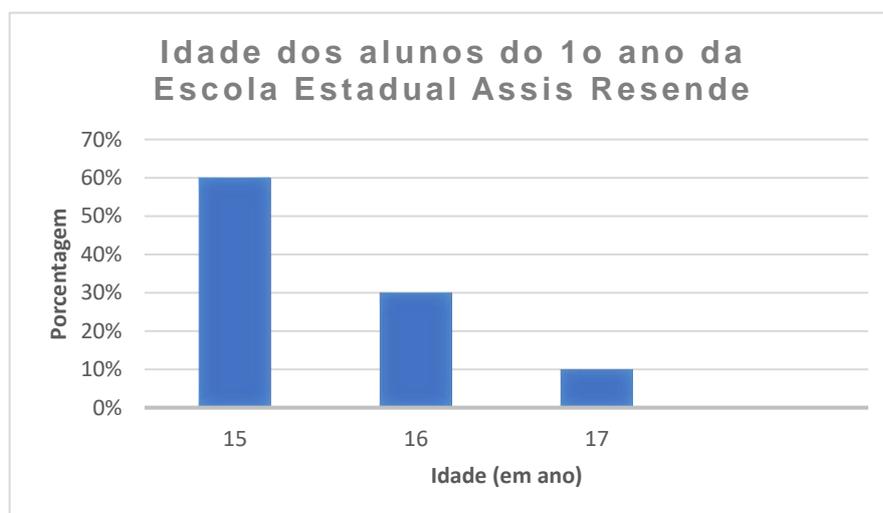
Esse tipo de gráfico relaciona a variável estudada e suas frequências. Os dados obtidos são representados por retângulos paralelos verticais ou horizontais, com comprimentos proporcionais às respectivas frequências e mesma largura. A seguir, são apresentados a construção de dois gráficos a partir da tabela de frequência das idades dos adolescentes do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende (Figura 5 e Figura 6).

Figura 5: Idade dos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende



Fonte: própria autora.

Figura 6: Idade dos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende (em porcentagem)



Fonte: própria autora.

### Gráfico de setores

O gráfico de setores, também conhecido como gráfico de pizza, é um círculo dividido em partes (setores) cujo ângulo central, que define o setor, é proporcional à frequência absoluta  $f_i$  ou relativa  $f_r$ . Conforme Bonjorno e Sousa (2020a), esse tipo

de gráfico é muito utilizado quando se quer comparar, visualmente, quanto dos dados representados por um setor ocupam do total de dados obtidos.

**Exemplo 3.1.** Neste exemplo, será mostrada a representação das atividades físicas praticadas entre os alunos do 1º ano da Escola Estadual Assis Resende, por meio de um gráfico de setores (Figura 7), construído a partir dos dados presentes na Tabela 5.

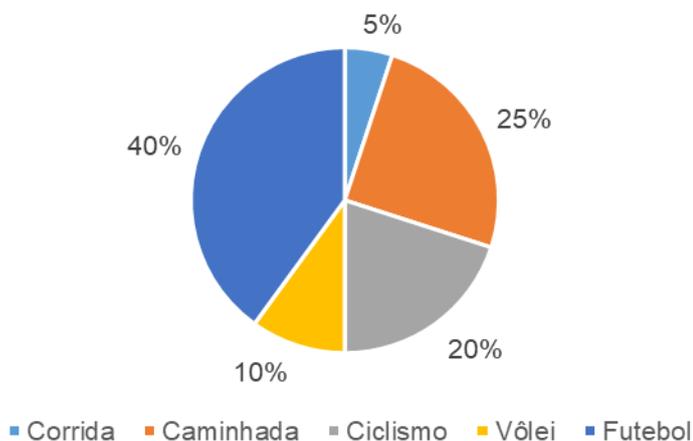
Tabela 5: Atividade física praticada pelos alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende

i	Atividade Física	Frequência absoluta ( <i>fi</i> )	Frequência relativa ( <i>fr</i> )
1	Corrida	2	$\frac{2}{40} = 0,05 = 5\%$
2	Caminhada	10	$\frac{10}{40} = 0,25 = 25\%$
3	Ciclismo	8	$\frac{8}{40} = 0,20 = 20\%$
4	Vôlei	4	$\frac{4}{40} = 0,10 = 10\%$
5	Futebol	16	$\frac{16}{40} = 0,40 = 40\%$
	Total	n = 40	100%

Fonte: própria autora.

Figura 7: Gráfico das atividades físicas praticada entre os alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende

Atividade física praticada entre os alunos do 1o ano da Escola Estadual Assis Resende



Fonte: própria autora.

Observe que além do título e da fonte dos dados, o gráfico mostra uma legenda para melhor interpretação dos resultados.

#### **Aula 4: Medida de Tendência Central: a média aritmética**

**Duração:** 50 minutos.

**Conteúdo:** Média aritmética.

**Objetivo:** Compreender e aplicar o conceito da média aritmética em situações reais e efetuar o cálculo da mesma, de forma correta.

Após a coleta de dados, classificação da variável e representação dos dados em tabelas e gráficos, faz-se necessária a análise das medidas de tendência central que a amostra expõe. Essas medidas, também chamadas de medidas de centralidade, são a média aritmética, a mediana e a moda.

**Definição 4.1.** Sejam  $x_1, x_2, \dots, x_n$  a relação dos valores assumidos por uma determinada variável quantitativa  $x$ . Definimos média aritmética (indica-se por  $\bar{x}$ ) como a razão entre a soma de todos esses valores e o número total de valores.

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

**Exemplo 4.1.** Resende Costa, Minas Gerais, é a cidade do artesanato e nela existem inúmeras lojas que comercializam diversos produtos obtidos através da industrialização de peças têxteis ou pelo artesanato manual. Uma das peças comercializadas na cidade é o tapete feito no tear. Foram feitas observações, durante uma semana, em uma determinada loja de artesanato sobre a quantidade de tapetes vendidos, conforme mostrado na sequência: Segunda-feira: 42; Terça-feira: 48; Quarta-feira: 66; Quinta-feira: 87; Sexta-feira: 90; Sábado: 125 e Domingo: 116.

Mediante esses dados, qual é a média aritmética de tapetes vendidos durante essa semana?

$$\bar{x} = \frac{42+48+66+87+90+125+116}{7} = \frac{574}{7} = 82 \text{ tapetes/semana.}$$

Assim, a média aritmética da quantidade de tapetes vendidos no município de Resende Costa durante uma semana foi de 82 tapetes.

**Exemplo 4.2.** Calcule a média aritmética dos casos e mortes acumuladas pela Covid-19 no Brasil, considerando os dados por região contidos na Tabela 3.

- Casos acumulados:

$$\bar{x} = \frac{604\,912 + 594\,435 + 136\,488 + 112\,266 + 307\,678}{5} = \frac{1\,755\,779}{5} = 351\,155,8$$

casos acumulados.

- Mortes acumuladas:

$$\bar{x} = \frac{31\,608 + 22\,391 + 2\,656 + 2\,248 + 10\,281}{5} = \frac{69\,184}{5} = 13\,836,8 \text{ mortes acumuladas.}$$

Portanto, a média de casos e mortes acumuladas no Brasil é de 351155,8 e 13836,8, respectivamente.

**Exemplo 4.3.** Calcule a média aritmética das idades de um grupo de alunos que estudam no 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende, de acordo com os dados contidos no Quadro 3.

De acordo com o Quadro 3, temos 24 dados com o valor 15 anos, 12 dados com o valor de 16 anos e 4 dados com o valor de 17 anos. Dessa forma:

$$\bar{x} = \frac{24(15) + 12(16) + 4(17)}{40} = \frac{360 + 192 + 68}{40} = \frac{620}{40} = 15,5.$$

Assim, a média aritmética das idades desse grupo de alunos é de 15,5 anos.

## Aula 5: Medida de Tendência Central: a moda e a mediana

**Duração:** 50 minutos.

**Conteúdo:** Moda e mediana

**Objetivo:** Compreender e aplicar o conceito da moda e da mediana.

**Definição 5.1.** Sejam  $x_1 < x_2 < \dots < x_n$  os  $n$  valores ordenados assumidos por uma variável quantitativa  $x$ , em um conjunto de observações. Define-se a mediana (indicaremos por  $Me$ ) por meio da relação.

$$Me = \begin{cases} x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, & \text{se } n \text{ for ímpar} \\ \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}, & \text{se } n \text{ for par} \end{cases}$$

Assim, a mediana apresenta-se como um valor central que divide o conjunto de dados analisado em dois conjuntos menores com a mesma quantidade de elementos, o qual ficará mais esclarecido com o desenvolvimento do exemplo 5.1.

**Exemplo 5.1.** Considerando o número de tapetes vendidos durante uma semana, conforme o Exemplo 4.1, têm-se a seguinte distribuição:

$$\underline{42 - 48 - 66 - 87 - 90 - 125 - 116}$$

Vamos determinar a mediana dos tapetes vendidos, portanto ordenamos esses valores, em **ordem crescente**, ou seja, forma-se a sequência:

$$\underline{42 - 48 - 66 - 87 - 90 - 116 - 125}$$

Como  $n = 7$  é ímpar, pela fórmula dada na Definição 5.1, o valor que representa a mediana ocupará a 4<sup>o</sup> posição da sequência ordenada, isto é  $Me = x_{\left(\frac{7+1}{2}\right)} = x_4 = 87$ .

Em relação a expressão “Assim, a mediana apresenta-se como um valor central que divide o conjunto de dados analisado em dois conjuntos menores com a mesma quantidade de elementos” observa-se que os dois conjuntos menores separados pela mediana (4<sup>o</sup> posição da sequência) são  $\{42, 48, 66\}$  e  $\{90, 116, 125\}$ .

Considerando, nesse mesmo exemplo, uma observação de seis dias de vendas:

$$\underline{48 - 66 - 87 - 90 - 116 - 125}$$

Como  $n = 6$  é par, pela fórmula dada na Definição 5.1, o valor que representa a mediana será dado pela média aritmética entre o 3º e 4º valor da sequência ordenada, isto é:

$$Me = \frac{x_{(\frac{6}{2})} + x_{(\frac{6}{2}+1)}}{2} = \frac{x_{(3)} + x_{(4)}}{2} = \frac{87+90}{2} = \frac{177}{2} = 88,5.$$

Observa-se, que, novamente, o valor da mediana divide o conjunto de dados em dois conjuntos menores com a mesma quantidade de elementos, a saber:  $\{48, 66, 87\}$  e  $\{90, 116, 125\}$ .

**Definição 5.2.** A moda de uma relação de valores (indica-se  $Mo$ ) é o valor que ocorre mais vezes na relação de dados, isto é, aquele que possui maior frequência absoluta.

**Exemplo 5.2.** Observando a venda de tapetes durante três semanas consecutivas, podemos encontrar a moda em cada caso

- Semana 1: 35 – 39 – 53 – 35 – 80 – 49 – 35
- A moda é  $Mo = 35$ , pois há 3 valores iguais a 35
  
- Semana 2: 46 – 32 – 56 – 37 – 46 – 58 – 32
- A moda é  $Mo = 46$  e  $Mo = 32$ , portanto há duas modas e a distribuição é bimodal.
  
- Semana 3: 48 – 36 – 55 – 61 – 89 – 56 – 67
- Neste caso, não há moda, pois todos os valores aparecem com a mesma frequência unitária.

## 2.2 Segunda etapa da proposta de ensino

Após terem realizado o estudo sobre população, amostra, identificação e classificação de variáveis, frequências absoluta e relativa, construção de gráficos e

tabelas, cálculo das medidas de tendência central (1ª etapa desta proposta de ensino), os alunos deverão escolher um tema (dentre os temas oferecidos pelo professor), tendo como norte a busca pelas habilidades EM13MAT316 e EM13MAT406 propostas na BNCC, e realizar uma pesquisa de campo, onde serão utilizados os conceitos aprendidos em sala.

No decorrer das aulas da primeira etapa, espera-se o surgimento de questionamentos como: “O que eu estou estudando?” “Onde posso aplicar esses conceitos/fórmulas?” “O que eu estou estudando facilita a minha percepção ou compreensão do mundo em que vivo?”.

