



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DANIELE CORREIA SAMPAIO

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO DE PLANILHA
ELETRÔNICA**

FORTALEZA
2023

DANIELE CORREIA SAMPAIO

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO DE PLANILHA ELETRÔNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profª. Dra. Luciana de Lima.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S182d Sampaio, Daniele Correia.

Desenvolvimento de projeto científico por alunos do ensino médio com base no construcionismo e no uso de planilha eletrônica / Daniele Correia Sampaio. – 2023.
232 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Luciana de Lima.

1. Estatística - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem significativa. 3. Construtivismo (Educação). 4. Tecnologia educacional. I. Título.

CDD 372

DANIELE CORREIA SAMPAIO

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CIENTÍFICO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
COM BASE NO CONSTRUCIONISMO E NO USO DE PLANILHA ELETRÔNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 28/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Luciana de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues
Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (EEL-USP)

Profª. Dra. Silvany Bastos Santiago
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

A minha amada família.

Ao meu tio Francisco (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará (UFC) e à Coordenação do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), pela oportunidade de participar deste curso de pós-graduação. Agradeço sinceramente pela chance de expandir meus conhecimentos e vivenciar essa enriquecedora experiência acadêmica. É uma verdadeira honra fazer parte desta instituição e poder contribuir para o avanço do ensino de ciências e Matemática.

A minha orientadora, professora Luciana de Lima, pelo seu excepcional comprometimento, competência e dedicação ao longo deste estudo. Sua valiosa contribuição e orientação foram essenciais para o desenvolvimento e aprimoramento deste trabalho. Estou imensamente grata pela oportunidade de aprender com uma profissional tão qualificada e inspiradora.

Aos meus professores do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), pelos valiosos conhecimentos compartilhados ao longo dessa jornada acadêmica.

Aos meus colegas do mestrado, em especial a querida amiga Elza Soares, pelos laços de amizade, parceria e companheirismo que estabelecemos ao longo de nossa formação.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa em Tecnodocência, em especial a querida amiga Andressa Martins.

Ao núcleo gestor, professores e aos demais colegas da instituição que leciono, por contribuírem com o meu amadurecimento profissional, e principalmente, pelo carinho e amizade ao longo desses nove anos de convivência diária.

Aos meus alunos, sujeitos participantes da pesquisa, que generosamente se disponibilizaram e dedicaram seu tempo e esforço no desenvolvimento das atividades propostas por esse estudo.

A minha amada família, em especial ao meu esposo Everton Sousa, pelo apoio, suporte e compreensão durante o meu período de isolamento, dedicado à realização desta pesquisa. Agradeço por estarem ao meu lado, fortalecendo-me e inspirando-me a seguir em frente. Vocês são a minha base e fonte de motivação.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para que eu chegasse até aqui.

“A educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo” (FREIRE, 1996, p. 29).

RESUMO

Ao longo da história, as abordagens pedagógicas utilizadas nas aulas de Matemática, que se estende à área da Estatística, priorizam aulas conteudistas, com a memorização de conceitos e fórmulas, e atividades para a fixação de conteúdo. A justificativa para a realização deste estudo esteve fundamentada na construção de uma metodologia de ensino pautada no Construcionismo, e apoiada pela utilização das Tecnologias Digitais, a fim de contribuir significativamente com o processo de aprendizagem dos estudantes, no campo da Estatística. O objetivo da pesquisa, foi analisar como alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem baseada no Construcionismo, desenvolvendo projetos científicos em planilhas eletrônicas. A pesquisa caracteriza-se pela realização de uma investigação baseada no Estudo de Caso, com abordagem qualitativa. Os sujeitos participantes deste estudo são dezesseis estudantes do 2º ano do Ensino Médio, provenientes de uma escola pública da rede estadual de Educação do Ceará, localizada na cidade de Fortaleza. A coleta de dados foi dividida em três etapas. Na primeira etapa ocorreu a aplicação do Questionário Inicial para a coleta dos conhecimentos prévios. Na segunda etapa ocorreu a aplicação da Sequência Didática, desenvolvida em 8 aulas. Na terceira etapa ocorreu a aplicação do Questionário Final para a coleta dos conhecimentos a posteriori. A análise dos dados foi realizada seguindo as cinco etapas da Análise Textual Discursiva (ATD): unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação. Os resultados da análise dos dados coletados foram comparados utilizando a triangulação metodológica, com base em três categorias predefinidas: Conceitos Iniciais (CI), Medidas de Tendência Central e Dispersão (MTCD) e Tabelas e Gráficos (TG). Os resultados deste estudo evidenciaram o desenvolvimento e aprofundamento significativo das aprendizagens dos estudantes, em relação à compreensão conceitual e procedimental dos elementos estatísticos, população, amostra, variáveis, frequência absoluta e relativa, medidas de tendência central e dispersão, tabelas e gráficos. A aplicação dos pressupostos da teoria do Construcionismo, combinada com o uso de Tecnologias Digitais como metodologia pedagógica baseada nos pressupostos teóricos da Tecnodocência, mostrou-se significativa para o desenvolvimento da aprendizagem Estatística dos sujeitos participantes do presente estudo.

Palavras-chave: aprendizagem; construcionismo; tecnologias digitais; estatística; tecnodocência.

ABSTRACT

Throughout history, the pedagogical approaches used in Mathematics classes, which extend to the area of Statistics, prioritize content classes, with the memorization of concepts and formulas, and activities for content fixation. The justification for carrying out this study was based on the construction of a teaching methodology based on Constructionism, and supported by the use of Digital Technologies, in order to contribute significantly to the students' learning process in the field of Statistics. The objective of the research was to analyze how high school students learn the concepts and procedures of Statistics in the face of an approach based on Constructionism, developing scientific projects in electronic spreadsheets. The research is characterized by carrying out an investigation based on the Case Study, with a qualitative approach. The subjects participating in this study are sixteen students of the 2nd year of high school, from a public school of the state education network of Ceará, located in the city of Fortaleza. Data collection was divided into three stages. In the first stage, the Initial Questionnaire was applied to collect prior knowledge. In the second stage, the Didactic Sequence was applied, developed in 8 classes. In the third stage, the Final Questionnaire was applied to collect a posteriori knowledge. The analysis was carried out following the five stages of Discursive Textual Analysis (DTA): unitarization, categorization, description, interpretation and argumentation. The results of the analysis of the collected data were compared using methodological triangulation, based on three predefined categories: Initial Concepts (IC), Measures of Central Tendency and Dispersion (MTCD) and Tables and Graphs (TG). The results of this study showed the development and significant deepening of students' learning, in relation to the conceptual and procedural understanding of statistical elements, population, sample, variables, absolute and relative frequency, measures of central tendency and dispersion, tables and graphs. The application of the assumptions of the theory of Constructionism, combined with the use of Digital Technologies as a pedagogical methodology based on the theoretical assumptions of Technoteaching, proved to be significant for the development of Statistical learning of the subjects participating in the present study.

Keywords: learning; constructionism; digital technologies; statistic; technoteaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenho da coleta de dados	46
Figura 2 - Produção na aula 1: Grupo 1	72
Figura 3 - Produção na aula 1: Grupo 2	73
Figura 4 - Produção na aula 1: Grupo 3	73
Figura 5 - Produção na aula 1: Grupo 4	73
Figura 6 - Foto de registro da aula 1	74
Figura 7 - Produção na aula 2: Grupo 1	75
Figura 8 - Produção na aula 2: Grupo 2	75
Figura 9 - Produção na aula 2: Grupo 3	76
Figura 10 - Produção na aula 2: Grupo 4	76
Figura 11 - Foto de registro da aula 2	77
Figura 12 - Foto de registro da aula 3	80
Figura 13 - Produção na aula 4: Grupo 1	81
Figura 14 - Produção na aula 4: Grupo 2	81
Figura 15 - Produção na aula 4: Grupo 3	82
Figura 16 - Produção na aula 4: Grupo 4	82
Figura 17 - Foto de registro da aula 4	83
Figura 18 - Tabela de distribuição de frequência: Variável altura	86
Figura 19 - Tabela de distribuição de frequência: Variável apoio familiar na sua formação escolar	86
Figura 20 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida	87
Figura 21 - Tabela de distribuição de frequência: Variável carreira profissional para o futuro.	87
Figura 22 - Tabela de distribuição de frequência: Variável graduação que gostaria de cursar ..	88
Figura 23 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida	88
Figura 24 - Tabela de distribuição de frequência: Variável qualidade da sua aprendizagem em 2022	89
Figura 25 - Tabela de distribuição de frequência: Variável massa (kg)	89
Figura 26 - Tabela de distribuição de frequência: Variável altura	90
Figura 27 - Tabela de distribuição de frequência: Variável raça	90
Figura 28 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida	91
Figura 29 - Tabela de distribuição de frequência: Variável interesse na área da Matemática ..	91

Figura 30 - Tabela de distribuição de frequência: Variável massa (kg).....	92
Figura 31 - Tabela de distribuição de frequência: Variável gênero	92
Figura 32 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida	93
Figura 33 - Tabela de distribuição de frequência: Variável qualidade da aprendizagem em 2022	93
Figura 34 - Foto de registro da aula 5.....	94
Figura 35 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável idade	95
Figura 36 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável nº de pessoas que moram na sua casa	95
Figura 37 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável idade	96
Figura 38 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável horas de estudo extra	96
Figura 39 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável idade	97
Figura 40 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável nº de livros lidos	97
Figura 41 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável idade	98
Figura 42 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão: Variável nota na avaliação parcial de Matemática (1ºbim)	98
Figura 43 - Foto de registro da aula 6.....	99
Figura 44 - Gráfico de barras: Apoio familiar na sua formação	105
Figura 45 - Gráfico linhas: Disciplina preferida.....	105
Figura 46 - Gráfico setores: Carreira profissional para o futuro	106
Figura 47 - Gráfico histograma: Altura	106
Figura 48 - Gráfico de barras: Qualidade da sua aprendizagem em 2022.....	107
Figura 49 - Gráfico linhas: Disciplina preferida.....	107
Figura 50 - Gráfico setores: Graduação que gostaria de cursar.....	108
Figura 51 - Gráfico histograma: Massa (Kg)	108
Figura 52 - Gráfico de barras: Raça.....	109
Figura 53 - Gráfico linhas: Disciplina preferida.....	109
Figura 54 - Gráfico setores: Interesse na área da Matemática.....	110
Figura 55 - Gráfico histograma: Altura	110
Figura 56 - Gráfico de barras: Gênero.....	111
Figura 57 - Gráfico linhas: Disciplina preferida.....	111
Figura 58 - Gráfico setores: Qualidade da aprendizagem em 2022	112

Figura 59 - Gráfico histograma: Massa (Kg)	112
Figura 60 - Foto do registro da aula 7	113
Figura 61 - Foto de registro aula 8 – Grupo 1	114
Figura 62 - Foto de registro aula 8 – Grupo 2	114
Figura 63 - Foto de registro aula 8 – Grupo 3	115
Figura 64 - Foto de registro aula 8 – Grupo 4	115
Figura 65 - Parte introdutória da Sequência Didática.....	140
Figura 66 - Parte específica da Sequência Didática	141

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos sujeitos da pesquisa	54
Gráfico 2 - Gênero dos sujeitos da pesquisa.....	54
Gráfico 3 - Tecnologia Digital dos sujeitos da pesquisa.....	55
Gráfico 4 - Principal forma de navegação na internet dos sujeitos da pesquisa.....	55
Gráfico 5 - Tempo de uso da internet pelos sujeitos da pesquisa	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desenho da pesquisa	49
Quadro 2 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Absoluta (Questionário Inicial).....	59
Quadro 3 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Relativa (Questionário Inicial).....	60
Quadro 4 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de tendência central (Questionário Inicial).....	62
Quadro 5 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de dispersão (Questionário Inicial).....	65
Quadro 6 - Consolidado dos tipos de gráficos que são conhecidos pelos estudantes (Questionário Inicial).....	68
Quadro 7 - Comparativo conceitual e procedimental dos tipos de gráficos (Questionário Inicial).....	69
Quadro 8 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Absoluta (Questionário Final).....	122
Quadro 9 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Relativa (Questionário Final).....	122
Quadro 10 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de tendência central (Questionário Final).....	126
Quadro 11 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de dispersão (Questionário Final).....	132
Quadro 12 - Consolidado dos tipos de gráficos que são conhecidos pelos estudantes (Questionário Final).....	136
Quadro 13 - Comparativo conceitual e procedimental dos tipos de gráficos dos dados coletados no Questionário Final	137

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	22
2.1	Objetivo geral	22
2.2	Objetivos específicos	22
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
3.1	Os conceitos da Estatística	23
3.2	Planilha eletrônica e sua relação com a Estatística	32
3.3	Trabalhos que relacionam estatística e planilha eletrônica	34
3.4	O Construcionismo de Papert	39
3.5	Tecnodocência e Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs)	42
4	METODOLOGIA	45
4.1	Delineamento e tipo da pesquisa	45
4.2	Sujeitos da pesquisa	45
4.3	Caracterização do lócus da pesquisa	46
4.4	Coleta de dados	46
4.5	Análise dos dados	50
4.6	Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa	51
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1	Perfil dos sujeitos	53
4.2	Questionário Inicial	56
4.2.1	<i>Categoria 1 – Conceitos Iniciais (CI)</i>	57
4.2.2	<i>Categoria 2 – Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCDD)</i>	61
4.2.3	<i>Categoria 3 – Tabelas e Gráficos (TG)</i>	67
4.3	Sequência Didática	70
4.3.1	<i>Aulas 1 e 2 – Planejando um projeto de pesquisa Estatística e elaborando o instrumento de coleta de dados</i>	71
4.3.2	<i>Aulas 3 e 4 – Coletando os dados da pesquisa Estatística e organizando os dados em planilha eletrônica offline</i>	79
4.3.3	<i>Aulas 5 e 6 – Estudando conceitos estatísticos, elaborando tabela de distribuição de frequência e calculando medidas de tendência central e dispersão</i>	85
4.3.4	<i>Aulas 7 e 8 – Elaborando gráficos estatísticos e apresentado as produções desenvolvidas</i>	103

4.4	Questionário Final	119
4.4.1	<i>Categoria 1 – Conceitos Iniciais (CI)</i>	120
4.4.2	<i>Categoria 2 – Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD)</i>	125
4.4.3	<i>Categoria 3 – Tabelas e Gráficos (TG)</i>	135
5	PRODUTO EDUCACIONAL	139
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
	REFERÊNCIAS	147
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL	152
	APÊNDICE B – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 1	157
	APÊNDICE C – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 2	161
	APÊNDICE D – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 3	165
	APÊNDICE E – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 4	168
	APÊNDICE F – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 5	172
	APÊNDICE G – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 6	176
	APÊNDICE H – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 7	181
	APÊNDICE I – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 8	184
	APÊNDICE J - QUESTIONÁRIO FINAL	190
	APÊNDICE K - PROTOCOLO 1	194
	APÊNDICE L - PROTOCOLO 2	197
	APÊNDICE M - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	201
	APÊNDICE N - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	204
	APÊNDICE O – QUADRO COM OS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO INICIAL	207
	APÊNDICE P – QUADRO COM OS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO FINAL	220
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	230

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação aborda a aprendizagem de estudantes no Ensino Médio no que tange aos conceitos e procedimentos da Estatística, mediante a utilização das Tecnologias Digitais, mais especificamente as planilhas eletrônicas, embasada nas estratégias metodológicas da abordagem construcionista proposta por Papert (2008).

Inicialmente, são apresentados os contextos históricos das experiências da pesquisadora, bem como suas inquietações acerca da temática desta pesquisa, com o intuito de fundamentar a relevância desse estudo para sua vida pessoal e profissional. Posteriormente, são expostas informações de caráter acadêmico com o propósito de evidenciar os argumentos referentes à construção do problema de pesquisa e à justificativa da importância da incorporação das Tecnologias Digitais no contexto do ensino e aprendizagem da Matemática.

A inclinação da pesquisadora pelos números e suas múltiplas possibilidades foi uma constante ao longo de sua formação básica, o que a conduziu de forma natural e imediata, a optar pela realização de um curso de graduação em Licenciatura na área da Matemática. Assim, a sua trajetória de formação inicial e continuada, está intrinsecamente vinculada ao curso de Licenciatura em Matemática realizado pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), bem como à especialização em Matemática Financeira e Estatística, além de outra especialização na área de Gestão e Coordenação Pedagógica.

Ao longo de todo o percurso de formação profissional, a pesquisadora tem demonstrado um contínuo direcionamento de suas prioridades ao aprofundamento nos conhecimentos pedagógicos, que desempenham um papel fundamental no aprimoramento de suas práticas docentes na área da Matemática.

Nesta perspectiva, os objetivos desta pesquisadora encontram-se vinculados ao propósito de promover uma aprendizagem que desempenhe um papel ativo na formação integral do indivíduo. O foco está em capacitar o aluno a ser um sujeito responsável, crítico e reflexivo em relação às suas ações no contexto social em que está inserido. Essa visão de educação busca ir além da mera aquisição de conhecimentos, priorizando o desenvolvimento pleno das potencialidades do educando.

Em relação às dimensões cognitivas do conhecimento abordados nesta pesquisa, deve-se a afinidade da pesquisadora, com assuntos matemáticos que são diretamente aplicáveis em situações reais, ou seja, que estão inseridos no contexto do dia a dia, como é o caso da Estatística. Nessa perspectiva, um dos principais objetivos profissionais da pesquisadora é a investigação de metodologias pedagógicas voltadas a uma abordagem dinâmica e interativa,

estabelecendo uma conexão entre o referido domínio do conhecimento matemático e a efetiva construção da aprendizagem dos educandos.

Nesse contexto, compreende-se que aulas conteudistas, centradas exclusivamente na transmissão de conceitos e fórmulas prontas, assim como a abordagem mecânica para resolver exercícios de fixação de conteúdo, têm sido elementos constantes no âmbito do ensino de Matemática ao longo do tempo. Acredita-se que esse histórico de ensino, fundamentado em metodologias tradicionais, têm contribuído e continua a contribuir para a formação de "preconceitos" ou "aversões" associados a essa área específica do conhecimento.

As dificuldades de aprendizagem na área da Matemática de maneira geral, que se estende à Estatística, estão diretamente relacionadas à "fobia Matemática" dos estudantes, causada pelo desenvolvimento das práticas de cálculos e memorização de fórmulas durante toda a formação básica do educando (DIAS; SANTOS, 2021).

De acordo com Dias e Santos (2021), é necessário que o educador durante sua prática docente, promova um contexto de aprendizagem com significado real para os estudantes, com atividades que de fato contribuam para o engajamento dos educandos com os processos de aprendizagem, ou seja, em situações em que o aluno se identifica.

Neste sentido, identifica-se que um dos principais desafios do processo de aprendizagem da Matemática na Educação Básica está intrinsecamente ligado a abordagens descontextualizadas, que se concentram exclusivamente na transmissão de conteúdo e na mecanização da aplicação de conceitos e fórmulas para a resolução de problemas. Essa abordagem limitada tem resultado, em muitos casos, em um baixo nível de aprendizagem por parte dos estudantes (OLIVEIRA; ROSA, 2020).

Para Yumi Kataoka *et al.* (2011), uma das justificativas que podem explicar esta problemática, com ênfase na área da Estatística, está relacionada às lacunas da formação dos educadores que trabalham os conceitos e procedimentos estatísticos na Educação Básica, ou seja, os licenciados em Matemática. Os autores afirmam que a formação inicial desses profissionais, não possibilitam a capacitação pedagógica adequada para o desenvolvimento de uma didática Estatística efetiva e colaborativa, o que acarreta em um ensino exclusivo de conceitos e fórmulas, desconectados do cotidiano dos educandos.

Para Brandão (2012), os desafios enfrentados no processo de aprendizagem de Estatística estão intimamente relacionados ao desenvolvimento das práticas de ensino dos assuntos matemáticos de maneira geral. Essas práticas, por vezes, são fundamentadas na mera aplicação do conhecimento científico originado da academia, caracterizando-se por métodos didáticos que envolvem uma prática docente focada na repetição de exercícios de fixação e no

uso de fórmulas prontas, as quais apresentam pouco ou nenhum significado para a construção de aprendizagens realmente significativas para os educandos.

De acordo com Giordano (2016), os desafios do estudo da Estatística na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio, estão diretamente vinculados a dificuldade dos estudantes na compreensão da produção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos, como ainda, na aplicabilidade efetiva desses elementos estatísticos em problemas de seu cotidiano.

Em resumo, concordando com os autores mencionados anteriormente, acredita-se que a abordagem didática da Estatística em sala de aula, quando restrita ao ensino tradicional, baseada no estudo conceitual de fórmulas prontas e na análise de gráficos e tabelas descontextualizadas de situações reais, acaba resultando em deficiências na aprendizagem nessa área do conhecimento. Além disso, essa abordagem não permite que os estudantes desenvolvam plenamente as habilidades necessárias para aplicar a Estatística em seu cotidiano.

Nesta perspectiva, compreende-se que a dinâmica da sociedade contemporânea exige que os indivíduos adquiram conhecimentos em diversas áreas que sejam diretamente aplicáveis em seu cotidiano, capacitando-os a identificar problemas e buscar soluções de forma autônoma. Essa abordagem educacional tem como objetivo principal oferecer aos alunos uma formação abrangente, crítica e cidadã, preparando-os para enfrentar os desafios da vida com maior eficiência e responsabilidade.

Neste contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que:

[...] a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma Educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades (BRASIL, 2018, p.14).

Assim, dentre as mais variadas teorias educacionais abordadas na atualidade, tem-se a Teoria do Construcionismo, objeto de estudo da presente pesquisa. Nessa teoria educacional, o desenvolvimento das aprendizagens tem como centro o estudante, o professor passa a assumir função de mediador do processo de construção do conhecimento, tem-se também que nessa abordagem, o educando desenvolve-se através da construção de algo externo e concreto, como por exemplo, através do computador (PAPERT, 2008).