Dessa forma, esta proposta visa fortalecer a prática em sala de aula da disciplina Matemática. Com a BNCC, espera-se que o estudante amplie seu leque de possibilidades sobre os conteúdos aprendidos na escola, visando sua aplicação na prática.

## **Plano de Aulas**

**Área do conhecimento:** Matemática e suas tecnologias.

**Unidade temática:** Probabilidade e Estatística

### **Habilidades:**

- (EM13MAT316) “Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão)” (BRASIL, 2019, p. 548).
- (EM13MAT406) “Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem Estatística, Geometria e Álgebra” (BRASIL, 2019, p. 548).

**Recursos didáticos:**

Quadro, giz, livro didático, material impresso, calculadora, laboratório de informática, projetor com slides no formato Power Point.

**Metodologia:**

Orientação aos alunos quanto à escolha do tema e desenvolvimento da pesquisa. Utilização do laboratório de informática para a construção dos gráficos e tabelas. Cálculo das medidas de tendência central através do *software* Calc.

**Organização do tempo:**

- 1) Divisão dos grupos (8 grupos com até 5 alunos) e escolha do tema (por interesse ou sorteio) relacionado à pesquisa a ser feita (1 aula de 50 minutos).
- 2) Intervalo de 14 dias para os alunos coletarem os dados relacionados ao tema a ser trabalhado, bem como organizar os resultados em tabelas e gráficos e efetuar os cálculos das medidas estatísticas estudadas em sala. Todos esses resultados deverão ser registrados em forma de relatório, um por grupo, fora da sala de aula com orientação do professor regente.
- 3) Construção de tabelas e gráficos no laboratório de informática. (2 aulas de 50 minutos)
- 4) Socialização e apresentação dos resultados. (2 aulas de 50 minutos)

**Avaliação:**

A avaliação da proposta de ensino será realizada da seguinte maneira: 3,5 pontos referentes ao relatório apresentado e 1,5 pontos referente à apresentação dos resultados, totalizando 5 pontos. Embora, a avaliação quantificada seja importante, não podemos deixar de ressaltar o ganho dos alunos ao fazerem esta atividade nas dimensões interpessoais, cognitivas e sociais.

## Aula 6: Divisão dos grupos e escolha do tema

**Duração:** 50 minutos.

**Objetivo:** Determinar os grupos e escolher um tema por afinidade ou sorteio.

Após a realização das aulas expositivas para compreensão dos conceitos de Estatística Básica (primeira etapa da proposta de ensino), os alunos da turma de 1º ano do novo ensino médio formarão grupos. Por meio desta etapa, busca-se promover o desenvolvimento do trabalho em equipe, de modo que os alunos possam discutir os conceitos teóricos e aplicá-los na prática.

Uma vez formado os grupos, os alunos deverão selecionar um tema, por afinidade ou sorteio, para realização da atividade proposta. Os temas das atividades propostas serão três: 1) Atividade física (grupo  $\alpha$ ); 2) Alimentação saudável (grupo  $\beta$ ); e 3) Desempenho escolar, em Matemática, em uma turma do 1º ano do novo ensino médio, na pós pandemia (grupo  $\gamma$ ).

Os temas, construídos e apresentados pelo professor, foram os seguintes:

### Tema Atividade física (grupo $\alpha$ )

Público alvo: Adolescentes na faixa etária 14 a 18 anos.

1. Qual é a sua idade? \_\_\_\_\_
2. Qual é a sua massa corporal (em Kg)? \_\_\_\_\_
3. Qual é a sua altura (em cm)? \_\_\_\_\_
4. Você pratica algum exercício físico? ( ) Sim ( ) Não
  - 4.1. Se respondeu sim à pergunta número 4, cite o exercício praticado.  
\_\_\_\_\_
  - 4.2. Se respondeu sim à pergunta número 4, quantos dias por semana você se dedica a essa atividade?  
  
( ) 1 dia por semana  
( ) 2 dias por semana  
( ) 3 dias por semana  
( ) 4 dias por semana

- (    ) 5 dias por semana
- (    ) 6 dias por semana
- (    ) 7 dias por semana

4.3. Se respondeu não à pergunta número 4, responda o motivo por não praticar exercício físico.

- (    ) Não acho importante e/ou não gosto.
- (    ) Falta de tempo.
- (    ) Meus amigos não praticam.
- (    ) Outro motivo.

### **Tema Alimentação saudável (grupo $\beta$ )**

Público alvo: Adolescentes/jovens de 15 a 20 anos.

1. Qual é a sua idade? \_\_\_\_\_
2. Qual é a sua massa corporal (em Kg)? \_\_\_\_\_
3. Qual é a sua altura (em cm)? \_\_\_\_\_
4. Segundo seu ponto de vista, o que é alimentação saudável?
  - (    ) Se alimentar com pequenas quantidades.
  - (    ) Ingerir apenas frutas e vegetais.
  - (    ) Adquirir os nutrientes que o seu corpo necessita.
  - (    ) Não ingerir doces, nem refrigerantes.
5. Ingerir refrigerante? \_\_\_\_\_ Sim \_\_\_\_\_ Não.
6. Caso a resposta anterior seja afirmativa, quantos dias por semana você ingere refrigerante?
  - (    ) 1 dia por semana
  - (    ) 2 dias por semana
  - (    ) 3 dias por semana
  - (    ) 4 dias por semana
  - (    ) 5 dias por semana
  - (    ) 6 dias por semana
  - (    ) 7 dias por semana
7. Faz uso de bebida alcoólica? \_\_\_\_\_ Sim \_\_\_\_\_ Não
8. Faz parte da sua rotina alimentar ingerir frutas? \_\_\_\_\_ Sim \_\_\_\_\_ Não

Caso consuma frutas, quantas porções (considere uma porção: aproximadamente 80 gramas) de frutas você ingere por dia? \_\_\_\_\_

**Tema Desempenho escolar, em Matemática, em uma turma do 1º ano do novo ensino médio, na pós pandemia (grupo  $\gamma$ )**

Público alvo: Adolescentes matriculados no 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Assis Resende

1. Qual é a sua idade? \_\_\_\_\_
2. Em uma escala de 0 a 5 (em que 0 significa que você não aprendeu nenhum novo conteúdo e 5 você aprendeu muito conteúdo), avalie a aprendizagem adquirida na disciplina Matemática nas modalidades à distância e presencial.

Para responder a essa pergunta, você deve comparar o que aprendeu no 1º bimestre de 2021 (ensino à distância) com o que aprendeu no 1º bimestre de 2022 (ensino presencial).

Ensino à distância

- ( ) 0
- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4
- ( ) 5

Ensino presencial

- ( ) 0
- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4
- ( ) 5

3. Qual foi a sua nota em Matemática no 1º bimestre de 2022? \_\_\_\_\_
4. Qual foi a sua maior dificuldade no retorno às atividades escolares presenciais (Matemática)?
  - ( ) Concentração.
  - ( ) Falta de aprendizagem de conteúdos básicos.
  - ( ) Resolução de questões envolvendo cálculo.

( ) Excesso do uso do celular (redes sociais).

5. Qual o tempo (extraclasse) que você se dedicou no 1º bimestre para estudar Matemática?

- ( ) 0 horas por semana
- ( ) 1 hora por semana
- ( ) 2 horas por semana
- ( ) 3 horas por semana
- ( ) 4 horas por semana
- ( ) 5 horas por semana
- ( ) 6 horas por semana
- ( ) 7 horas por semana

6. Qual é a sua meta em Matemática para o 2º bimestre? (Considere  $x$  a nota que representa a sua meta).

- ( )  $15 \leq x < 17$
- ( )  $17 \leq x < 19$
- ( )  $19 \leq x < 21$
- ( )  $21 \leq x < 23$
- ( )  $23 \leq x < 25$

Após a apresentação dos três temas, os grupos de alunos já formados, deverão selecionar um tema, por afinidade ou sorteio, para realização da atividade. Esses temas foram pensados com o intuito de fazer sentido no cotidiano dos alunos e, portanto, os mesmos têm o potencial de serem compreensíveis e aplicáveis na prática desses discentes.

A seleção do tema insere o grupo, automaticamente, na denominação de  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\gamma$ . Desse modo, por exemplo, caso dois grupos escolham o tema atividade física (grupo  $\alpha$ ), então esses grupos serão denominados Grupo  $\alpha$  1 e Grupo  $\alpha$  2, de modo a distingui-los para, posteriormente, realizar a análise do desempenho dos grupos.

Diante do tema selecionado, os alunos serão apresentados as atividades de coleta e análise de dados. Essas atividades são determinadas para os três grupos, de modo que sejam realizadas mediante ao tema selecionado. As orientações para a condução dessas atividades serão assim explicadas.

**Orientações para a coleta, análise dos dados e apresentação dos resultados para os três temas**

Durante o processo de coleta de dados os alunos deverão entrevistar 30 pessoas, com o perfil do tema escolhido. A entrevista consiste no questionário definido para cada tema. Uma vez coletados e organizados, os dados devem ser analisados pelos grupos.

A análise dos dados consiste na aplicação prática dos conceitos teóricos de Estatística Básica, aprendidos através das 5 aulas já lecionadas. Assim, procura-se promover uma maior aprendizagem através de uma atividade prática e voltada para a realidade dos alunos.

A análise dos resultados deve ser realizada em formato de relatório manuscrito, onde os alunos deverão desenvolver o trabalho, em folha de ofício, seguindo as diretrizes estipuladas para tal fim.

As questões e tarefas a serem apresentadas no relatório são comuns a todos os grupos formados, sendo estas:

- i) Identifique e classifique as variáveis analisadas em qualitativa nominal, ou, qualitativa ordinal, ou, quantitativa discreta, ou, quantitativa contínua.
- ii) Calcule as medidas de tendência central (média aritmética, moda e mediana) para as variáveis quantitativas.
- iii) Com base nos dados coletados, construa tabelas de frequências e gráficos que permitam visualizar e analisar os mesmos.

Foram repassadas aos alunos informações complementares sobre a elaboração do relatório, o qual deve incluir: uma capa, identificando o nome do grupo e os seus componentes, seguidamente das questões e as respostas do trabalho. O relatório elaborado pelos alunos deve conter, de forma organizada, todos os resultados coletados na entrevista realizada por eles.

### **Aulas 7 e 8: Construção de tabelas e gráficos no laboratório de informática**

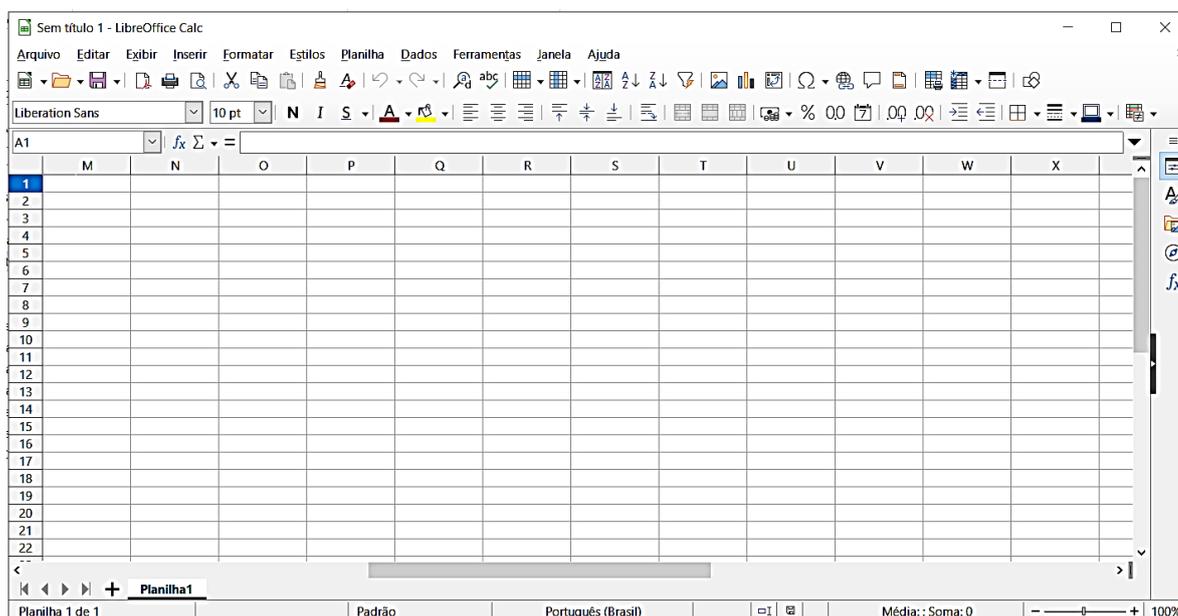
**Duração:** 1 hora e 40 minutos (50 minutos por aula).