De forma ampla, pode-se afirmar que o Construcionismo permite ao educando assumir um papel central, tornando-se o protagonista na construção das aprendizagens

essenciais para sua formação. A ênfase na participação ativa do aluno impulsiona o interesse, a autonomia e o desenvolvimento de habilidades fundamentais, resultando em uma aprendizagem significativa e duradoura.

Em relação às aprendizagens específicas na área da Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta que o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos possibilita:

[...] desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, argumentar, comunicar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados (BRASIL, 2018, p.519).

Entre os mais variados conteúdos matemáticos estabelecidos para a Educação Básica, mais especificamente para o Ensino Médio, tem-se a Estatística. Conforme a BNCC, essa área da Matemática, apresenta função essencial no desenvolvimento de habilidades, como:

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas Estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas. (BRASIL, 2018, p.533).

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos (BRASIL, 2018, p.534).

(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, 2018, p.537).

Deste modo, torna-se evidente a importância de adotar uma abordagem metodológica colaborativa para o aprimoramento dessas habilidades. Nessa perspectiva, destaca-se a relevância dos recursos de apoio pedagógico, tais como as Tecnológicas Digitais, para potencializar o processo de ensino e aprendizagem de maneira significativa. A incorporação desses instrumentos possibilita uma interação mais dinâmica e enriquecedora entre educadores e educandos, fomentando um ambiente propício ao desenvolvimento pleno das competências em questão.

Em consonância com essa perspectiva, é possível compreender que na atual "sociedade do conhecimento", caracterizada pela disseminação das Tecnologias Digitais, os processos educacionais assumem uma natureza viva e dinâmica. Nesse contexto, a escola não pode mais ser concebida como um ambiente exclusivamente destinado à transmissão de

conhecimentos prontos e absolutos. Ao contrário, torna-se necessário o emprego da informática e das comunicações, recursos essenciais para fomentar o desenvolvimento das aprendizagens e a integração dos valores e expectativas da sociedade. Estes recursos emergem como agentes impulsionadores das práticas educativas do futuro (D'AMBRÓSIO, 2012).

Corroborando com as concepções expostas por D'Ambrósio (2012), pode-se afirmar que o uso das Tecnologias Digitais no ambiente escolar vai além de sua mera importância e caráter inovador. Atualmente, é imprescindível reconhecer a incorporação dessas ferramentas pedagógicas como um mecanismo didático essencial para o processo de desenvolvimento e aprimoramento do ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea.

No que diz respeito aos recursos oferecidos pelas Tecnologias Digitais para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem da disciplina de Matemática, Maia (2012) enfatiza a relevância da utilização de *Softwares* como um mecanismo didático de grande importância na promoção e enriquecimento do processo educativo em sala de aula. Esses *Softwares* também viabilizam uma aproximação entre os conhecimentos teóricos e a realidade cotidiana dos estudantes, conferindo ao processo de aprendizagem mais significativo.

Neste contexto, a presente pesquisa baseia-se em um estudo, sobre a utilização das Tecnologias Digitais, especificamente as planilhas eletrônicas, para o desenvolvimento colaborativo das aprendizagens em Estatística, durante os anos finais da Educação Básica.

A escolha da utilização desse tipo de *Software*, deve-se inicialmente à familiaridade pessoal da pesquisadora, na utilização das planilhas eletrônicas em suas práticas cotidianas, ou seja, em situações de acompanhamento ou controle de atividades comuns do dia a dia, como por exemplo, o controle de gastos mensais, entre outras tarefas. Além disso, outra justificativa relevante para a escolha da utilização das planilhas eletrônicas, está diretamente relacionada à experiência profissional da presente pesquisadora, com a utilização desse tipo de *Software*, nas suas práticas pedagógicas.

Em relação à Estatística, a escolha por este assunto matemático, deve-se ao interesse da presente pesquisadora, pela realização de um estudo de análise reflexiva da construção das aprendizagens necessárias para a formação dos educandos, de uma das principais áreas da Matemática aplicáveis no cotidiano real da sociedade, ou seja, a Estatística.

Em síntese, o desenvolvimento dessa pesquisa apresenta como motivação principal, a realização de um estudo sobre o processo de aprendizagem da Estatística no Ensino Médio, com base nos pressupostos da Teoria do Construcionismo, e através da utilização da planilha eletrônica *off-line*. Assim, busca-se com esta pesquisa, encontrar resposta para a problemática levantada: **De que forma os alunos do Ensino Médio aprendem significativamente os**

conceitos e os procedimentos da Estatística, ao desenvolverem um projeto científico utilizando planilha eletrônica *off-line*?

Neste sentido, consideram-se conceitos de acordo com Zabala (2014), os conteúdos vinculados a um conjunto de fatos, objetivos ou símbolos que possuem características comuns e que descrevem relações de causa e efeito, ou, correlação entre si. Destacam-se, portanto, na Estatística os conceitos de população, amostra, variável, frequências absoluta e relativa, medidas de tendência central (média, moda, mediana), e medidas de dispersão (variância, desvio padrão) como conceitos centrais para a compreensão da Estatística.

Em relação aos procedimentos, Zabala (2014), apresenta-os como conteúdos vinculados a regras, técnicas, métodos, destrezas, habilidades ou estratégias utilizadas de forma conjunta e ordenada para alcançar um objetivo previsto. Dessa forma, destacam-se na Estatística o cálculo das frequências absolutas e relativas, bem como, as ações para encontrar determinar os valores que representam a média, moda, mediana, variância e desvio padrão, e ainda, o desenvolvimento de tabelas e gráficos, como procedimentos básicos e específicos para a compreensão e utilização dos conhecimentos da Estatística.

Além desta seção introdutória, que corresponde ao capítulo 1, este estudo apresenta uma estrutura composta por mais cinco capítulos subsequentes, cada um abordando aspectos específicos da pesquisa.

O capítulo 2 oferece a fundamentação teórica do presente estudo, abrangendo o levantamento bibliográfico sobre os conceitos estatísticos e a utilização das Tecnologias Digitais, com ênfase na vinculação de planilha eletrônica ao ensino de Estatística. Além disso, são apresentados os aspectos teóricos sobre a teoria do Construcionismo de Papert, bem como a Tecnodocência e os Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADE).

O capítulo 3 fornece uma descrição detalhada da metodologia empregada neste trabalho de pesquisa. Ele abrange o percurso metodológico utilizado, incluindo o delineamento e o tipo de pesquisa adotado, a identificação dos sujeitos envolvidos e a caracterização do lócus da pesquisa. Além disso, são apresentados os procedimentos de coleta e análise dos dados, bem como uma explanação sobre os aspectos éticos e legais envolvidos na condução da pesquisa.

O capítulo 4 aborda os resultados e a discussão da pesquisa de forma detalhada. Nele, são apresentados e analisados os dados coletados no Questionário Inicial, fornecendo um perfil dos estudantes, bem como os dados conceituais e procedimentais dos educandos relacionados aos elementos estatísticos abordados. Em seguida, são apresentadas e analisadas as ações desenvolvidas durante a aplicação da Sequência Didática (SD), proposta pelo Produto Educacional deste estudo. Por fim, são expostos e analisados os dados coletados no

Questionário Final, que se referem aos conceitos e procedimentos estatísticos apresentados pelos educandos.

O capítulo 5 descreve sobre o detalhamento do Produto Educacional proposto pela pesquisa, caracterizado como uma Sequência Didática (SD), disponibilizada em um site específico, desenvolvido na plataforma *Google Sites*, dedicado à divulgação desse material.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais, identificando os principais resultados e conclusões obtidos, destacando-se as contribuições do trabalho, suas limitações e possíveis direções para futuras pesquisas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos da Estatística;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos a posteriori sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica da pesquisa está dividida em quatro seções. A primeira busca uma compreensão sobre o contexto histórico da Estatística, posteriormente, uma reflexão sobre as implicações e a importância do estudo dessa área do conhecimento durante a formação do indivíduo na Educação Básica, e por fim, um levantamento conceitual dos principais elementos da Estatística abordados no Ensino Médio.

A segunda seção apresenta um levantamento histórico do surgimento e do desenvolvimento dos Softwares de planilha eletrônica, como ainda, busca uma compreensão da importância da aplicabilidade das planilhas eletrônicas como ferramenta de apoio pedagógico no estudo de Estatística na Educação Básica.

A terceira seção apresenta um levantamento reflexivo sobre o desenvolvimento e a utilização da teoria do Construcionismo de Papert. Por fim, a última seção busca uma compreensão sobre o surgimento e a aplicabilidade de um conceito relativamente novo na área da Educação, a Tecnodocência e seus Princípios dentro do contexto do ensino e aprendizagem de Estatística.

3.1 Os conceitos da Estatística

A palavra Estatística tem origem do latim, que significa status, traduzida como o estudo do Estado, uma coleção de informações de interesse para o Estado sobre população e economia.

No dicionário brasileiro de língua portuguesa, a Estatística é definida como o “Ramo da Matemática que tem por objetivo a coleção, análise e interpretação de dados numéricos a respeito de fenômenos coletivos ou de massa” (MICHAELIS, 2022, s/p), definida também como a “Representação numérica e comparativa, em tabelas ou gráficos, dos resultados desses fenômenos” (MICHAELIS, 2022, s/p), ou ainda, como o “Conjunto de elementos numéricos relativos a um fato social” (MICHAELIS, 2022, s/p).

Oliveira e Rosa (2020, p.2-3) apresentam uma definição clara e objetiva, acerca de Estatística, descrevendo-a como:

[...] uma parte do conhecimento humano que surgiu da necessidade de manipular dados e extrair informações que fossem de interesse da população. Assim, ela tem como objetivo principal obter, organizar e analisar dados estatísticos com a intenção de descrever e explicar fenômenos, além de estabelecer correlações, a fim de produzir informações úteis e fidedelias aos dados disponíveis.

Outra definição mais ampla sobre Estatística é apresentada por Ignácio (2010, p.179-180):

A Estatística é definida como um conjunto de métodos e técnicas que envolve todas as etapas de uma pesquisa, desde o planejamento, coordenação, levantamento de dados por meio de amostragem ou censo, aplicação de questionários, entrevistas e medições com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo, até a consistência, processamento, organização, análise e interpretação de dados para explicar fenômenos socioeconômicos; inferência, cálculo do nível de confiança e do erro existente na resposta para uma determinada variável e disseminação das informações.

Neste contexto, em concordância com as definições apresentadas anteriormente, compreende-se, portanto, que a Estatística é uma Ciência Exata, que tem por finalidade desenvolver a coleta, organização, análise e apresentação dos dados de um fenômeno geral ou específico, de interesse de um determinado grupo.

Em relação ao surgimento da Estatística, observa-se no contexto das mais diversificadas civilizações, que problemas envolvendo a contagem sempre estiveram presentes em suas atividades cotidianas, desde as sociedades mais antigas. Dados históricos que envolvem a contagem foram datados muito antes de Cristo, através da representação dos recenseamentos, que já faziam parte da preocupação de todas as culturas, ou seja, no levantamento do número de homens aptos para guerrear, na contagem de escravos, na coleta de dados para cobrança de imposto, entre outros.

Relatos históricos encontrados na Bíblia Sagrada Cristã apresentam situações cotidianas, que utilizavam a contagem, como instrumento de desenvolvimento e análise de fenômenos sociais, ocorridos durante aquele período, como descreve Ignácio (2010, p.180):

Naquele tempo o imperador César Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar a fim de ser feita uma contagem da população. Quando foi feito esse primeiro recenseamento, Cirênio era governador da Síria. Então todos foram se registrar, cada um na sua própria cidade. Por isso José foi de Nazaré, na Galiléia, para a região da Judéia, a uma cidade chamada Belém, onde tinha nascido o rei Davi. José foi registrar-se lá porque era descendente de Davi. Levou consigo Maria, com quem tinha casamento contratado. Ela estava grávida, e aconteceu que, enquanto se achavam em Belém, chegou o tempo de a criança nascer. Então Maria deu à luz o seu primeiro filho.

Neste contexto, compreende-se que o surgimento da Estatística está diretamente relacionado às necessidades dos indivíduos, no decorrer do seu desenvolvimento de socialização, e estabelecido pelos processos de contagens diversas, com o intuito de quantificar objetos, animais, pessoas, serviços, entre outros fenômenos de interesse da sociedade.

No Brasil, a história da Estatística tem origem no período colonial, quando

ocorreram pesquisas para o levantamento estatístico populacional daquela época. O objetivo do levantamento era conhecer a população adulta livre para ser utilizada em defesa do território, com fins militares, como ainda, para identificar aqueles que pagariam impostos destinados às despesas de Portugal no início do século XIX (SILVA JÚNIOR, 2015).

Oliveira e Rosa (2020) relatam também, que no Brasil, o reconhecimento da importância da Estatística ocorreu no período imperial, através do desenvolvimento das atividades administrativas da época, no entanto, foi somente na década de 1930 que esta área do conhecimento ganhou maior destaque, com o surgimento do Instituto Nacional de Estatística, que posteriormente passou a ser chamado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Nos dias atuais, o IBGE permanece considerado como a principal instituição de coleta, organização e análise de dados estatísticos do Brasil. Conforme Ignácio (2010, p.178), o IBGE é caracterizado como:

[...] o principal provedor de dados e informações do país, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal, oferecendo uma visão completa e atual do país, através do desempenho de suas principais funções, a saber: coordenação, produção, análise e consolidação de informações Estatísticas; produção, análise e consolidação de informações geográficas; estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais; documentação e disseminação de informações; coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais.

O IBGE é também um dos grandes colaboradores para o desenvolvimento do ensino de Estatística no Brasil, sendo responsável pela criação da primeira instituição de ensino de Estatística, a Escola Nacional de Ciências e Estatística (ENCE), no ano de 1953.

Em 1970, o ensino de Estatística no Brasil ganhou ainda mais força, passando a ser apoiado por grandes instituições como a Universidade Estadual de Campinas, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (OLIVEIRA JÚNIOR; DELALÍBERA; CARDOSO, 2018).

No entanto, foi somente a partir de 1997 que a Estatística passou a integrar oficialmente o currículo da Educação Básica no Brasil, com a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos anos seguintes, em 1998 e 1999, foram publicados os PCNs para os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, respectivamente. Essas diretrizes proporcionaram um espaço significativo e relevante para o ensino da Estatística no sistema educacional brasileiro, possibilitando que os estudantes tivessem acesso a esse importante campo do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) têm como objetivo principal, em

relação à Estatística, desenvolver habilidades que capacitem os alunos a compreender informações, tomar decisões e lidar com diversas situações que impactam suas vidas pessoais e comunitárias. No âmbito da disciplina de Matemática, os PCNs definem quatro blocos temáticos, sendo um deles denominado "tratamento da informação," que tem como finalidade:

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, interpretar amostras e comunicar resultados por meio da linguagem Estatística, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas Estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Em 2002, o governo lançou o PCN + Ensino Médio, buscando fornecer uma visão mais clara dos conteúdos essenciais em cada área do conhecimento. Com essa iniciativa, foram estabelecidas competências e habilidades específicas para cada disciplina, o que resultou em uma reformulação significativa do formato do Ensino Médio em todo o país.

Conforme o próprio PCN +:

O novo Ensino Médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a Educação Básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para a aprendizagem permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho (BRASIL, 2002, p. 8).

Nessa perspectiva, entende-se que o PCN + representou um avanço importante ao direcionar o ensino de forma mais objetiva e alinhada às necessidades educacionais da época, buscando melhorar a qualidade da educação nessa etapa crucial do percurso acadêmico dos estudantes brasileiros.

Em 2006, foram estabelecidas as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, que apresentaram as áreas do conhecimento de forma organizada em blocos. No âmbito da Matemática, o bloco dedicado à Estatística tinha como principal objetivo aprimorar as habilidades que os estudantes haviam desenvolvido no Ensino Fundamental em relação à coleta, organização e representação de dados.

De acordo com essas orientações, recomendava-se enfatizar o trabalho com a construção e representação de tabelas e gráficos mais elaborados. Além disso, o aluno era incentivado a analisar a relação entre essas representações, compreendendo o uso e a interpretação de tecnologias quando disponíveis. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio buscavam, dessa forma, promover uma abordagem mais aprofundada e contextualizada da Estatística, permitindo aos estudantes uma melhor compreensão e aplicação prática desse

importante ramo da Matemática em sua vida acadêmica e cotidiana (BRASIL, 2006).

Atualmente, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em 2018, pelo Conselho Nacional de Educação, os conteúdos de Estatística ganharam maior destaque para o seu desenvolvimento na etapa da Educação Básica, tornando-se uma referência obrigatória e fundamental para a formulação dos currículos de todos os sistemas e redes escolares do país.

Dentro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pode-se destacar a relevância atribuída à Estatística por meio do seguinte trecho:

Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2018, p. 274).

É importante compreender o estudo de Estatística como uma prática que ultrapassa a teoria Matemática e os procedimentos estatísticos. É preciso fornecer um ensino embasado em problematizações cotidianas que fazem parte do contexto real da vida dos estudantes, que possibilitem a compreensão e utilização dos conteúdos estatísticos. Nesta perspectiva, Lopes (2008, p. 58) afirma que:

Parece-nos essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades Estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles.

Assim, as estratégias pedagógicas no ensino da Estatística devem ir muito além dos cálculos e montagens gráficas, ou seja, é necessário ter como objetivo principal, o desenvolvimento de aprendizagens que contribuam para o processo de análise de dados e suas interpretações, possibilitando ao estudante desenvolver habilidades para a tomada de decisões com ênfase e objetividade, acerca de diferentes situações do cotidiano.

A importância da Estatística no contexto social é apresentada por Coelho (2010, p. 201), ao afirmar que:

A Estatística é uma importante ferramenta utilizada na realização de inferências para tomar decisões em diferentes domínios, como o da saúde, o dos esportes, o da economia, o da política, e em investigações, sendo usada no planejamento e na análise de dados. Todo cidadão necessita de competência para compreender e analisar os dados apresentados pelos meios de comunicação, para ter condições de analisá-los de forma crítica.

Neste contexto, a BNCC apresenta a importância do estudo de Estatística para o desenvolvimento da formação dos educandos, para a prática da cidadania, tornando-os

indivíduos críticos e cientes de suas responsabilidades sociais (BRASIL, 2018).

Portanto, compreende-se que os estudos estatísticos na Educação Básica, além de possibilitarem o desenvolvimento de habilidades específicas, relacionadas ao contexto matemático estatístico, podem também contribuir para a formação dos indivíduos, tornando-os cidadãos capazes de analisar situações e problematizações do cotidiano, de forma autônoma e crítica.

No estudo de Estatística, a compreensão de alguns conceitos teóricos é fundamental, tais como, população, amostra, variável, frequência absoluta e relativa, tabelas, gráficos, medidas de tendência central e de dispersão. Nesta perspectiva, os conceitos de alguns elementos estatísticos, são apresentados por Rocha (2019):

População se refere a totalidade de indivíduos sobre o qual se faz o estudo sobre um fenômeno estatístico. Amostra, é um subconjunto da população, selecionado para observação da ocorrência do fenômeno estatístico. Variável, é o conjunto de resultados possíveis para um fenômeno estatístico. (ROCHA, 2019, p.25).

Distribuição de Frequência como um arranjo de valores que uma ou mais variáveis tomam em uma amostra. [...] As medidas Estatísticas que descrevem a concentração de valores em torno de único número são chamadas de Medidas de Posição ou Medida de Centralidade. As Medidas de Centralidade são: Média Aritmética, Média Aritmética Ponderada, Mediana e Moda. (ROCHA, 2019, p.27).

Os conceitos estatísticos são apresentados ainda, por Sousa (2018, p.4-9):

População - Conjunto de todas as pessoas ou elementos que podem oferecer as informações a serem investigadas.

Amostra - É a seleção de uma parcela, ou seja, um subconjunto de elementos da população.

Variável - É o que se pretende investigar com a pesquisa.

Frequência - É uma grandeza física que indica o número de ocorrências de um evento em um determinado intervalo de tempo.

Distribuição de Frequência - É um método de se agrupar dados das variáveis e suas frequências.

Tabelas - Refere-se a uma figura geométrica plana dividida em linhas e colunas, utilizada para organizar dados e informações.

Gráficos - É a tentativa de expressar visualmente dados e informações para facilitar a compreensão dos mesmos. Os gráficos mais utilizados hoje são os gráficos de colunas, histograma, setor e pontos.

Medidas de Tendência Central - São as representações de um conjunto de dados através de um único valor, existem várias maneiras diferentes de determinar o centro, de modo que temos diferentes definições de medidas de centro, incluindo a média, a mediana, a moda e o ponto médio.

Medidas de Dispersão - Tem por objetivo avaliar o quão dispersos estão os valores da variável em torno de suas medidas de tendência central.

Assim, corroborando com as definições supracitadas, compreende-se que população, amostra e variável são elementos fundamentais para a construção da base de dados do estudo estatístico. Destes elementos, são extraídas todas as informações essenciais para a

caracterização do fenômeno investigado, e para o desenvolvimento da coleta, organização, apresentação e análise da pesquisa Estatística.

Compreende-se ainda, que a distribuição de frequência é um importante elemento estatístico, que estabelece através de tabelas a organização e resumo do conjunto de dados coletados em uma pesquisa. Nas tabelas de frequência, geralmente constam a frequência absoluta e a relativa, mas é possível também utilizar a frequência absoluta acumulada e a frequência relativa acumulada.

A definição formal que aborda o conceito utilizado para explicar o significado de frequência absoluta e relativa, é apresentado por Nascimento (2018, p.145) ao descrever:

Frequência absoluta (f_i): é o número de vezes que o elemento aparece na amostra, ou o número de elementos pertencentes a uma variável.

Frequência relativa (f_{ri}): é o quociente entre a frequência absoluta da variável e o número total de dados. É usual expressá-la em porcentagem.