**Objetivo:** Aplicar a Estatística Básica por meio do *software* Calc.

Após a entrega do relatório, os alunos serão conduzidos ao laboratório de informática para poder aprender a utilizar algumas funções de Estatística Básica contidas no *software* Calc e constatar, através do uso do mesmo, a assertividade dos cálculos de Estatística realizados na elaboração do relatório.

O Calc é um *software* de planilha eletrônica de código aberto, que permite a criação de gráficos e tabelas, bem como possui ferramentas de cálculo automático da Estatística Básica, como por exemplo, média aritmética e mediana. O download do LibreOffice Calc está disponível em: <https://www.libreoffice.org/download/download/>. Este *software* já se encontra instalado nos computadores do laboratório de informática da escola. Dessa forma, foi mais viável utilizar o Calc do que o Excel, uma planilha semelhante, que por sua vez, oferece basicamente as mesmas ferramentas necessárias para a realização do trabalho. Na Figura 8, apresentar-se o visual do *software* Calc.

Figura 8: Tela inicial do *software* Calc



Fonte: própria autora.

Ressalta-se que esta etapa visa apresentar aos alunos aplicação dos conceitos de Estatística Básica por meio de *software*. Contudo, a mesma não tem o objetivo de ser avaliada por considerarmos de maior relevância a compreensão dos conceitos lecionados, sendo estes avaliados por meio do relatório escrito.

Nesta oportunidade, os alunos serão orientados a conhecerem o *software* Calc e será necessário inserir os dados coletados no mesmo. Após essa inserção, será ensinado a utilização dos recursos dessa ferramenta, para implementar a estatística básica: média aritmética, moda e mediana, bem como os recursos de gráficos (título, eixo e dados).

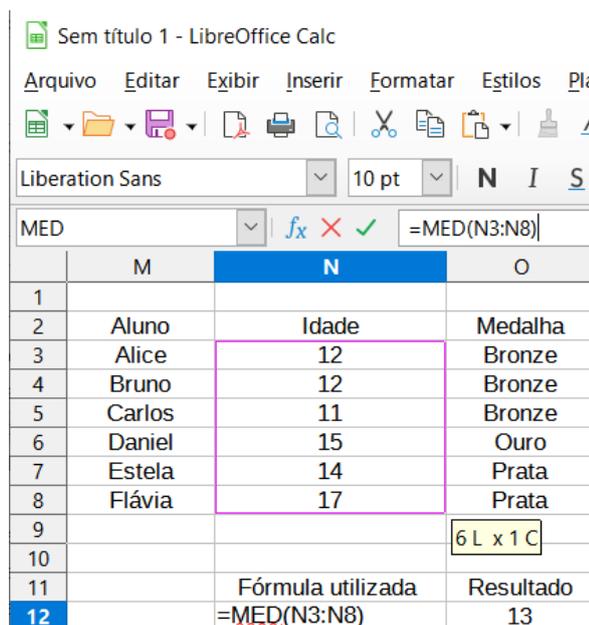
Para encontrar a média aritmética, faz-se uso da ferramenta “=MÉDIA(intervalo de dados)”, onde “=MÉDIA” é o nome da fórmula e “intervalo de dados” corresponde aos valores coletados. A mesma regra se aplica a mediana, sendo a ferramenta “=MED(intervalo de dados)”, e moda, por meio da ferramenta “=MODOS(intervalo de dados)”. As Figuras 9, 10 e 11 apresentam, respectivamente, uma simulação de como as medidas de tendência central podem ser encontradas com a utilização do *software* Calc.

Figura 9: Cálculo da média aritmética utilizando o *software* Calc

The screenshot shows the LibreOffice Calc interface. The spreadsheet has three columns: 'M' (Name), 'N' (Age), and 'O' (Medal). Rows 3-8 contain data for students Alice, Bruno, Carlos, Daniel, Estela, and Flávia. Row 12 shows the formula '=MÉDIA(N3:N8)' used to calculate the average age, resulting in 13,5. The formula bar at the top displays '=MÉDIA(N3:N8)'.

	M	N	O
1			
2	Aluno	Idade	Medalha
3	Alice	12	Bronze
4	Bruno	12	Bronze
5	Carlos	11	Bronze
6	Daniel	15	Ouro
7	Estela	14	Prata
8	Flávia	17	Prata
9			
10			6 L x 1 C
11		Fórmula utilizada	Resultado
12		=MÉDIA(N3:N8)	13,5

Fonte: Própria autora.

Figura 10: Cálculo da mediana utilizando o *software* Calc


Sem título 1 - LibreOffice Calc

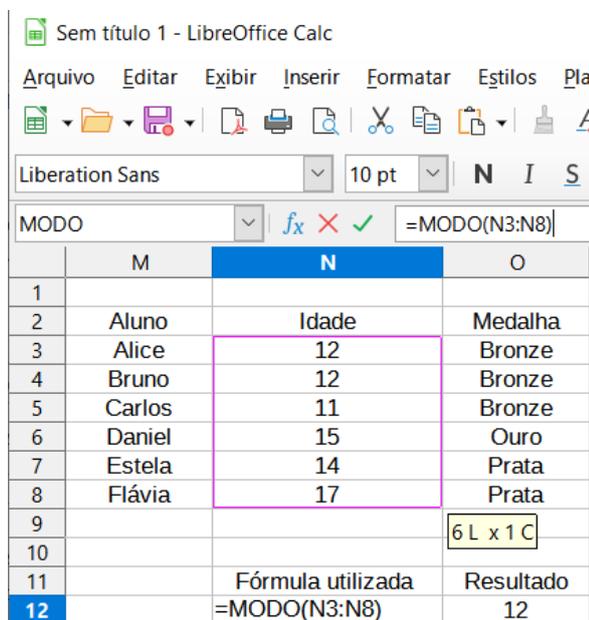
Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Pla

Liberation Sans 10 pt N I S

MED  $f_x$  X ✓ =MED(N3:N8)

	M	N	O
1			
2	Aluno	Idade	Medalha
3	Alice	12	Bronze
4	Bruno	12	Bronze
5	Carlos	11	Bronze
6	Daniel	15	Ouro
7	Estela	14	Prata
8	Flávia	17	Prata
9			6 L x 1 C
10			
11		Fórmula utilizada	Resultado
12		=MED(N3:N8)	13

Fonte: própria autora.

Figura 11: Cálculo da moda utilizando o *software* Calc


Sem título 1 - LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Pla

Liberation Sans 10 pt N I S

MODO  $f_x$  X ✓ =MODO(N3:N8)

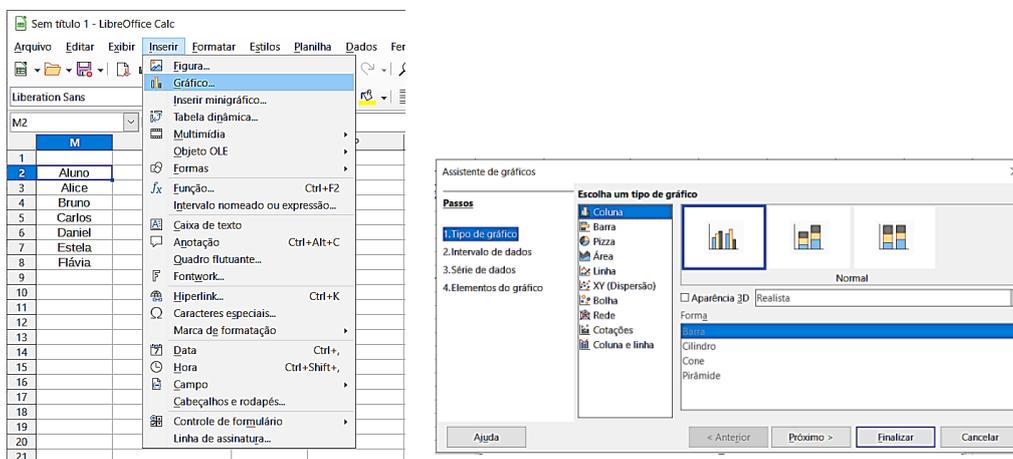
	M	N	O
1			
2	Aluno	Idade	Medalha
3	Alice	12	Bronze
4	Bruno	12	Bronze
5	Carlos	11	Bronze
6	Daniel	15	Ouro
7	Estela	14	Prata
8	Flávia	17	Prata
9			6 L x 1 C
10			
11		Fórmula utilizada	Resultado
12		=MODO(N3:N8)	12

Fonte: própria autora.

Para a construção é necessário selecionar os dados coletados, ou os dados da tabela de frequência absoluta  $f_i$  ou relativa  $f_r$  e acessar o menu “Inserir\Gráfico”, selecionando o tipo de gráfico desejado. Durante a realização dessas aulas, os alunos

serão orientados ao desenvolvimento e aplicação desses recursos. Na Figura 12, são mostrados os passos para acessar a ferramenta gráficos no *software* Calc.

Figura 12: Passos para a construção de gráficos no *software* Calc



Fonte: própria autora.

Para reforçar a explanação dos conceitos básicos de Estatística, através do Calc, serão utilizados os resultados obtidos nas entrevistas realizadas por cada grupo, cujos temas foram mostrados na aula 6. Será utilizado um computador por aluno, haja vista que o laboratório de informática da escola possui 30 computadores.

Após a apresentação destas ferramentas, os alunos deverão verificar se as respostas apresentadas no relatório estão corretas, devendo para isso, transferir os dados coletados e realizarem a aplicação das fórmulas e criação dos gráficos. Esta atividade será conduzida com apoio do professor regente.

## Aulas 9 e 10: Socialização e apresentação dos resultados

**Duração:** 1 hora e 40 minutos (50 minutos por aula).

**Objetivo:** Apresentação do relatório final e dos resultados obtidos por meio do *software* Calc.

Os grupos deverão apresentar para o professor regente e para a turma os resultados do trabalho desenvolvido e também sobre as etapas da realização do mesmo. Eles devem apresentar toda a produção realizada, incluindo os conteúdos de Estatística aprendidos: variáveis investigadas e sua classificação; apresentação das

tabelas de frequências, resultados dos cálculos envolvendo as medidas de tendência central e os gráficos produzidos. Logo após essa apresentação, devem falar sobre a experiência da utilização do *software* Calc usada como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Devem comparar os resultados obtidos manualmente com os resultados obtidos através dessa ferramenta, pontuando os acertos e erros cometidos. Deve-se sugerir aos grupos que destaquem os desafios e pontos positivos ocorridos durante a realização do trabalho.

Assim, será utilizado um projetor para que os alunos apresentem suas planilhas eletrônicas e, em grupo, demonstrem aos demais como foi a realização da atividade, bem como o que foi aprendido por meio dessa. Desta forma, os alunos terão a oportunidade de socializar e complementar seu aprendizado com a apresentação de todos os grupos. Por outro lado, esta apresentação possibilita também a percepção das dificuldades enfrentadas na condução da pesquisa (por exemplo, a coleta de dados) e a importância do uso do *software*, em contrapartida da realização da mesma à mão.

Diante da proposta apresentada, pode-se dizer que os estudantes não terão somente aquisição de conhecimentos, mas também farão um trabalho cooperativo, investigando um problema ou situação à sua volta, utilizando-se da comunicação e da tecnologia. Espera-se poder contribuir de alguma forma para uma melhor aprendizagem em Matemática, visto que o trabalho a ser realizado tem como objetivo desenvolver habilidades da BNCC relacionadas à Estatística.

## CAPÍTULO 3: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO

O plano de ensino, apresentado no Capítulo 2, foi aplicado no primeiro semestre de 2022 em uma turma do 1º ano do novo ensino médio em uma escola pública, no município de Resende Costa, Minas Gerais.

As atividades dos grupos foram avaliadas de forma a verificar a aprendizagem dos conceitos ensinados na primeira etapa da proposta. As questões desenvolvidas pelos grupos contemplavam:

- i) Identifique e classifique as variáveis analisadas em qualitativa nominal, ou, qualitativa ordinal, ou, quantitativa discreta, ou, quantitativa contínua.
- ii) Calcule as medidas de tendência central (média aritmética, moda e mediana) para as variáveis quantitativas.
- iii) Com base nos dados coletados, construa tabelas de frequências e gráficos que permitam visualizar e analisar os mesmos.

A primeira etapa da proposta de ensino providenciou as ferramentas teóricas necessárias para os grupos desenvolverem as questões, a saber, a identificação das variáveis que foram apresentadas na Aula 1, o cálculo das medidas de tendência central de variáveis quantitativas que foram lecionadas na Aula 4 e a construção de tabelas de frequência e gráficos que foram ensinados nas Aulas 2 e 3, respectivamente.

### 3.1 Resultados da Aula 6: Divisão dos grupos e escolha do tema

O objetivo desta aula foi a formação de grupos, por afinidade ou sorteio, para a escolha do tema e posteriormente o desenvolvimento das atividades práticas. A quantidade de alunos que participaram desta experiência foram 30, sendo assim, eles se agruparam, por afinidade, e foram formados 8 grupos, da seguinte maneira: 4 grupos com 4 integrantes, 3 grupos com 3 integrantes e 1 grupo com 5 integrantes.

A segunda atividade realizada foi a escolha do tema a ser investigado e esta foi feita através de sorteio, e os grupos ficaram associados aos temas propostos da seguinte forma, **1) Atividade física:** grupo Alfa 1, grupo Alfa 2 e grupo Alfa 3, **2)**

**Alimentação saudável:** grupo Beta 1 e grupo Beta 2, e 3) **Desempenho escolar, em Matemática, em uma turma do 1º ano do novo ensino médio, na pós pandemia:** grupo Gama 1, grupo Gama 2 e grupo Gama 3.

Após o sorteio do tema, os grupos receberam uma cópia com as atividades a serem realizadas, para assim avançar para a próxima etapa. De acordo com o professor regente "...os grupos estavam empolgados com a proposta principalmente com a entrevista, e ao mesmo tempo, alguns aparentavam estar apreensivos com a nova experiência, pois iriam realizar um "trabalho" de Matemática que não consistia em resolver uma lista de exercícios".

### **3.2 Análise e resultados da formação de grupos e relatórios apresentados**

Após a formação dos grupos e a escolha do tema, os estudantes deram início à coleta de dados e atividades propostas, cujos resultados foram entregues após 14 dias.

Durante esse processo de coleta de dados, houve o suporte por parte do professor regente, pois além de aplicar a proposta de ensino, contribuiu como elo entre os alunos e a autora da proposta. Conforme relatado pelo professor regente, alguns grupos sentiram dificuldade em organizar os dados e efetuar os cálculos solicitados: "na parte referente à coleta de dados, os alunos apresentaram bastante desenvoltura e eficiência, porém na hora de montar as tabelas de frequências e classificar as variáveis, alguns grupos mostraram bastante dificuldade". O professor regente, relata também que "nos cálculos referentes às medidas de tendência central, alguns grupos tiveram maior dificuldade na localização da mediana do que no cálculo da média aritmética e identificação da moda. Na parte da construção dos gráficos, alguns alunos possuíam uma autonomia maior e ensinavam aos colegas que apresentavam mais dificuldade".

A seguir, serão analisados e exibidos os resultados dos relatórios que retratam o trabalho desenvolvido por cada grupo, tanto aqueles que conseguiram alcançar os objetivos como também os que não conseguiram. Esses resultados estão contidos nos relatórios que os alunos escreveram e entregaram ao professor regente.

### 3.2.1 Resultados obtidos pelos grupos Alfas

Os primeiros grupos a serem analisados serão os grupos Alfas, cujo tema do trabalho desenvolvido é “atividade física”, apresentada na Aula 6 do Capítulo 2.

#### 3.2.1.1 Análise dos relatórios sobre a Questão i) **Identifique e classifique as variáveis analisadas em qualitativa nominal, ou, qualitativa ordinal, ou, quantitativa discreta, ou, quantitativa contínua**

O primeiro item avaliado foi identificar e classificar corretamente as variáveis envolvidas. Dessa forma, esperava-se que os estudantes detectassem a diferença entre os atributos qualidade e quantidade das variáveis. Para as variáveis qualitativas, deveriam classificá-las em nominal ou ordinal e para as variáveis quantitativas, nomeariam em discreta ou contínua. Sendo assim, a identificação e classificação correta das variáveis são: a) idade: quantitativa discreta; b) massa corporal: quantitativa contínua; c) altura: quantitativa contínua; d) prática de exercícios físicos: qualitativa nominal; e) tipo de exercício físico praticado: qualitativa nominal; f) quantidade de dias da semana que pratica exercício físico: quantitativa discreta e g) motivo de não praticar exercício físico: qualitativa nominal.

O Quadro 4 apresenta os resultados da correção da classificação das variáveis dos grupos Alfas. Para cada classificação correta da variável foi colocado *Sim* para o grupo e para cada classificação incorreta da variável foi colocado *Não* para o grupo. Também foi exibido neste quadro, na última coluna, a porcentagem aproximada de aproveitamento da variável classificada e, na última linha, a porcentagem aproximada de aproveitamento de cada grupo.

Quadro 4: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Alfa

Variável	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	% de acertos por variável
Idade	Não	Não	Não	0%
Massa corporal	Não	Sim	Não	33%
Altura	Não	Sim	Sim	67%
Prática de exercícios físicos	Não	Não	Sim	33%
Tipo de exercício físico praticado	Sim	Não	Sim	67%
Quantidade de dias da semana que pratica exercício físico	Sim	Sim	Sim	100%
Motivo de não praticar exercício físico	Sim	Não	Sim	67%
% de acertos por grupo	43%	43%	71%	-

Fonte: própria autora.

Através do Quadro 4, pode-se ter uma visão geral de como foi a absorção dos conceitos relacionados à classificação das variáveis pelos estudantes. Dessa forma, entende-se que muitos estudantes não concretizaram a definição e classificação sobre os tipos de variáveis.

Os grupos Alfa 1 e Alfa 2 não conseguiram distinguir entre variável qualitativa e quantitativa e fizeram confusão ao especificar se era quantitativa discreta ou contínua e qualitativa nominal ou ordinal.

Quanto à classificação da variável idade, pelos resultados apresentados nos relatórios parece ter havido algum equívoco, por parte dos grupos, no sentido que os estudantes consideraram a idade como sendo um número fracionário, classificando-a como quantitativa contínua. Na correção, foi estabelecida como quantitativa discreta a classificação correta da variável em questão, visto que na entrevista realizada, os adolescentes responderam, na pergunta 1 da entrevista, se tinham 15 anos, 16 anos, 17 anos, etc.

Observa-se também no Quadro 4, que a última coluna se refere à porcentagem de acertos de cada variável analisada e que a última linha corresponde à porcentagem de acertos de cada grupo. A partir disso, nota-se um desempenho melhor do grupo Alfa 3 em relação aos grupos Alfa 1 e Alfa 2.

### 3.2.1.2 Análise dos relatórios sobre a Questão ii) Calcule as medidas de tendência central (média, moda e mediana) para as variáveis quantitativas.

Os resultados das médias aritméticas, medianas e modas não foram iguais para os três grupos, visto que cada grupo entrevistou amostras populacionais diferentes. O objetivo da realização desta atividade prática foi a verificação da aprendizagem das definições e fórmulas apresentadas na primeira parte da proposta de ensino (Aulas 4 e 5) em relação ao cálculo de média aritmética, mediana e moda.

Quadro 5: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos Alfas

Variável	Grupos que acertaram a média aritmética simples			Grupos que acertaram a mediana			Grupos que acertaram a moda			% de acerto por variável
	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	
Idade	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	89%
Massa corporal	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	44%
Altura	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	33%
Quantidade de dias	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	44%
% de acerto por grupo	50%	100%	50%	50%	0%	25%	50%	100%	50%	-

Fonte: própria autora.

Observa-se que os acertos no cálculo relacionado à variável idade tiveram um desempenho bem maior do que as outras variáveis. Em relação ao aproveitamento dos grupos, temos que o grupo Alfa 1 obteve  $\frac{50\%+50\%+50\%}{3} = 50\%$ , o grupo Alfa 2 obteve  $\frac{100\%+0+100\%}{3} = 67\%$ , aproximadamente, e o grupo Alfa 3 obteve  $\frac{50\%+25\%+50\%}{3} = 42\%$ , aproximadamente.

O grupo Alfa 2 não apresentou dificuldade no cálculo da média aritmética e na obtenção da moda, porém não conseguiu identificar a mediana em nenhum conjunto de dados observados. A Figura 13 apresenta os cálculos das medidas de tendência central para a variável “idade” realizada pelo grupo Alfa 2. É fácil perceber que o erro cometido por esse grupo foi em localizar a mediana da variável “idade”. O grupo deveria ter organizado as idades em ordem crescente e depois calculado a média aritmética das idades que estivessem ocupando a 15ª e a 16ª posição. Ou, então, na própria tabela, é possível verificar que a 15ª e a 16ª idades é igual a 15 anos.

Figura 13: Resposta do grupo Alfa 2, para o cálculo da média, moda e mediana

idade (em anos)	Frequencia absoluta	Frequencia relativa
14	3	10%
15	19	63,3%
16	1	3,3%
17	7	23,3%
<b>total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

$média = \frac{14 \cdot 3 + 15 \cdot 19 + 16 \cdot 1 + 17 \cdot 7}{30} = \frac{42 + 285 + 16 + 119}{30} = \frac{462}{30} = 15,4$   
 $mediana = 16 + \frac{42 + 119}{2} = \frac{42 + 119}{2} = \frac{161}{2} = 80,5$   
 $moda = 15$  ✓

Fonte: própria autora.

O grupo Alfa 1 apresentou dificuldade na parte operacional e na interpretação dos resultados colhidos e tabelados, não conseguindo aplicar os conceitos de média aritmética, moda e mediana nos valores tabelados, conforme mostra a Figura 14. Essa figura contempla as respostas do grupo Alfa 1 observadas para a seguinte pergunta: “Quantos dias por semana você pratica exercício físico?” A média aritmética deveria ser calculada multiplicando o número de dias por semana pela frequência absoluta e esse somatório deveria ser dividido por 17, porém o grupo somou os valores da frequência absoluta e dividiu o resultado por 17, cometendo o erro. A mediana deveria ser calculada colocando as 17 respostas (dias por semana, primeira coluna da tabela da Figura 14) em ordem crescente e depois localizasse o 9º valor. Assim a mediana seria 4 dias por semana. Porém, o grupo cometeu novamente o erro, colocando em ordem crescente os valores da frequência absoluta. O grupo falhou nessa atividade, pois não conseguiu interpretar os resultados tabelados, comprometendo a conclusão da solução correta da questão.

Figura 14: Resposta do grupo Alfa 1, para o cálculo da média, moda e mediana

Tabela quantitativa Discreta - Quantos dias por semana:

Dias da semana	Freq. absoluta	Freq. relativa
0 dia	0	0
2 dias	4	23,52%
3 dias	4	23,52%
4 dias	2	11,76%
5 dias	4	23,52%
6 dias	2	11,76%
7 dias	1	5,88%
total	17	100%

Média:  $\frac{4, 4, 2, 4, 2, 1}{17} = \frac{17}{17} = 1$

Mediana:  $1, 2, 2, 4, 4, 4 = \frac{2+4}{2} = \frac{6}{2} = 3$

Moda: 4

Fonte: própria autora.