Nessa mesma perspectiva, Sousa (2018, p. 23) apresenta a definição conceitual para diferentes tipos de frequência, como:

Frequência absoluta (f_i): corresponde ao número de vezes que a variável Estatística assume o valor x_i .

Frequência absoluta acumulada (F_i): indica o número de valores organizados até o valor x_i observado e é obtida pela soma de cada frequência absoluta aos valores das frequências absolutas anteriores.

Frequência relativa (f_r): indica a porcentagem correspondente a cada valor x_i e é obtida com o produto por 100 do quociente entre a frequência absoluta f_i do valor x_i assumido pela variável e o número total de elementos da amostra ou da população conforme a pesquisa.

Frequência relativa acumulada (F_r): indica a porcentagem total dos valores organizados até o valor x_i observado e é obtida somando a cada uma das frequências relativas os valores das frequências relativas anteriores.

A forma de representação dos dados é outro elemento fundamental a ser desenvolvido, assim, as tabelas e gráficos são caracterizados como instrumentos estatísticos essenciais para a compreensão do comportamento de um fenômeno estudado, pois possibilitam uma interpretação clara e objetiva dos dados estatísticos coletados.

Os gráficos são elementos estatísticos de representação de dados tão importantes quanto as tabelas. No entanto, existem algumas características específicas dos gráficos que os diferenciam das tabelas, conforme apresentado por Cruz (2020, p.27):

Os gráficos por sua vez, possuem singularidades diferentes das tabelas, dentre uma delas está a visualização, que se torna um pouco mais rápida em um gráfico. O uso de gráficos proporciona a exploração, apresentação, clareza e destaque nas informações apresentadas além de facilitar o entendimento do leitor, torna a discussão mais explícita e coerente.

Nesse sentido, Novaes Netto e Bessegato (2022, p.3) compreendem que “Os gráficos são usados para organizar e resumir informações contidas em dados observados, facilitando a visualização de informações e permitindo uma percepção visual com mais rapidez e dinamicidade”.

Além disso, é importante ressaltar que cada tipo de gráfico estudado na Estatística, no contexto da Educação Básica, como gráfico de setores, gráfico de barras e gráfico de linhas, possui características específicas de aplicabilidade, de acordo com os dados a serem representados por eles.

Assim, a representação para o gráfico de setores é caracterizada em um círculo, no qual cada setor indica a frequência (absoluta ou relativa) de um valor observado. Os gráficos de barras podem ser representados no formato de retângulos paralelos, verticais ou horizontais, todos com a mesma largura. Este tipo de gráfico possibilita uma rápida visualização entre a variável em estudo e suas frequências. Já, o gráfico de linhas, os dados são apresentados através de um conjunto de pontos conectados por uma linha de segmentos consecutivos. Este tipo de gráfico é geralmente utilizado para identificar tendências de aumento ou diminuição de valores numéricos de uma variável.

O estudo de outros elementos, como é o caso das medidas de tendência central, são fundamentais para o ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica. As medidas de centralidade, são definidas por Dangió (2014, p.45) como “Medidas de Posição: conhecidas como medidas de tendência central: são valores para representar os dados observados. Normalmente essas medidas tendem a se aproximar do centro da distribuição.”

As principais medidas de centralidade abordadas na Estatística, tem-se a média, moda e mediana, caracterizadas por Gurgel (2018, p.29-30), como:

- Média aritmética (\bar{x}) : a média aritmética dos valores $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ é o quociente entre a soma desses valores e número total de valores de n.
- Moda (M_o): é o valor de maior frequência absoluta, ou seja, é o valor que aparece um maior número de vezes. Um conjunto de valores pode ser amodal, unimodal, bimodal, etc.
- Mediana (M_e): é o valor que ocupa a posição central de um conjunto de dados, colocados em ordem crescente ou decrescente de grandeza. Se a distribuição possuir um número par de valores, não existe um valor central, mas dois valores centrais. Neste caso, a mediana é média aritmética dos dois valores centrais.

Araújo (2020, p.29-30) apresenta algumas importantes características específicas de cada uma das medidas de centralidade, afirmando que:

Um das medidas mais populares e intuitivas é a média aritmética de uma variável aleatória, que tem como principal característica preservar a soma dos valores.

A moda é uma medida descritiva que tem a peculiaridade de poder descrever também variáveis qualitativas. Para as variáveis quantitativas a moda representa aquele valor com mais frequência no conjunto de dados; para as variáveis qualitativas, a moda representa a classe ou atributo com maior frequência.

A mediana pode ser considerada um ponto de equilíbrio do conjunto de dados, ou seja, um ponto que divide o conjunto em, 50% dos valores abaixo e 50% acima dele. Por considerar a posição dos dados, esta medida não é afetada por observações atípicas, diferentemente da média aritmética.

Corroborando com os conceitos supracitados, Lutz (2012) apresentar média com um valor importante e representativo para um conjunto de dados analisados, que pode substituir qualquer um dos dados sem causar interferências, o autor também define o conceito de moda como um valor representativo que indica o dado mais frequente entre os dados analisados, e por fim, apresenta o conceito de mediana como um valor representativo, que está localizado em uma posição central, posteriormente a organização dos dados de forma crescente ou decrescente, ou seja, a mediana divide os dados em duas partes com o mesmo número de termos.

Uma outra importante medida Estatística, são as medidas de dispersão, consideradas um complemento as medidas de centralidade, que representam o quão distantes os valores de um conjunto de dados estão uns dos outros, ou seja, servem para verificar a dispersão entre esses valores (DANGIÓ, 2014).

Gurgel (2018, p.32) destaca que as principais medidas de dispersão são desvio médio, variância e desvio padrão, definindo-as como:

- Desvio médio (D_m): É a média aritmética dos valores absolutos dos desvios para a média (diferença entre a média aritmética \bar{x} e cada valor $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ encontrado);
- Variância (σ^2): É a média aritmética dos quadrados dos desvios para a média;
- Desvio padrão (σ): É a raiz quadrada da variância.

Corroborando com os autores supracitados, Fortes (2014, p.23) defende uma concepção muito importante para a compreensão do conceito e aplicabilidade das medidas de dispersão, variância e desvio padrão, identificando que:

A variância é suficiente para diferenciar a dispersão dos grupos, mas não é possível expressar na mesma unidade dos valores da variável, uma vez que os desvios são elevados ao quadrado. Como o desvio padrão é a raiz quadrada da variância, ele facilita a interpretação dos dados, pois é expresso na mesma unidade dos valores observados.

O desenvolvimento das aprendizagens relacionadas aos elementos da Estatística, estão colocadas desde o surgimento dos PCNs, como conhecimentos importantes para a

formação do estudante durante a Educação Básica. Porém, com a implementação da BNCC em 2018, a Estatística ganhou grande ênfase no ensino brasileiro, passando a ser abordado desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio.

Conforme a BNCC, as habilidades propostas para o desenvolvimento da Estatística durante a Educação Básica, possibilitam aos estudantes:

[...] oportunidades não apenas de interpretar Estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas (BRASIL, 2018, p. 530).

Assim, compreende-se que a BNCC apresenta centralidade no desenvolvimento dos conteúdos estatísticos, sugerindo uma abordagem curricular que enfatize e promova a compreensão da Estatística, como um processo investigativo. Tem-se ainda, embutida nas habilidades específicas da área da Matemática, assim como, nas competências gerais da BNCC, a concepção de uma aprendizagem mais abrangente, responsável pela formação plena do educando, ou seja, que ultrapassa os limites de uma aprendizagem específica, para um determinado conteúdo.

3.2 Planilha eletrônica e sua relação com a Estatística

Entre os mais variados recursos tecnológicos, que podem ser utilizados de forma colaborativa no processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar, podem-se destacar os Softwares de planilhas eletrônicas. Este tipo de programa de computador, pode ser caracterizado como um *Software* voltado para a organização de dados, contagem numérica, como ainda, para a construção de gráficos diversos.

Outra definição para as planilhas eletrônicas é apresentada por Stieler (2007, p. 28), ao afirmar que:

[...] a planilha eletrônica é uma folha de cálculo disposta em forma de tabela, na qual poderão ser efetuados rapidamente vários tipos de cálculos matemáticos, simples ou complexos. De acordo com uma filosofia matricial, pode ser utilizada por qualquer pessoa de qualquer setor profissional que tenha no seu trabalho a necessidade de efetuar cálculos financeiros, estatísticos ou científicos.

No âmbito do contexto histórico do desenvolvimento das primeiras planilhas eletrônicas, o marco inicial é atribuído ao ano de 1978. O programa de planilha eletrônica foi concebido por Dan Bricklin durante seu período de formação como administrador na Escola de Negócios de Harvard. A inspiração para o Software surgiu da observação de Dan Bricklin das

dificuldades enfrentadas por seus professores ao realizarem cálculos em uma planilha de controle durante as aulas. Assim, no ano de 1979, Dan Bricklin, apoiado por Bob Frankston, realizaram o lançamento do programa *Visicalc*, considerado o primeiro *Software* de planilha eletrônica (DIAS, 2013).

Atualmente, entre a ampla variedade de softwares de planilhas eletrônicas disponíveis, o *Microsoft Excel* se destaca como o mais reconhecido e utilizado em todo o mundo. Desde sua criação em 1985, o *Excel* conquistou enorme popularidade graças à sua vasta gama de recursos e funcionalidades. Nesta perspectiva, Dias (2013, p. 11) apresenta o *Software Excel*, como:

[...] o primeiro programa, de sua modalidade, a permitir ao usuário definir a aparência das planilhas, alterar a fonte, os atributos de caracteres e a aparência das células e tem opções avançadas de construção de gráficos. É considerada a planilha mais popular da atualidade.

Neste *Software*, é possível a utilização de ícones de organização de dados, que tornam as aplicações numéricas mais interativas, contribuindo para a visualização do processo de construção do conhecimento matemático. Assim, compreende-se que as planilhas eletrônicas de forma geral possibilitam manipular e operar grandes quantidades de dados numéricos, promovendo a articulação entre as formas de representação, como ainda, apresentam ferramentas lógicas que contribuem para a construção dos conceitos matemáticos e estatísticos.

No contexto do ensino e da aprendizagem da Estatística, as planilhas eletrônicas podem ser caracterizadas como uma das ferramentas tecnológicas mais acessíveis e colaborativas para o desenvolvimento dessa área do conhecimento.

Neste sentido, Turmina (2019, p. 51) afirma que:

As planilhas eletrônicas se constituem como alternativa para tornar o ensino de Estatística mais agradável aos alunos e professores, sua utilização é de simples acesso, pois encontra-se na maioria dos computadores, é dinâmica, programável e de fácil adaptação ao conteúdo e objetivo do educador.

Entretanto, compreende-se que o uso do *Excel* no estudo de Estatística torna-se verdadeiramente colaborativo quando é apoiado por metodologias pedagógicas que incorporam situações reais e de interesse dos estudantes, promovendo assim, uma aprendizagem mais significativa. Nesta perspectiva, Naves (2018, p. 9) defende que:

[...] o ensino da Estatística básica através de atividades práticas, utilizando planilhas eletrônicas é de suma importância para que o estudante consiga analisar e interpretar, de forma mais clara e objetiva os problemas, principalmente aqueles que envolvem interpretação e análises de gráficos.