### 3.2.1.3 Análise dos relatórios sobre a Questão iii) Com base nos dados coletados, construa tabelas de frequências e gráficos que permitam visualizar e analisar os mesmos

A terceira tarefa solicitada foi a organização dos dados observados em tabelas de frequências absoluta e relativa, bem como a construção de gráficos a partir dessas tabelas. Espera-se que os estudantes alcancem os objetivos dessa atividade aplicando os conceitos e fórmulas que foram ensinados nas aulas da primeira etapa da proposta didática.

Quadro 6: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Alfas

Variável	Grupos que acertaram a tabela de frequência absoluta			Grupos que acertaram a tabela de frequência relativa			Grupos que acertaram a construção dos gráficos			% de acerto por variável
	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	Alfa 1	Alfa 2	Alfa 3	
Idade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Massa corporal	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	78%
Altura	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	89%
Prática de exercícios físicos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Tipo de exercício físico praticado	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	67%
Quantidade de dias	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	22%
Motivo de não praticar exercício físico	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	89%
% de acerto por grupo	86%	86%	86%	86%	86%	71%	71%	86%	43%	-

Fonte: própria autora.

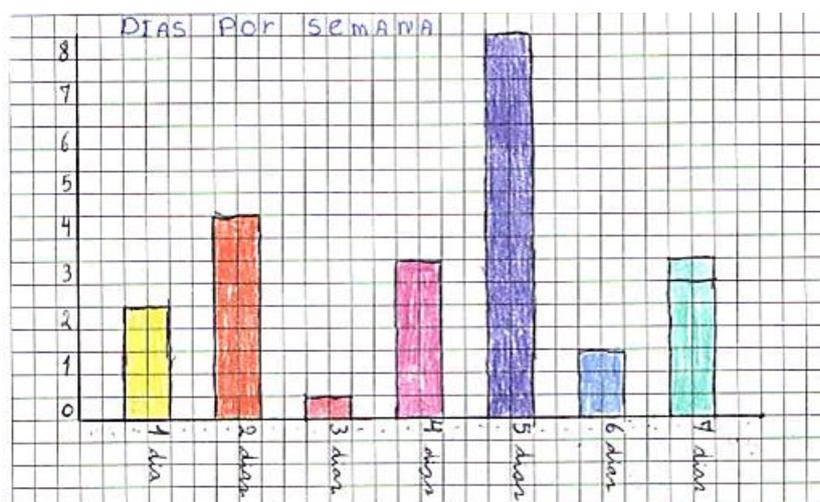
Através dos resultados do Quadro 6, podemos observar que o grupo Alfa 1 teve um desempenho de  $\frac{86\%+86\%+71\%}{3} = 81\%$ , enquanto o desempenho do grupo Alfa 2 foi de  $\frac{86\%+86\%+86\%}{3} = 86\%$  e o grupo Alfa 3 ficou com  $\frac{86\%+71\%+43\%}{3} = 67\%$  de aproveitamento nessa atividade.

Em geral, os grupos apresentaram um rendimento aceitável nessas atividades, exceto o grupo Alfa 3 que obteve uma pontuação mais baixa em decorrência da dificuldade apresentada na construção dos gráficos. Pode ser observado, na construção do gráfico da Figura 15, que faltou identificar o que representavam os eixos, sendo que o eixo vertical se refere à frequência ou número de pessoas e o eixo horizontal está relacionado à quantidade de dias por semana. Outro erro cometido é a divisão em unidades do eixo vertical, com isso as alturas dos retângulos do gráfico de barras apresentadas confundiram o leitor, não mostrando os resultados corretos que foram colhidos pelo grupo. Pela tabela da Figura 15, que exhibe os resultados da entrevista para a variável “quantidade de dias por semana que pratica exercícios físicos”, podemos observar que “0 pessoas praticam exercício físico 3 dias por

semana”. O grupo Alfa 3 ao construir o gráfico referente a essa tabela não deveria ter colocado o retângulo rosa correspondente aos 3 dias por semana.

Figura 15: Resposta do grupo Alfa 3, para a construção da tabela e gráfico da variável “quantidade de dias por semana que pratica exercícios físicos”

DIAS POR SEMANA	freqüência absoluta
1 dia por semana	2
2 dias por semana	4
3 dias por semana	0
4 dias por semana	3
5 dias por semana	8
6 dias por semana	1
7 dias por semana	3
Total	21



Fonte: própria autora.

### 3.2.2 Resultados obtidos pelos grupos Betas

A próxima análise de resultados será para os grupos Beta 1 e Beta 2, cujo tema do trabalho proposto é “alimentação saudável”.

#### 3.2.2.1 Análise dos relatórios sobre a Questão i) Identifique e classifique as variáveis analisadas em qualitativa nominal, ou, qualitativa ordinal, ou, quantitativa discreta, ou, quantitativa contínua

Para esses grupos, também foi pedido que classificassem as variáveis envolvidas nas perguntas que integravam a entrevista. Então, era esperado que os grupos identificassem e classificassem corretamente as variáveis da seguinte forma: a) idade: quantitativa discreta; b) massa corporal: quantitativa contínua; c) altura: quantitativa contínua; d) Características de uma alimentação saudável: qualitativa nominal; e) ingestão de refrigerante: qualitativa nominal; f) Quantidade de dias por semana que ingere refrigerante: quantitativa discreta; g) ingestão de bebida alcoólica: qualitativa nominal e h) ingestão de frutas na rotina alimentar: qualitativa nominal.

O Quadro 7 apresenta os resultados da correção da classificação das variáveis dos grupos Betas. Para cada classificação correta da variável foi colocado *Sim* para o grupo, e para cada classificação incorreta da variável foi colocado *Não* para o grupo. Também foi exibido neste quadro, na última coluna, a porcentagem aproximada de aproveitamento da variável classificada e, na última linha, a porcentagem aproximada de aproveitamento de cada grupo.

Quadro 7: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Betas

Variável	Beta 1	Beta 2	% de acertos/variável
Idade	Não	Não	0%
Massa corporal	Não	Sim	50%
Altura	Sim	Não	50%
Características de uma alimentação saudável	Não	Sim	50%
Ingestão de refrigerante	Não	Sim	50%
Quantidade de dias por semana que ingere refrigerante	Não	Não	0%
Ingestão de bebida alcoólica	Não	Sim	50%
Ingestão de frutas na rotina alimentar	Não	Sim	50%
% de acertos por grupo	12,5%	62,5%	-

Fonte: própria autora.

O Quadro 7, mostra que não houve aproveitamento na classificação das variáveis “idade” e “quantidade de dias por semana que ingere refrigerante” pelos grupos Betas. Pelo que foi observado, o grupo Beta 1 não compreendeu o conceito das classificações das variáveis, ao passo que o grupo Beta 2, conseguiu distinguir as variáveis em quantitativa ou qualitativa, porém não completou a classificação delas. Em relação as outras variáveis, os grupos tiveram um rendimento mediano, o que pode ser considerado de baixo rendimento, para um exercício de aplicação de conceitos.

Em relação ao aproveitamento dos grupos, percebe-se uma discrepância entre os resultados, o grupo Beta 1, com 12,5% de aproveitamento e o grupo Beta 2, com 62,5%. Dessa maneira, evidencia-se que o grupo Beta 1 apresentou bastante dificuldade na compreensão dos conceitos ensinados relacionados a identificação e classificação de variáveis.

### 3.2.2.2 Análise dos relatórios sobre a Questão ii) Calcule as medidas de tendência central (média, moda e mediana) para as variáveis quantitativas

Os resultados das questões apresentadas pelos grupos Beta 1 e Beta 2 não foram os mesmos, visto que ambos os grupos coletaram dados em amostras populacionais diferentes. Os resultados dos cálculos das medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana, foram organizados no Quadro 8.

Quadro 8: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos Betas

Variável	Grupos que acertaram a média aritmética simples		Grupos que acertaram a mediana		Grupos que acertaram a moda		% de acertos por variável
	Beta 1	Beta 2	Beta 1	Beta 2	Beta 1	Beta 2	
Idade	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	83%
Massa corporal	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	17%
Altura	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	17%
Quantidade de dias por semana que ingere refrigerante	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
% de acerto por grupo	25%	75%	0%	25%	25%	25%	-

Fonte: própria autora.

Pelo Quadro 8, verifica-se uma grande dificuldade dos grupos Beta 1 e Beta 2 em encontrar as medidas de tendência central, o que fica claro na variável “quantidade de dias por semana que ingere refrigerante”, com 0% de aproveitamento. Para encontrar a média, a moda e a mediana da variável “idade” os grupos betas tiveram menos dificuldade, com um aproveitamento de 83%.

Outro fato observado é que o grupo Beta 1 não conseguiu nenhum acerto para o cálculo da mediana. Isso aconteceu porque, ao analisar as tabelas montadas pelo grupo, ao invés de localizar, em ordem crescente, a idade que ocupava a 15ª e a 16ª posições (para 30 dados observados) para então fazer a média aritmética entre elas, os alunos ordenaram os valores referentes à frequência absoluta para calcular a mediana. Esse erro pode ser observado na Figura 16. Note que o grupo ordenou os valores da frequência absoluta, 2ª coluna da tabela da Figura 16, encontrando o valor 2, errado, no cálculo da mediana. Observamos também na Figura 16, que o grupo Beta 1 montou corretamente a tabela de frequências para a variável “idade”, e encontrou, conforme esperado, os valores para a média aritmética e a moda.

Figura 16: Resposta do grupo Beta 1, para o cálculo da média, moda e mediana da variável "idade"

Idade	Frequência absoluta	Frequência relativa %
15	23	$\frac{23}{30} = 0,76 = 76,6\%$
16	1	$\frac{1}{30} = 0,03 = 3,3\%$
17	3	$\frac{3}{30} = 0,1 = 10\%$
18	1	$\frac{1}{30} = 0,03 = 3,3\%$
20	2	$\frac{2}{30} = 0,06 = 6,6\%$
total	30	100

$$\text{Média: } \bar{X} = \frac{15 \cdot 23 + 16 \cdot 1 + 17 \cdot 3 + 18 \cdot 1 + 20 \cdot 2}{30} = 15,6$$

$$\text{Mediana: } 1, 1, 2, 3, 23 = 2$$

$$\text{Moda: } 15 \text{ anos}$$

Fonte: própria autora.

Na última linha do Quadro 8 podemos observar que os rendimentos aproximados dos grupos Beta 1 e Beta 2 foram, respectivamente,  $\frac{25\%+0\%+25\%}{3} = 17\%$ ,  $\frac{75\%+25\%+25\%}{3} = 42\%$ . Apesar do grupo Beta 2 ter apresentado uma quantidade de acertos superior ao grupo Beta 1, percebeu-se bastante dificuldade nos integrantes destes grupos, principalmente em localizar a mediana em um conjunto de observações.

### 3.2.2.3 Análise dos relatórios sobre a Questão iii) Com base nos dados coletados, construa tabelas de frequências e gráficos que permitam visualizar e analisar os mesmos

A apresentação dos resultados dessa atividade visa observar se os grupos Betas alcançaram os objetivos da proposta de elaboração de tabelas de frequência absoluta e relativa, bem como a construção dos respectivos gráficos, como vistos nas Aulas 2 e 3, exibidas no Capítulo 2.

Após a análise de cada relatório dos grupos foi montado o Quadro 9 com as respectivas correções.

Quadro 9: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Betas

Variável	Grupos que acertaram a tabela de frequência absoluta		Grupos que acertaram a tabela de frequência relativa		Grupos que acertaram a construção dos gráficos		% de acertos por variável
	Beta 1	Beta 2	Beta 1	Beta 2	Beta 1	Beta 2	
Idade	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	83%
Massa corporal	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	50%
Altura	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	50%
Características de uma alimentação saudável	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	50%
Ingestão de refrigerante	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	67%
Quantidade de dias por semana que ingere refrigerante	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	33%
Ingestão de bebida alcoólica	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	67%
Ingestão de frutas na rotina alimentar	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	33%
% de acerto por grupo	75%	100%	50%	0%	87,5%	87,5%	-

Fonte: própria autora.

O Quadro 9 avalia os grupos Beta 1 e Beta 2 na elaboração das tabelas de frequência e a construção dos respectivos gráficos para todas as variáveis analisadas. Verifica-se que os cálculos relacionados à variável “Idade” foram os que obtiveram maior sucesso, alcançando 83% de aproveitamento. Já as variáveis “quantidade de dias por semana que ingere refrigerante” e “ingestão de frutas na rotina alimentar” não tiveram um resultado favorável, apresentando 33% de aproveitamento. O grupo Beta 1 apresentou  $\frac{75\%+50\%+87,5\%}{3} = 71\%$  de rendimento enquanto o grupo Beta 2 apresentou  $\frac{100\%+0\%+87,5\%}{3} = 62,5\%$  de aproveitamento. Foi um resultado bastante positivo, quando comparado com a avaliação dos itens contidos no Quadro 9.

### 3.2.3 Resultados obtidos pelos grupos Gamas

A última análise feita é referente aos grupos Gama 1, Gama 2 e Gama 3, que desenvolveram seus trabalhos com base no tema “Desempenho escolar, em Matemática, em uma turma do 1º ano do novo ensino médio, na pós pandemia”.

### 3.2.3.1 Análise dos relatórios sobre a Questão i) Identifique e classifique as variáveis analisadas em qualitativa nominal, ou, qualitativa ordinal, ou, quantitativa discreta, ou, quantitativa contínua

O Quadro 10 descreve os resultados referentes à identificação e classificação das variáveis investigadas pelos grupos gamas. A identificação e classificação correta das variáveis correspondentes ao tema em questão foram: a) idade: quantitativa discreta; b) escala de aprendizagem no ensino à distância: quantitativa discreta; c) escala de aprendizagem no ensino presencial: quantitativa discreta; d) notas no 1º bimestre em Matemática: quantitativa contínua; e) Dificuldades na aprendizagem no retorno presencial: qualitativa nominal; f) Tempo extraclasse de dedicação à Matemática: quantitativa discreta; g) Meta (nota) em Matemática para o 2º bimestre: quantitativa contínua.

Quadro 10: Análise dos resultados referentes à classificação das variáveis pelos grupos Gamas

Variável	Gama 1	Gama 2	Gama 3	% de acertos por variável
Idade	Sim	Não	Não	33%
Escala de aprendizagem no ensino à distância	Não	Não	Sim	33%
Escala de aprendizagem no ensino presencial	Sim	Não	Sim	67%
Notas no 1º bimestre em Matemática	Não	Não	Sim	33%
Dificuldades na aprendizagem no retorno presencial	Sim	Não	Sim	67%
Tempo extraclasse de dedicação à Matemática	Não	Não	Não	0%
Meta (nota) em Matemática para o 2º bimestre	Não	Não	Sim	33%
% de acertos por grupo	43%	0%	71%	-

Fonte: própria autora.

O Quadro 10 expõe os resultados dos grupos Gamas para a classificação das variáveis. Nenhum grupo conseguiu classificar corretamente a variável “tempo extraclasse de dedicação à Matemática”, portanto essa variável obteve 0% de rendimento. Os grupos Gamas classificaram erroneamente a variável “tempo” em qualitativa ordinal. Outras variáveis foram classificadas corretamente pelos grupos, mas nenhuma atingiu 100% de aproveitamento. O grupo Gama 2 ficou com 0% de acertos, pois não classificou nenhuma variável, deixando o relatório de forma

incompleta. O grupo Gama 3 obteve um melhor nível de acertos, 71%, em relação ao grupo Gama 1 que ficou com 43%.

### 3.2.3.2 Análise dos relatórios sobre a Questão ii) Calcule as medidas de tendência central (média, moda e mediana) para as variáveis quantitativas

O Quadro 11 demonstra uma análise dos resultados dos cálculos das medidas de tendência central dos grupos gamas. Cada grupo trabalhou com amostras populacionais diferentes, portanto, obtiveram resultados diferentes no cálculo das médias.

Quadro 11: Análise dos resultados referentes aos cálculos de medidas de tendência central dos grupos gamas

Variável	Grupos que acertaram a média aritmética simples			Grupos que acertaram a mediana			Grupos que acertaram a moda			% de acerto por variável
	Gama 1	Gama 2	Gama 3	Gama 1	Gama 2	Gama 3	Gama 1	Gama 2	Gama 3	
Idade	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	67%
Escala de aprendizagem no ensino à distância	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	33%
Escala de aprendizagem no ensino presencial	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	33%
Notas no 1º bimestre em Matemática	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	56%
Tempo extraclasse de dedicação à Matemática	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	44%
Meta (nota) em Matemática para o 2º bimestre	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	33%
% de acerto por grupo	0%	50%	100%	0%	50%	83%	17%	33%	83%	-

Fonte: própria autora.

Através do Quadro 11, nota-se uma grande dificuldade no grupo Gama 1 no cálculo das medidas de tendência central, esse grupo obteve um aproveitamento, aproximado, de  $\frac{0\%+0\%+17\%}{3} = 6\%$ . Das seis variáveis apresentadas no Quadro 11, o

grupo Gama 1 realizou os cálculos apenas de três variáveis, sendo que os resultados apresentaram erros, exceto o cálculo da moda para a variável idade, como pode ser visto na Figura 17.

Figura 17: Resposta do grupo Gama 1, para o cálculo da média, moda e mediana

▷ Tabela: Idades dos Alunos do 1º ano 2

Idades dos alunos	Frequência absoluta	Frequência relativa
15 anos	24	80%
16 anos	5	17%
17 anos	1	3%
Total	30	100%

Tipo de variável: quantitativa discreta  
 $\frac{17+16+15}{3} = \frac{48}{3} = 16$   
 Me = 16  
 Mo = 15 anos  
 Md = 15  
 □ Frequência absoluta

Fonte: própria autora.

A Figura 17 mostra os cálculos da média aritmética, moda e mediana para o grupo Gama 1. No cálculo da média aritmética, este grupo não compreendeu que se tratava de 30 valores de idades, somando apenas 3 valores, 15 anos, 16 anos e 17 anos, uma única vez. O valor da mediana também ficou incorreto, e a dificuldade pode ter ocorrido ao aplicar o conceito nos dados tabelados. Entretanto, este grupo conseguiu identificar a moda de forma correta.

O grupo Gama 2 também ficou abaixo da média, com um resultado aproximado de  $\frac{50\%+50\%+33\%}{3} = 44\%$ . Pela Figura 18, que retrata a resposta para a pergunta 2, do tema 3 apresentado na primeira etapa da proposta de ensino, podemos ver os erros cometidos pelo grupo no cálculo da frequência relativa, bem como no cálculo da média aritmética, moda e mediana. Note que os estudantes fizeram confusão ao identificar os valores da moda e mediana observando os dados coletados por eles. A distribuição seria bimodal, com respostas 3 e 4, pois vemos que 9 alunos deram nota 3 e 9 alunos deram nota 4 para avaliar o ensino presencial. Para encontrar a mediana, deveriam ordenar os 30 valores (notas) que os estudantes responderam e localizar o 15º e o 16º valor, porém eles ordenaram os valores da frequência absoluta, cometendo o erro. Ao efetuar o cálculo da média aritmética, o grupo não obteve êxito, pois somou os valores da frequência absoluta e dividiu por 30, encontrando o valor de 1 como

resultado, sendo que eles deveriam efetuar os cálculos da seguinte forma:  

$$\frac{0.2+4.1+3.2+9.3+9.4+3.5}{30} = \frac{88}{30} \cong 2,93$$
, o que configura a nota da média aritmética para o ensino presencial, em uma escala de 0 a 5.

Pergunta 2 - Em uma escala de 0 a 5 (em que 0 significa que você não aprendeu nenhum novo conteúdo e 5 você aprendeu muito conteúdo), avalie a aprendizagem adquirida na disciplina Matemática nas modalidades à distância e presencial.

Ensino à distância

- ( ) 0  
 ( ) 1  
 ( ) 2  
 ( ) 3  
 ( ) 4

Figura 18: Resposta do grupo Gama 2, para para o cálculo da média, moda e mediana da variável “aprendizagem adquirida na disciplina Matemática nas modalidades à distância e presencial”

*notas para ensino a distância e ensino presencial*

presencial	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	2	0,6%
1	4	13%
2	3	10%
3	9	30%
4	9	30%
5	3	10%
total	30	$\cong 93,6$

Moda: 3 e 4  
 Mediana: 2 3 3 4 9 9  
 ↓  
 3 e 4  
 Média:  $2+4+3+9+9+3=30$   
 $\frac{30}{10} = 3$

Fonte: própria autora.

Em contrapartida, o grupo Gama 3 apresentou um excelente resultado, obtendo, aproximadamente,  $\frac{100\%+83\%+83\%}{3} = 87\%$  de aproveitamento. Esse grupo, apresentou dois erros nessa parte: não apontou a moda para a variável “tempo extraclasse de dedicação à Matemática” e para a variável “notas no 1º bimestre em Matemática”, o grupo apenas localizou os dois valores centrais ordenados, não calculando a média entre eles. Isso pode ser observado na Figura 19. Observe que o grupo Gama 3 colocou em ordem crescente os dados e marcou de vermelho os dois valores centrais, porém não calculou o valor da mediana.

Figura 19: Resposta do grupo Gama 3, para o cálculo da mediana

• Mediana: 6,5 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11,5 - 12 - 13,5 - 14 - 14,5 - 15 - 15,5 - 16 - 17,5 - 16,5 - 16,5 - 17 - 17 - 17 - 17 - 18 - 18 - 19,5 - 19,5 - 19,5 - 20 - 21 - 21 - 23 - 23 - 24

Fonte: própria autora.

### 3.2.3.3 Análise dos relatórios sobre a Questão iii) Com base nos dados coletados, construa tabelas de frequências e gráficos que permitam visualizar e analisar os mesmos

O Quadro 12 expõe os resultados dos grupos Gamas da atividade referente à elaboração das tabelas de frequências e construção dos gráficos. Para a realização dessa atividade acredita-se que os grupos tenham compreendido as Aulas 2 e 3, mostradas no capítulo 2.

Quadro 12: Análise dos resultados referentes à construção das tabelas de frequências e gráficos dos grupos Gamas

Variável	Grupos que acertaram a tabela de frequência absoluta			Grupos que acertaram a tabela de frequência relativa			Grupos que acertaram a construção dos gráficos			% de acerto por variável
	Gama 1	Gama 2	Gama 3	Gama 1	Gama 2	Gama 3	Gama 1	Gama 2	Gama 3	
Idade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Escala de aprendizagem no ensino à distância	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	89%
Escala de aprendizagem no ensino presencial	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	56%
Notas no 1º bimestre em Matemática	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	89%
Dificuldades na aprendizagem no retorno presencial	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	56%
Tempo extraclasse de dedicação à Matemática	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	78%
Meta (nota) em Matemática para o 2º bimestre	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	78%
% de acerto por grupo	100%	100%	100%	29%	43%	100%	43%	58%	100%	-

Fonte: própria autora.

Dentre os grupos Gama, o que mais se destacou foi o grupo Gama 3, atingindo 100% de acertos, como mostra o Quadro 12. O grupo demonstrou organização e clareza no desenvolvimento das atividades propostas, como pode ser visto na Figura 20. A tabela e os gráficos foram construídos a partir da pergunta 4, do tema 3 apresentado no Capítulo 2.

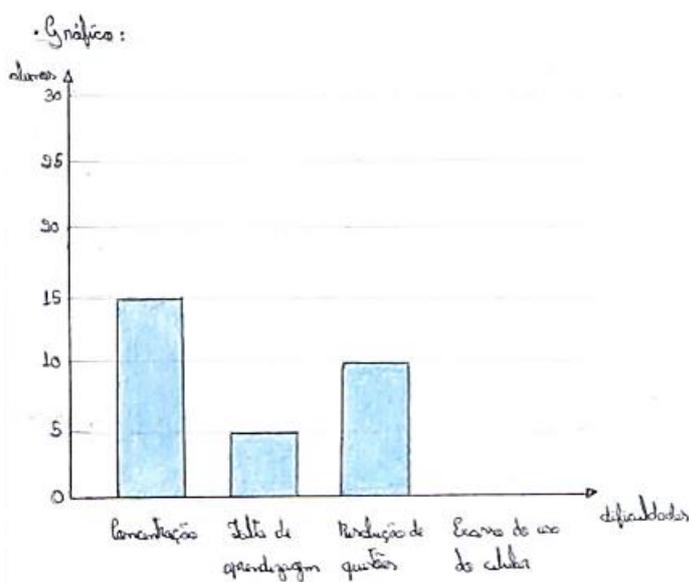
Questão 4 - Qual foi a sua maior dificuldade no retorno às atividades escolares presenciais (Matemática)?