Compreende-se, portanto, que a utilização das planilhas eletrônicas em atividades

práticas, possibilitam realizar simulações de amostragens de situações reais, que proporcionam ao estudante o desenvolvimento de conceitos e de aplicabilidade dos elementos da Estatística, de forma dinâmica e interativa, através da tabulação de dados e construção de gráficos.

3.3 Trabalhos que relacionam estatística e planilha eletrônica

O uso das planilhas eletrônicas no ensino de Estatística possibilita o registro, a representação e a interpretação de informações coletadas em um determinado levantamento de dados, permitindo a construção de tabelas, como ainda, a elaboração prática e rápida de vários tipos de gráficos. Neste contexto, diversos estudos apresentam e defendem a importância da utilização desse Software no ensino de Estatística na Educação Básica.

No estudo conduzido por Pontes e Guimarães (2021), as autoras investigaram o uso do *Microsoft Excel* como ferramenta pedagógica no ensino dos gráficos de barra para estudantes nos anos iniciais. O objetivo da pesquisa foi analisar aprendizagens sobre construção de gráficos a partir de tabelas, por meio do Software Excel, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O desenvolvimento desse estudo ocorreu em duas escolas públicas localizadas no município de Paulista, no estado de Pernambuco.

A abordagem metodológica apresentada por Pontes e Guimarães (2021) é caracterizada como um estudo experimental com uma intervenção de ensino, estabelecido em três etapas. Inicialmente com a coleta de informações, através da aplicação de um pré-teste junto aos sujeitos participantes, para diagnosticar o que os estudantes compreendiam sobre a construção de gráficos a partir de tabelas simples e de dupla entrada. Posteriormente, realizou-se a etapa de intervenção das pesquisadoras, através da exposição de algumas ferramentas da planilha Excel que seriam necessárias na realização das atividades, organização dos estudantes nos computadores em duplas, e realização de exercícios, com contextos reais e de interesse dos estudantes, para a abordagem da temática proposta. E, finalmente, na terceira etapa, realizou-se o levantamento do pós-teste junto aos participantes.

Os resultados alcançados no estudo de Pontes e Guimarães (2021), permitiram às pesquisadoras identificar a relevância do *Software Excel* como uma ferramenta colaborativa no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para os estudantes, especialmente em relação à construção de gráficos e ao letramento estatístico. Além disso, a contribuição do uso desse recurso didático para o desenvolvimento de algumas habilidades abordadas no ensino de Estatística, como é o caso da escala, as possíveis formas de representação, a experimentação de mudança dos valores apresentados e as implicações na representação.

Corroborando essa mesma perspectiva, Ferreira *et al.* (2019) ao analisarem o estudo de Estatística e o uso das planilhas eletrônicas, apresentam como objetivo discutir as potencialidades do uso de planilha eletrônica no desenvolvimento de conceitos estatísticos a partir da análise do índice de massa corporal de 28 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

A metodologia empregada por Ferreira *et al.* (2019) na condução deste estudo foi a pesquisa qualitativa, que consistiu na realização de três encontros para coleta de dados e análise. No primeiro encontro, os participantes coletaram dados referentes ao índice de massa corporal dos alunos, os quais foram posteriormente tabulados e apresentados em tabelas manuais. No segundo encontro, os participantes utilizaram planilhas eletrônicas para digitalizar a tabulação dos dados coletados anteriormente e também adicionaram novas tabulações para complementar a análise dos resultados. No terceiro encontro, as produções construídas foram compartilhadas com todo o grupo, dando início a uma discussão abrangente sobre os resultados obtidos e apresentados em gráficos e tabelas.

Em relação aos resultados obtidos, Ferreira *et al.* (2019) constataram que o estudo da Estatística abordado com situações reais, ou seja, que fazem parte do contexto do estudante, possibilitam uma aproximação entre os sujeitos e processo, facilitando o desenvolvimento das aprendizagens. Além disso, os pesquisadores identificaram que o processo de construção do conhecimento torna-se ainda mais sólido e significativo quando estão apoiados pelo uso e aplicabilidade das tecnologias, mais especificamente, das planilhas eletrônicas.

Neste sentido, os pesquisadores argumentam que a prática desempenha um papel fundamental na aprendizagem dos estudantes. Quando eles têm a oportunidade de vivenciar a coleta de dados estatísticos e, posteriormente, tabulá-los por meio de planilhas eletrônicas, adquirem a capacidade de desenvolver suas próprias concepções e interpretações. Essa abordagem proporciona uma forma mais significativa de adquirir novos conhecimentos, uma vez que os estudantes se envolvem ativamente no processo de aprendizagem.

Ferreira *et al.* (2019) defendem que, apesar das limitações iniciais dos estudantes na utilização das planilhas eletrônicas, devido à falta de familiaridade com os comandos e funções básicas do *Software*, as análises das observações do estudo e os relatos dos participantes demonstraram que a construção da aprendizagem por meio da prática, com o apoio das planilhas eletrônicas, possibilita o desenvolvimento efetivo dos conceitos de Estatística de forma dinâmica e significativa para os educandos.

Corroborando com essa perspectiva, Martins Junior e Santos (2017), ao analisarem o uso do Excel no ensino de Estatística, apresentam um estudo de pesquisa com o objetivo de

possibilitar a construção de tabelas, gráficos e conceitos de média, mediana, moda e desvio padrão a partir de situações presentes no cotidiano dos alunos com o auxílio do Software *Excel*, como ainda, avaliar se esse *Software* contribui para o melhor entendimento desses conteúdos de Estatística quando associados à aplicação de atividades exploratórias.

A pesquisa conduzida por Martins Junior e Santos (2017) adotou uma metodologia qualitativa de caráter exploratório, com foco na investigação aplicada a 21 alunos do 4º ano do curso Técnico em Comércio em uma escola estadual. Para a construção desse estudo, os autores optaram por uma metodologia didática que consistiu na aplicação de atividades exploratórias contextualizadas em situações relacionadas à vivência dos estudantes. Nessas atividades, os educandos tiveram a oportunidade de desenvolver cálculos estatísticos, como média, moda, mediana e desvio padrão, utilizando o software Excel. Além disso, os estudantes foram incentivados a criar gráficos para representar visualmente os dados e cálculos realizados.

Ao analisar os resultados desse estudo, Martins Junior e Santos (2017) constataram que os conceitos de média, moda e mediana são compreendidos com mais facilidade pelos estudantes, quando abordados através de atividades exploratórias com situações reais, apoiadas pelo uso de ferramentas tecnológicas digitais, como é o caso do *Excel*.

Os autores identificaram ainda, que as aprendizagens se tornam mais significativas para os estudantes, quando os conceitos teóricos de Estatística são abordados através das atividades exploratórias e associadas ao uso do *Excel*, pois possibilitam uma formação mais efetiva, promovendo também o desenvolvimento de posturas críticas e reflexivas nas aulas de Matemática.

Nessa mesma perspectiva, Moraes (2018) propõe um estudo sobre a utilização das planilhas eletrônicas no ensino de Estatística. O objetivo dessa pesquisa é analisar a hipótese de que o uso da planilha eletrônica, auxiliando o ensino do conteúdo de Estatística, para alunos da 3ª série do Ensino Médio, favorece a aprendizagem significativa de Ausubel. Para o desenvolvimento metodológico deste estudo, o pesquisador realiza uma investigação por etapas, junto ao grupo de sujeitos participantes da pesquisa, composto por 76 alunos de três turmas da 3ª série do Ensino Médio.

Na primeira etapa do trabalho é realizada a apresentação do projeto de pesquisa proposto pelo pesquisador, posteriormente, foram recolhidas as assinaturas dos termos de autorizações e permissões dos participantes da pesquisa a ser apresentado ao comitê de ética, finalmente, foi realizada a aplicação de um Questionário Inicial para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Na segunda etapa, Moraes (2018) apresenta o desenvolvimento de uma sequência

de encontros para o estudo conceitual dos elementos estatísticos abordados na pesquisa, através da aplicabilidade de exercícios e de aulas expositivas dialogadas utilizando ferramentas tecnológicas digitais. Já, na terceira etapa, ocorre a construção das aprendizagens dos estudantes através da prática. Nesta etapa, os estudantes passaram a desenvolver suas próprias tabelas e gráficos utilizando o *Software* de planilha eletrônica.

Por fim, na quarta e última etapa, é realizada a aplicação do Questionário Final para diagnosticar as aprendizagens dos estudantes sobre os conceitos matemáticos e estatísticos abordados no projeto. Além disso, nessa última etapa o pesquisador apresenta os resultados preliminares obtidos.

Ao refletir sobre os resultados obtidos, Moraes (2018) defende que a utilização das planilhas eletrônicas para o desenvolvimento do conhecimento estatístico dos estudantes foi satisfatória, pois possibilitou um estudo com dados reais, retirados do cotidiano do aluno, ajudando na assimilação dos conceitos novos, como ainda, foram levados em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, contribuindo assim, para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Neste mesmo sentido, Campos *et al.* (2019, p. 227), compreendem que as habilidades a serem desenvolvidas pela Educação Estatística estão:

[...] interligadas e passam pelo entendimento das questões que podem ser resolvidas por técnicas estatísticas (literacia estatística), capacidade de utilizar os conceitos da disciplina para resolução de problemas com o auxílio das ferramentas disponíveis (raciocínio estatístico) e um entendimento global que questiona o mundo (pensamento estatístico).

Nesta perspectiva, Campos *et al.* (2019) apresentam um estudo sobre a utilização das planilhas eletrônicas na aprendizagem de Estatística, através do desenvolvimento de uma pesquisa realizada com estudantes e servidores de uma Instituição Federal de Educação. O objetivo desse estudo é relatar o desenvolvimento e resultados de um minicurso oferecido à comunidade escolar do IFSULDEMINAS, *Campus* Machado em 2018.

O estudo de Campos *et al.* (2019) é caracterizado como um relato da experiência vivenciada pelos pesquisadores, ao desenvolverem um minicurso com sete encontros, voltados para a aprendizagem do conteúdo de Estatística, com auxílio de planilhas eletrônicas, com o propósito de contribuir para a desmistificação da Estatística básica e adaptação desse conteúdo para a tomada de decisões.

Segundo os resultados obtidos por Campos *et al.* (2019), o uso das planilhas eletrônicas no estudo de Estatística demonstrou ser relevante e colaborativo para a construção do conhecimento estatístico. Os autores enfatizam que a abordagem dos conceitos estatísticos

a partir dos interesses pessoais dos estudantes desmistifica essa área do conhecimento, tornando a aprendizagem mais sólida e significativa. Dessa forma, a aplicação dos conceitos estatísticos de forma personalizada possibilita uma melhoria e aprofundamento do conhecimento dos educandos, ao mesmo tempo em que torna a aprendizagem mais envolvente e prazerosa.