- ( ) Concentração.
- ( ) Falta de aprendizagem de conteúdos básicos.
- ( ) Resolução de questões envolvendo cálculo.
- ( ) Excesso do uso do celular (redes sociais).

Figura 20: Resposta do grupo Gama 3, para a elaboração de tabelas de frequências e construção de gráfico

#### 4. Qualitativa nominal

Dificuldade	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Concentração	15	50
Falta de organização	5	16,7
Resolução de questões	10	33,3
Erro de uso de calculadora	0	0
Total	30	100



Fonte: própria autora.

O grupo Gama 2 obteve  $\frac{100\%+43\%+58\%}{3} = 67\%$  de rendimento, apresentando dificuldades elaboração das tabelas de frequência relativa, como é mostrado na Figura 21. Observe que o somatório das porcentagens, coluna 3 da tabela da Figura 21, não totalizou 100% devido ao erro cometido na 1ª linha da tabela. O grupo errou ao encontrar como resultado 0,6%, pois o correto seria  $\frac{2}{30} \times 100 \cong 6,67\%$ .

Figura 21: Resposta do grupo Gama 2, para a elaboração de tabela de frequência relativa

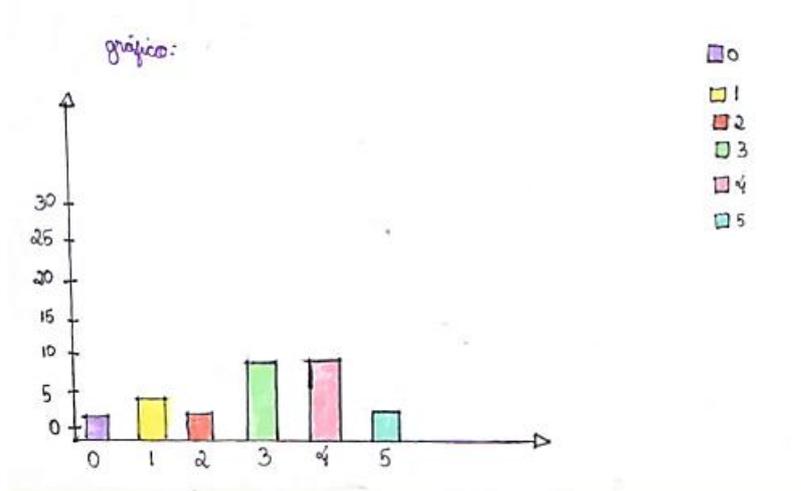
notas para ensino a distância e ensino presencial

presencial	frequência absoluta	frequência relativa
0	2	0,6%
1	4	13%
2	3	10%
3	9	30%
4	9	30%
5	3	10%
total	30	≈ 93,6

Fonte: própria autora.

Foram observados vários erros cometidos pelo grupo Gama 2 ao construir manualmente os gráficos, e isso pode ser observado na Figura 22. Por exemplo, o grupo Gama 2 não colocou título nem nomeou os eixos horizontal e vertical ao construir o gráfico. Note também que o número 0 foi marcado acima do eixo horizontal. Dessa forma, o gráfico construído pelo grupo não transmitiu as informações coletadas pelo grupo em relação à variável analisada.

Figura 22: Resposta do grupo Gama 2, para a construção de gráficos



Fonte: própria autora.

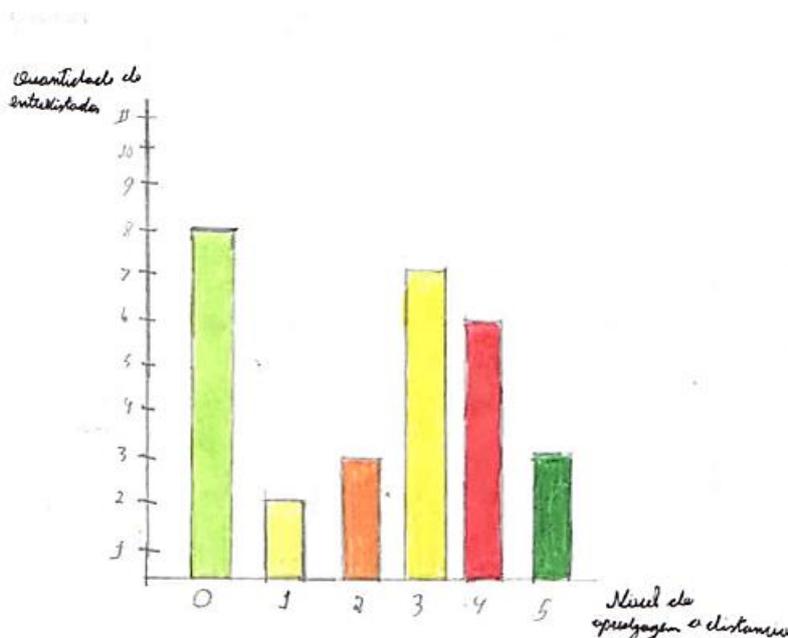
O grupo que apresentou menor rendimento foi o grupo Gama 1, com  $\frac{100\%+29\%+43\%}{3} = 57\%$ . No desenvolvimento das atividades, esse grupo elaborou tabelas de frequência relativa apenas para as variáveis “idade” e “meta (nota) em Matemática para o 2º bimestre”, sendo que as frequências relativas das outras variáveis não foram calculadas, assim a entrega do trabalho foi incompleto e influenciou na baixa porcentagem de aproveitamento do grupo. Além disso, observa-se também a dificuldade do grupo ao elaborar os gráficos, como visualizado na Figura 23. Essa figura foi elaborada pelo grupo Gama 1 a partir da pergunta 2, do tema 3 apresentado na Aula 6 da primeira etapa da proposta de ensino. Por outro lado, para pergunta, o grupo poderia ter dividido as unidades do eixo vertical em partes iguais, usando uma régua, pois percebe-se que de 0 a 1 está com um tamanho menor do que os outros.

Pergunta 2 - Em uma escala de 0 a 5 (em que 0 significa que você não aprendeu nenhum novo conteúdo e 5 você aprendeu muito conteúdo), avalie a aprendizagem adquirida na disciplina Matemática nas modalidades à distância.

Ensino à distância

- ( ) 0
- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4
- ( ) 5

Figura 23: Resposta do grupo Gama 1, para a construção de gráficos



Fonte: própria autora.

### 3.3 Análise e resultados das Aulas 7 e 8: Construção de tabelas e gráficos no laboratório de informática

Após o prazo de 14 dias dado aos grupos para a realização das atividades, os alunos entregaram os relatórios produzidos com a orientação do professor regente. Na sequência, o professor regente ministrou aulas no laboratório de informática com a finalidade de ensinar aos alunos: a) elaboração de tabelas de frequências absoluta e relativa, b) construção de gráficos, c) cálculo da média aritmética simples, moda e mediana, porém com o uso do *software* Calc.

Ao realizar essa aula no laboratório de informática o professor regente relatou que: "...apesar de muitos adolescentes terem o domínio da tecnologia, muitos não sabem usá-la para o estudo, tiveram dificuldade em manusear o teclado e digitar os dados no Calc, além disso não conheciam esse *software*".

Como suporte para essa aula foi elaborada uma descrição de como as atividades de Estatística deviam ser realizadas no *software* Calc, como descrito nas aulas 7 e 8 do Capítulo 2. Dessa forma, os alunos receberam, durante a aula no laboratório de informática, uma folha impressa com a explicação de como construir as tabelas de

frequências, como encontrar a média, a moda e a mediana, bem como construir os gráficos, no *software* Calc. Segundo o professor regente, esse procedimento foi de grande valia. Sendo assim, muitos grupos, após ouvir a explicação do professor, e seguir os passos estabelecidos, conseguiram concluir a atividade, outros grupos tiveram mais dificuldades, necessitando de maior apoio do professor regente.

Durante a aula, o professor regente observou e relatou que muitos alunos ficaram surpresos com os resultados obtidos com o uso do Calc devido à sua praticidade e as diversas funções do *software*, as quais eles não conheciam. Apesar da dificuldade encontrada por alguns grupos ao realizar as atividades, observou-se que eles insistiam em digitar os comandos/fórmulas até encontrar o resultado correto e concluir a tarefa, visto que essa atividade foi feita com a supervisão do professor regente, que sempre orientava os grupos com maior dificuldade. Segundo o professor regente “é bastante diferente ministrar uma aula com quadro e giz e ministrar uma aula utilizando os recursos tecnológicos, pois a empolgação em aprender dos alunos é outra”.

Essa aula foi muito importante, pois como os alunos usaram os dados colhidos na entrevista, eles mesmos puderam verificar os acertos e erros cometidos no trabalho realizado manualmente.

### **3.4 Análise e resultados das Aulas 9 e 10: Socialização e apresentação dos resultados**

Na última atividade da segunda etapa, os alunos fizeram, em sala de aula, a socialização dos trabalhos executados. Essa atividade foi dividida em duas aulas de 50 minutos cada. O professor regente solicitou que a apresentação acontecesse na seguinte sequência: grupo Alfa 1, grupo Alfa 2, grupo Alfa 3, grupo Beta 1, grupo Beta 2, grupo Gama 1, grupo Gama 2 e grupo Gama 3, e assim foi feito em comum acordo com os alunos. Sendo assim, os grupos Alfas e Beta 1 apresentaram em uma aula e os grupos Beta 2 e Gamas apresentaram em outra aula.

Todos os componentes do grupo deveriam falar, contribuindo de alguma forma com a apresentação. Sendo assim, cada grupo apresentou os resultados encontrados e também foram relatados quais foram as dificuldades e tropeços ocorridos durante a

realização do trabalho, evidenciando, dentre outras: a tomada de decisões, o cálculo com considerável quantidade de números e a construção manual dos gráficos.

Outra dificuldade apontada pelos grupos foi fazer a associação e aplicação dos conteúdos aprendidos em sala de aula com o tema/situação problema analisado. Em contrapartida, todos os grupos destacaram como ponto positivo a aula no laboratório de informática, pois afirmaram a grande vantagem do uso do Calc como ferramenta didática.

Essas apresentações foram feitas com uso do retroprojetor e, através de apresentações de slides, os alunos mostraram ao professor e aos colegas todo o processo e resultados obtidos na realização do mesmo. Falaram sobre a execução da entrevista, a montagem das tabelas e cálculos realizados, construção dos gráficos e obtenção dos resultados. Também ressaltaram a importância da aula no laboratório de informática, entre eles: a economia do tempo, principalmente para um conjunto extenso de observações, e a garantia, quando inseridos os dados e executados os comandos corretamente, de alcançar resultados corretos. Por último, enfatizaram a importância do trabalho coletivo, bem como os desafios e pontos favoráveis relacionados ao trabalho realizado.

Alguns alunos apresentaram uma melhor desenvoltura no momento da apresentação, pois conseguiram transmitir de forma clara os resultados obtidos. Já outros alunos tiveram dificuldade na apresentação do relatório, em que apenas leram as informações, sem dar maiores detalhes sobre a realização do mesmo, e nem questionar os resultados obtidos à mão e aqueles feitos com o uso do Calc.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), confesso ter aprofundado meus conhecimentos matemáticos e ampliado minha visão acerca dos desafios relacionados à educação. Na minha trajetória de mestranda, pensei várias vezes em qual seria a temática da minha pesquisa, que é Trabalho de Conclusão de Curso do mestrado, a qual teria que estar em consonância com a minha realidade profissional. A escolha do tema “Proposta de Ensino no Conteúdo de Estatística elaborada nos Moldes da BNCC” me impulsionou a conhecer melhor a organização dos conteúdos nos livros didáticos para os ensinamentos em sala de aula. Percebi que estes conteúdos têm que ser organizados de acordo com os parâmetros estabelecidos na BNCC.