Refletindo sobre as implicações e a importância do estudo de Estatística na Educação Básica, Braga *et al.* (2022) realizaram uma reflexão sobre o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento estatístico em um grupo composto por 23 estudantes das três séries do Ensino Médio, com idades entre 15 e 18 anos. O objetivo desse estudo é analisar as contribuições da vivência das etapas do processo estatístico para o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento estatístico.

É importante destacar que para a realização desse estudo, Braga *et al.* (2022) utilizaram como embasamento teórico, o modelo de letramento estatístico apresentado por Gal (2002), que defende a análise de projetos desenvolvidos pelos estudantes, contemplando a vivência do processo estatístico.

A elaboração desse estudo foi motivada pelo desenvolvimento de um projeto piloto direcionado ao novo currículo para o Ensino Médio brasileiro, que foi implementado em 2022. Esse projeto busca incorporar e aprimorar o ensino de Estatística, visando capacitar os estudantes a compreender e utilizar conceitos estatísticos de maneira crítica e reflexiva.

A metodologia utilizada por Braga *et al.* (2022) foi a pesquisa qualitativa, desenvolvida através de encontros na modalidade *on-line*, devido à pandemia da Covid-19. Para a construção do projeto proposto pela pesquisa, os participantes foram divididos em onze grupos, definidos por dez duplas e um trio de estudantes. Os encontros ocorreram por meio do *Google Meet*, e as atividades desenvolvidas foram dispostas no *Google Classroom*. Os instrumentos de coleta de dados foram elaborados no *Google Forms*, posteriormente, os dados obtidos no formulário foram depurados, agregados e resumidos pelo *Google Planilhas*.

O desenvolvimento das etapas de realização do projeto de pesquisa Estatística proposto por Braga *et al.* (2022) foi estabelecido inicialmente, com a realização do processo de escolha dos temas da pesquisa, levando em consideração o interesse dos estudantes pela temática. Posteriormente, os alunos elaboraram e aplicaram o instrumento de coleta de dados. E por fim, ocorreu a etapa de organização, análise e apresentação dos dados gerados pela pesquisa.

Após analisar os resultados obtidos, Braga *et al.* (2022) verificaram que a experiência proporcionada aos estudantes no decorrer da pesquisa proporcionou-lhes autonomia na tomada de decisões ao analisar dados pertinentes ao cotidiano. Além disso, ao

trabalharem com informações reais e de interesse relevante, os estudantes desenvolveram uma aprendizagem sólida e significativa.

De maneira geral, em concordância com os autores mencionados anteriormente, acredita-se que o uso das Tecnologias Digitais, mais especificamente, a utilização de Softwares de planilhas eletrônicas, como o Software Excel, pode contribuir de maneira efetiva e eficaz para a construção do conhecimento na área da Estatística. Portanto, compreende-se que a aplicabilidade das planilhas eletrônicas possibilita um estudo mais dinâmico e interativo dos conceitos e procedimentos da Estatística, além de promover o senso crítico e a curiosidade dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

3.4 O Construcionismo de Papert

O Construcionismo concebido por Seymour Papert é uma teoria educacional que defende a necessidade de se alcançar a máxima aprendizagem com o mínimo de ensino, propondo como ação metodológica o desenvolvimento das aprendizagens, através da construção do conhecimento pelos próprios sujeitos, apoiados em alguma ferramenta digital, como o computador.

As ideologias que embasaram o Construcionismo de Papert, tem como premissas os pressupostos teóricos do Construtivismo de Piaget, que compreende o desenvolvimento das aprendizagens como um processo de construção do conhecimento, a partir dos próprios sujeitos, de forma ativa e contínua (SILVEIRA, 2012).

Neste sentido, o Construcionismo é descrito por Papert (2008, p. 137), como uma:

[...] reconstrução pessoal do construtivismo, apresenta como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros ismos educacionais a ideia de construção mental. Ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista.

Corroborando com o exposto acima, Silveira (2012) apresenta o Construcionismo como uma teoria de ensino e aprendizagem que surgiu a partir de críticas feitas por Papert a algumas concepções do construtivismo, tais como:

[...] estabelecimento de tarefas/atividades que a criança deve fazer/aprender/desenvolver em determinada faixa etária. Ele condena, por exemplo, os piagetianos que acham que uma criança de 7 anos deve aprender X, na velocidade Y, com instrumentos Z, sem levar em conta a formação mental desse menino, se ele tem um certo retardo de aprendizagem ou se é superinteligente com essa idade (SILVEIRA, 2012, p. 122).

Nesta perspectiva, é possível compreender que a teoria do Construcionismo propõe uma abordagem pedagógica com ênfase na construção do conhecimento, levando em consideração as particularidades de cada indivíduo. Essa abordagem reconhece a importância da interação ativa do estudante com o ambiente e das experiências vivenciadas como pilares fundamentais para a aquisição de aprendizagem de forma significativa.

Tem-se ainda, que a teoria do Construcionismo proposta por Papert, apresenta como característica principal o desenvolvimento das aprendizagens por meio da construção ativa do conhecimento pelos próprios educandos, utilizando-se das Tecnologias Digitais como ferramentas facilitadoras desse processo.

Quando se trata da incorporação das Tecnologias Digitais no contexto educacional, é importante destacar que a mera aplicabilidade ou utilização de computadores nos processos de ensino e aprendizagem não garante automaticamente o desenvolvimento da abordagem construcionista em sala de aula. Isso ocorre porque outras abordagens pedagógicas, como o Instrucionismo, também podem fazer uso das tecnologias como instrumentos didáticos.

Na abordagem instrucionista as tecnologias são utilizadas em uma perspectiva de “informatizar” o processo de ensino, ou seja, os computadores por exemplo, são caracterizados como “máquinas de ensinar”, responsáveis por reproduzir a ação do professor, e dos instrumentos tradicionais, como o giz, pincel, quadro, entre outros (SCHERER, 2018).

Diferentemente da abordagem instrucionista, Scherer (2018) afirma que no Construcionismo as ferramentas tecnológicas são utilizadas para a construção das aprendizagens pelos próprios educandos, ou seja, o computador deixa de ser o transmissor de informações prontas, tornando-se um instrumento colaborativo e facilitador para que os estudantes possam construir suas próprias informações e conhecimentos, enquanto utilizam as Tecnologias Digitais.

De acordo com Papert (2008), a teoria construcionista pode ser caracterizada através de cinco dimensões. A primeira dimensão é a pragmática, onde o estudante compreende que a aprendizagem pode ser utilizada em sua prática, de forma imediata, como ainda, pode ser aplicada em suas vivências no atual momento, no hoje, e não somente, em um futuro distante.

A segunda dimensão é a sintônica, em que as aprendizagens se tornam importantes e relevantes para os educandos, por se apresentarem de forma harmoniosa e com proximidade junto aos interesses e desejos dos estudantes.

A terceira dimensão é a sintática, que está relacionada à facilidade de acesso aos objetos de conhecimento, e à interatividade dos educandos na manipulação desses objetos ou mecanismos de aprendizagem, promovendo assim, a construção do conhecimento.

A quarta dimensão é a semântica, onde os alunos através da manipulação dos objetos de aprendizagem, identificam a existência de significados e sentido individual, promovendo assim, uma agregação dos conhecimentos prévios do educando a novas estruturas cognitivas.

A quinta dimensão é a social, na qual a interação dos significados das atividades de aprendizagens, com a manipulação dos objetos didáticos apresenta relações pessoais e a cultura do ambiente, no contexto social em que o indivíduo está inserido.

Maltempo (2004, p. 25) afirma que essas dimensões:

Quando estimuladas em um ambiente de ensino-aprendizagem baseado no computador, favorecem a construção de conhecimento pelo aprendiz. Auxiliado por um professor e interagindo com ambientes computacionais, o aprendiz é capaz de desenvolver projetos pessoais significativos que até então eram difíceis de serem realizados.

No contexto em questão, Papert (2008) argumenta que a efetividade das dimensões construcionistas não é algo simples de alcançar. Ele ressalta que é preciso que o professor dedique um grande esforço e persistência para o contínuo desenvolvimento dessas dimensões dentro do ambiente educacional construcionista.

Em relação à aplicabilidade efetiva dessa abordagem no contexto do ensino e aprendizagem, Papert (2008, p. 135) defende que:

[...] as crianças farão melhor descobrindo ('pescando') por si mesmas o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal poderá ajudar mais se certificar-se de que elas estão sendo apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam e o que as ajudará a obter mais conhecimento.

Silveira (2012, p. 123-124) descreve ainda que:

O ideal é a criança criar abstrações (no computador, por exemplo) para entender melhor o ensino formal (de Matemática, por exemplo). Dessa forma, a criança pode fazer cálculos aritméticos, como o exemplo da utilização de tartarugas no ambiente da linguagem de programação Logo, e depois entender as contas que se faz no papel ou quadro negro da escola. [...] números, sinais de somar, dividir, multiplicar, traços e outros signos que são escritos (para serem aprendidos) no papel ou quadro negro (em uma sala de aula), uma vez ensinados antes de uma experiência prática da criança com a Matemática/aritmética, pode não render os frutos desejados.

Neste contexto, percebe-se que ainda existem muitas lacunas no desenvolvimento prático das concepções da teoria do Construcionismo, como afirma Scherer (2018, p. 262-263):

O que se observa em muitas escolas são: 1) aulas centradas na repetição de comandos no Software/applet pensados pelo professor; 2) aulas com uso de tutorias, quizzes ou jogos matemáticos, em que cabe ao aluno apenas fornecer a resposta às questões, sendo o erro punitivo (não explorado como processo de aprendizagem, como conhecimento do aluno) e o acerto aplaudido, sem discutir estratégia usada,

conhecimentos mobilizados; 3) aulas em que se repete, com uso de Tecnologias Digitais, a atividade desenvolvida em sala de aula com papel e lápis ou caneta; ou 4) aulas como “momento de folga”, cujo objetivo é apenas ocupar o tempo de uma aula agendada em um laboratório de informática ou aula com uso de celulares, para cumprir uma exigência da equipe gestora da escola.

Ao analisar a concepção da autora supracitada, percebe-se que a utilização das Tecnologias Digitais na Educação contemporânea é predominantemente instrucionista. Em outras palavras, a tecnologia é vista principalmente como um instrumento didático para conduzir atividades instrutivas em sala de aula, como a definição de conceitos, fórmulas e a aplicação de exercícios de fixação.

No contexto da aplicabilidade da abordagem construcionista no ensino e aprendizagem da Matemática, é de suma importância que o educador priorize as práticas pedagógicas que estão alinhadas com os princípios fundamentais dessa teoria. Neste sentido, Scherer (2018, p. 264) defende que:

O papel do professor em uma abordagem construcionista é organizar a sua proposta de ensino a partir de desafios/questões que mobilizam os alunos a construir conhecimentos, a colocarem a “mão na questão”, usando a linguagem digital; é organizar uma proposta de ensino que considera os conhecimentos prévios dos alunos, os seus interesses, desafiando-os a (re)construírem continuamente seu conhecimento; é assumir atitude de orientador que, sem dar respostas prontas, informa apenas o necessário para que o aluno encontre as suas estratégias, às suas respostas; é institucionalizar, em interação com os alunos, o saber matemático a partir das descobertas dos alunos, de suas ações e conjecturas.