Durante o processo de pesquisa sobre a BNCC na área de Matemática, tive a oportunidade de aprofundar e conhecer seu contexto histórico e os diferentes esforços pela sua construção, em que o governo junto com especialistas, professores, entre outros, tiveram destacada contribuição ao longo dos anos na construção deste importante documento, que apesar de não ser um modelo impositivo, através dele busca-se garantir, de forma isonômica, a aquisição das habilidades propostas nas redes públicas e privadas do país.

O processo de construção da BNCC aconteceu devido à necessidade de novas mudanças e melhorias na qualidade da educação. Em relação a área de Matemática, a BNCC traz a ideia de abolição do ensino conteudista, maçante e isolada da realidade dos sujeitos do aprendiz. Isso porque valorizou-se mais a inserção de metodologias em que os assuntos matemáticos fossem associados a algum fenômeno ou situação do cotidiano do estudante. Além disso, muitos conteúdos abordados apenas nos anos finais do ensino fundamental, ou mesmo, no ensino médio começaram a ser estudados a partir do 1º ano do ensino fundamental.

Ao iniciar o processo de escrita desta dissertação, foram traçados caminhos que pudessem estar alinhados com a BNCC. Procurou-se entender e colocar em prática os princípios norteadores da BNCC em relação a prática de ensino de Matemática e de acordo com a realidade onde estou inserida. Em particular, destaca-se como importante a implantação do novo ensino médio, que promove a utilização do uso da

tecnologia como ferramenta didática. Dessa forma, a partir da minha experiência como educadora, surgiu a ideia de elaborar uma proposta didática que envolvessem os alunos de forma coletiva através de atividades que fossem encaradas como desafiadoras.

Assim, foi elaborada uma proposta de ensino, que fosse, por um lado, de fácil inserção na rotina do professor, e por outro, uma atividade extraclasse diferente, e que não fosse apenas uma lista de exercícios. O objetivo da proposta foi desenvolver a seguinte habilidade proposta da BNCC. (EM13MAT406) “Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras Estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem Estatística, geometria e álgebra” (BRASIL, 2019, p. 548).

Dessa forma, foi elaborada uma proposta de ensino na área da Estatística, a qual foi aplicada no primeiro semestre de 2022 em uma turma do 1º ano do novo ensino médio em uma escola pública, no município de Resende Costa, Minas Gerais. A execução desse trabalho somente foi possível, graças à contribuição do professor R.S., que se prontificou em aplicar a proposta de ensino em uma de suas turmas, e concluiu “Achei interessante a proposta do trabalho, pois os alunos do 1º ano do novo ensino médio aprenderam como se faz uma coleta de dados, calcularam as medidas de tendência central além de identificar e classificar as variáveis. Além disso, tiveram a oportunidade de conhecer o *software* Calc, e através dele puderam construir os gráficos e conferir se os cálculos estavam certos. O uso da tecnologia foi favorável, pois ela faz parte da realidade dos alunos. Matemática e tecnologia são aliadas, principalmente agora com a implantação do novo ensino médio”.

Analisando os resultados obtidos pelos alunos, percebi muitas dificuldades nos itens que foram solicitados na elaboração do relatório. As maiores dificuldades observadas foram: compreensão dos conceitos, incluindo a classificação das variáveis. Em relação ao cálculo de medidas de tendência central, foi o cálculo da mediana que evidenciou as maiores dificuldades. O erro no cálculo de porcentagens também provocou resultados diferentes ao esperado. Alguns estudantes também não obtiveram sucesso na construção dos gráficos.

As falhas ocorridas na realização desse trabalho retratam a realidade de alunos que estão ingressando no novo ensino médio. Com as propostas da BNCC, espera-se que ao finalizar o ano letivo muitos conteúdos sejam consolidados e aprofundados até o final do ensino médio, visto que eles terão oportunidade de alcançar outras habilidades em Estatística, no terceiro ano dessa etapa de ensino, como prevê a BNCC. Entretanto, avalio que devemos considerar, cuidadosamente, o fato de estarmos aplicando e inserindo o novo ensino médio no período pós-pandemia, o qual trouxe enormes retrocesso de aprendizagem.

É necessário considerar também o contexto da pós-pandemia, principalmente aqueles relacionados com a base de conhecimentos dos alunos, ou seja, estas questões têm que estar presentes quando forem propostas as atividades a serem realizadas pelos alunos.

A análise dos resultados, realizadas no Capítulo 3, mostra o desempenho de cada grupo de acordo com os itens pedidos. Alguns grupos alcançaram o sucesso e outros, nem tanto. Pelo fato de o trabalho desenvolvido ter sido extraclasse, esperava-se um melhor resultado, visto que os estudantes poderiam fazer consultas das eventuais dúvidas, e assim chegar aos resultados corretos das questões. Mas isso não aconteceu, pois foram detectados vários erros como já mostrado no Capítulo 3.

Em contrapartida, os erros cometidos foram constatados e corrigidos pelos próprios alunos com o uso do *software* Calc. Nesse sentido, esse *software* se apresenta como uma ferramenta importante na aprendizagem dos tópicos de Estatística ensinados, e foi considerada “a novidade” do trabalho realizado. Outro ponto a ser observado, foi o depoimento de alguns grupos, na etapa da socialização, onde salientaram que apesar das dificuldades enfrentadas, realizaram um trabalho de Matemática completo e complexo, como nunca tinham feito: com entrevistas, uso de computador e apresentação do relatório.

A proposta de ensino desenvolvida e aplicada pode ser usada por outros educadores que queiram implementar em suas aulas um trabalho coletivo e com o uso da tecnologia. Além disso, seguem algumas sugestões, para uma possível melhoria nos resultados, em turmas do 1º ano do ensino médio, caso julgarem necessárias: a) inserir uma lista de exercícios com correção após as aulas expositivas

para fixar o conteúdo de Estatística aprendido, b) solicitar aos alunos que escolham o tema a ser pesquisado, o qual tem que fazer parte do seu cotidiano, e eles próprios criarem as perguntas relacionadas ao tema, c) montar os grupos com a quantidade de alunos adequada à sua realidade, d) aplicar a entrevista com o uso do *google forms*, o qual pode permitir uma melhor organização e apresentação dos mesmos, e) desenvolver o trabalho em parceria com outro professor, possivelmente de outra área que não Matemática, promovendo a interdisciplinaridade e f) solicitar aos alunos que realizem os cálculos de medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão) para fazer análises mais precisas sobre as variáveis estudadas.

As sugestões apresentadas ainda podem ser ajustadas pelo professor, visto que cada sala de aula, laboratório, escola, município, entre outros, possuem as suas particularidades, logo a proposta aplicada não pode ser vista como um modelo fechado. Além disso, as sugestões elencadas para uma possível aplicação da proposta de ensino, visam obter melhores resultados para a aprendizagem, visto que os erros ocorridos e mostrados no Capítulo 3, evidenciam a necessidade de alguns ajustes no processo de aplicação da proposta.

Acredita-se que, ao realizar esse trabalho, os alunos além de absorverem os conteúdos da Matemática, também desenvolveram algumas habilidades importantes na sua formação, tais como: autonomia, comunicação, trabalho coletivo, além da oportunidade de conhecer o funcionamento de uma planilha eletrônica. O apoio do professor regente durante o desenvolvimento dos relatórios, bem como na aula no laboratório de informática, proporcionou melhoras significativas na aprendizagem dos alunos, principalmente na percepção dos erros cometidos e o uso das ferramentas computacionais, as quais ajudaram a obter resultados mais precisos.

A aula no laboratório de informática representou para muitos alunos o primeiro contato com o *software* Calc, e isso foi observado e relatado pelo professor regente, como um dos pontos positivos do trabalho realizado. Pode se dizer, que a parte da proposta de ensino mais esperada pelos alunos foi essa aula, visto que, para a grande maioria, ela representou a conexão entre os dados amostrais, que podem ser percebidas como parte do cotidiano dos alunos, e a Matemática, cujas fórmulas e procedimentos são necessários para uma melhor compreensão das variáveis

estudadas. Dessa forma, mais uma vez, percebe-se que o uso da tecnologia no ensino da Matemática, é muito importante e cada vez mais necessária, e como educadores, devemos incluir na medida do possível, essa importante ferramenta nas nossas aulas, a qual deve ser entendida como uma aliada na aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BARBERINO, Mariana Ribeiro Busatta. **Ensino de estatística através de projetos**. 2016. Mestrado Profissionalizante – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45135/tde-01032018-145122/>. Acesso em: 29 out. 2022.

BONJORNO JR, J. R. G.; SOUSA, P. R. C. **Prisma Matemática: Estatística, combinatória e probabilidade**. Editora: FTD, São Paulo, Brasil, 2020a.

BRASIL. **Constituição de 1988**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em: 11 mai. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm) Acesso em: 11 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é Base**, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é Base**, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é Base**, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB**, 2013a. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Lançamento do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**, 2013a. Disponível em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26:titulo-video&catid=15&Itemid=101](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=26:titulo-video&catid=15&Itemid=101). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Lançamento do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**, 2013b. Disponível em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/apresentacao\\_pacto\\_2013.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/apresentacao_pacto_2013.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013**, 2013b Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15069-pacto-dou-1-2&category\\_slug=janeiro-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15069-pacto-dou-1-2&category_slug=janeiro-2014-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Resolução nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE\\_CP222D\\_EDEZEMBRODE2017.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222D_EDEZEMBRODE2017.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012**. Disponível em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao\\_ceb\\_002\\_30012012.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao_ceb_002_30012012.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb005\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb005_09.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf). Acesso em: 10 mai 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: arte / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997f. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro06.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: educação física / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997g. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro07.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais - apresentação / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997h. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais - ética / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997i. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro082.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997j. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997k. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro092.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997l. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro101.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: orientação sexual / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997m. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro102.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais apresentação / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998j. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais pluralidade cultural / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998k. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/pluralidade.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais meio ambiente / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998l. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998m. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: : terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais orientação sexual / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998m. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/orientacao.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: bases legais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/bases-legais.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000b. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/ciencias-da-natureza-matematica-e-suas-tecnologias.pdf>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRIGNOL, Sandra Mara Silva. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da Estatística no ensino médio**. Salvador : Faculdade Jorge Amado, 2004, 68 f. Monografia ( Especialização em Educação Estatística com Ênfase em Softwares Estatísticos) – Curso de Especialização em Educação Estatística com Ênfase em Softwares Estatísticos, Faculdade Jorge Amado, Salvador, 2004.

CARDOSO, Márcia Maria. **O uso do software Calc para o ensino de gráficos estatísticos na EJA**. 2021. 106 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021

CONAE - Conferência Nacional de Educação, 2010. **Construindo o sistema nacional articulado de educação: o plano nacional de educação, diretrizes e estratégias de ação**. Disponível em [http://pne.mec.gov.br/images/pdf/CONAE2010\\_doc\\_final.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/CONAE2010_doc_final.pdf). Acesso em: 16 mai. 2022.

CONAE - Conferência Nacional de Educação, 2014. **Construindo o sistema nacional articulado de educação: o plano nacional de educação, diretrizes e estratégias de ação**. Disponível em <http://fne.mec.gov.br/images/DocumentoFinal29012015.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais**, 2022. Disponível em:

<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/educacao/taxa-de-analfabetismo-das-pessoas-de-15-anos-ou-mais.html> Acesso em: 10 mai. 2022.

IEZZI, G. *et al.* **Matemática: ciência e aplicações, Vol 3**. Editora: Saraiva, São Paulo, Brasil, 2016b.

LOPES, C.S. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. In. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

NOVA ESCOLA. Plano de aula: **Situações que podem acontecer com certeza**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/1ano/matematica/situacoes-que-podem-acontecer-com-certeza/553>. Acesso em: em: 10 mai. 2022.