Compreende-se assim, que a implementação efetiva dessa abordagem, ao considerar cuidadosamente suas concepções conceituais, pode desempenhar um papel crucial na construção do conhecimento matemático. Dessa forma, abre-se espaço para o desenvolvimento substancial das aprendizagens nesse campo específico do saber.

3.5 Tecnodocência e Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs)

Diversos estudos apresentam a importância da aplicabilidade das tecnologias digitais para o desenvolvimento significativo do ensino e da aprendizagem. No entanto, existem ainda muitas lacunas a serem preenchidas, como por exemplo, a subutilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como um “enfeitamento” das práticas de ensino. Assim, compreende-se que os educadores necessitam desenvolver maior apropriação com as TDICs, através da análise e da reflexão sobre as práticas da docência e a utilização das tecnologias digitais nesse contexto.

Diante dessa perspectiva, a Tecnodocência surge como um conceito novo na área

da Educação, com o objetivo de desenvolver “[...] a integração entre Docência e TDICs, com base epistemológica nos modelos interdisciplinares e transdisciplinares, por meio dos conhecimentos prévios dos aprendizes (educador e educando), para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação (LIMA; LOUREIRO, 2019, p.141).

A Tecnodocência está pautada em pilares relevantes como a aprendizagem significativa, o Construcionismo, a interdisciplinaridade e o biopoder. São ainda estabelecidos dez princípios norteadores para a consolidação do conceito de Tecnodocência.

O primeiro princípio é o professor como aprendiz. O segundo é a parceria entre professor e aluno. O terceiro compreende que o conhecimento é construído pelos sujeitos. O quarto é a valorização dos conhecimentos prévios dos aprendizes (professor e aluno). O quinto é a integração dos conhecimentos de forma inter/transdisciplinar. O sexto é a fundamentação da prática docente. O sétimo é a flexibilização das metodologias. O oitavo coloca o aprendiz como um desenvolvedor de processos, produtos e conhecimentos. O nono, à docência se transforma com a integração com as TDICs. O décimo, as TDICs se transformam com a integração com a docência.

Ao analisar os pilares e princípios estabelecidos na Tecnodocência, torna-se evidente que a abordagem pedagógica proposta para o presente estudo apresenta uma aproximação com o pilar do Construcionismo, e com alguns princípios norteadores dessa abordagem. Entre esses princípios, destaca-se o enfoque na investigação que leva em consideração os conhecimentos prévios dos educandos, bem como, na abordagem metodológica flexível que possibilita aos aprendizes desenvolver processos, produtos e conhecimentos de forma adaptada às suas necessidades, como ainda, na integração das TDICs no processo de desenvolvimento do ensino, aprendizagem e avaliação.

Em relação aos Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs), Lima e Loureiro (2016) os caracterizam como materiais educacionais desenvolvidos por aprendizes (discente e docente), com a utilização de equipamento digital. Tem-se ainda, que os MADEs, podem ser desenvolvidos de forma individual e coletiva, e apresenta como principal objetivo a promoção do processo e produto de ensino, aprendizagem e avaliação.

Nessa perspectiva, os autores defendem que o desenvolvimento autoral de materiais digitais pode ser caracterizado como a realização de ações pedagógicas colaborativas para a construção e o aprofundamento das aprendizagens, possibilitando aos educandos autonomia para construir os conhecimentos de forma ativa, em processos individuais e coletivos.

Existem diversos tipos e formas de MADEs que podem ser desenvolvidos em sala

de aula, em formatos *on-line* e *off-line*, tais como, construção de vídeos, slides de apresentação, *podcasts*, tabelas e gráficos em planilhas eletrônicas, *sites*, *blogs*, dentre outros.

Em relação ao desenvolvimento dos MADEs na área da Matemática, Reis (2016) apresenta um estudo sobre a utilização dos materiais digitais autorais, com foco na produção autoral de vídeo, como proposta de ensino de Estatística. A autora defende a ideia de:

[...] associar a pesquisa ao trabalho colaborativo por meio do uso de Tecnologias Digitais e comunicacionais, instiga a autonomia dos alunos, fazendo com que eles argumentem, proponham e sugiram meios para construção e interpretação dos conceitos matemáticos a serem aprendidos, despertando nesses alunos um novo olhar sobre o processo educativo (REIS, 2016, p.44).

Nesta mesma perspectiva, Reis (2016, p.84) complementa seu posicionamento, ao afirmar que esse tipo de ação didática permite aos estudantes o desenvolvimento de “uma série de explorações de cunho qualitativo, possibilitando analisar diferentes saberes no decorrer de sua elaboração”.

Outra forma de construção dos conhecimentos na área da Matemática, especificamente em Estatística, é a elaboração de um projeto de pesquisa Estatística, desenvolvido em planilhas eletrônicas, através da tabulação e representação dos dados, apresentados em tabelas e gráficos.

Dessa forma, é possível considerar que a criação de tabelas e gráficos em planilhas eletrônicas pelos próprios estudantes, tanto individualmente quanto em colaboração, com o intuito de organizar um material em formato digital e apresentá-lo a outros públicos dentro e fora da escola, constitui um exemplo de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs). Esse aspecto deve ser abordado e contemplado no desenvolvimento da pesquisa.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a organização metodológica adotada para o desenvolvimento das etapas de investigação do objeto de estudo desta pesquisa, onde são apresentados os elementos que constituem a pesquisa propriamente dita, enfatizando o campo (*lòcus*) do estudo, tipo e abordagem, às fontes, os sujeitos e os procedimentos de coleta e análise de dados.

4.1 Delineamento e tipo da pesquisa

A pesquisa segue uma abordagem qualitativa, que possibilita o desenvolvimento e análise do “universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001, p. 21). Neste contexto, compreende-se que a pesquisa qualitativa permite maior e melhor aproximação entre o sujeito e o objeto do estudo, possibilitando ao pesquisador reconhecer e analisar os acontecimentos, na busca de melhores resultados.

A estratégia metodológica de pesquisa escolhida é o Estudo de Caso. De acordo com Yin (2001), esse método viabiliza uma investigação empírica de caráter qualitativo, onde o fenômeno analisado é contemporâneo e enraizado na realidade do objeto de estudo. Nesse tipo de abordagem, não se aplicam controles rígidos sobre os eventos comportamentais dos sujeitos pesquisados ou sobre os resultados obtidos e analisados durante o processo investigativo.

Neste contexto, compreendendo a caracterização dessa estratégia de pesquisa, e analisando o problema proposto para a presente investigação, compreende-se que essa metodologia foi a mais adequada para o desenvolvimento da pesquisa.

4.2 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos participantes da pesquisa constituem um grupo composto por dezesseis educandos, provenientes de uma instituição pública da rede estadual de ensino do Ceará. Esses sujeitos fazem parte da disciplina de Matemática ministrada pela pesquisadora, durante o ano letivo de 2023. Esses alunos fazem parte de duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, e estão na faixa etária de 15 a 17 anos de idade.

A escolha dos sujeitos participantes desse estudo, está diretamente vinculada a facilidade de acesso da pesquisadora aos estudantes, por tratarem-se de alunos que estão inseridos na escola e nas turmas que a pesquisadora leciona. Além disso, o processo de seleção dos participantes também está intrinsecamente ligado, ao comprometimento dos estudantes convidados em participar de forma responsável e colaborativa no desenvolvimento do projeto científico proposto pela pesquisa. A escolha dos participantes envolve ainda, a obtenção de consentimento dos estudantes e a devida autorização de seus respectivos responsáveis para que possam participar do estudo.

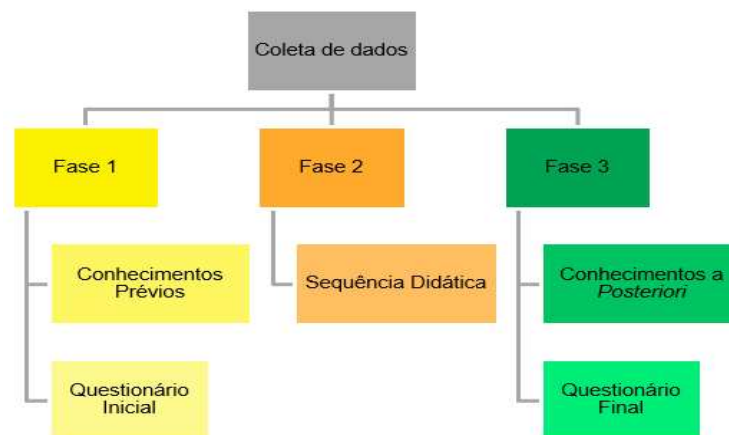
4.3 Caracterização do lócus da pesquisa

O local de coleta de dados desta pesquisa é a Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras, localizada no bairro Bonsucesso, na cidade de Fortaleza-CE. Trata-se de uma instituição de ensino de pequeno porte, com uma média anual de 480 alunos matriculados. A escola oferece a modalidade de Ensino Médio regular nos turnos, manhã, tarde e noite. Além disso, exclusivamente no turno da noite, a escola oferece a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

4.4 Coleta de dados

O desenho da coleta de dados está dividido em três fases: Inicial, intermediária e final (Figura 1).

Figura 1 - Desenho da coleta de dados



Fonte: elaborado pela autora (2022).

A primeira fase tem como objetivo “Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos de Estatística”. Nessa etapa, é aplicado um Questionário Inicial elaborado para coletar informações sobre o perfil dos participantes deste estudo, bem como para avaliar sua compreensão prévia em relação aos conhecimentos conceituais e procedimentais em Estatística. Além disso, por meio do Questionário Inicial, busca-se analisar a compreensão dos estudantes sobre a importância da aplicabilidade dos conceitos estatísticos em situações reais.

O Questionário Inicial trata de um formulário elaborado no *Google Forms*, composto por 33 questões, subdivididas em três partes: 13 questões na parte personográfica, 14 questões na parte conceitual e 6 questões na parte procedimental (Apêndice A).

A segunda fase tem como objetivo “Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas”.

Assim, essa etapa acontece o desenvolvimento da Sequência Didática (SD) mediante ações sistematizadas, através da aplicação de 8 aulas, cada uma com seus devidos objetivos. Durante todo o processo de aplicação da Sequência Didática são realizadas observações (Apêndice B), sobre o desenvolvimento da pesquisa, com a finalidade de compreender e analisar todo o processo de ganhos e construção de aprendizagens dos estudantes, em relação aos elementos conceituais e procedimentais da Estatística, como ainda, as limitações e/ou dificuldades vivenciadas pelos sujeitos durante o processo.

Considera-se a Sequência Didática, de acordo com as prerrogativas teóricas de Zabala (2014) como uma unidade de intervenção pedagógica cuja função é atingir objetivos educacionais diante da análise da prática educativa a partir de variáveis vinculadas ao processo de aprendizagem dos estudantes.

Para isso, são definidas estruturas de ensino pautadas em procedimentos e estratégias didático-metodológicas vinculadas à forma de ensinar. Dessa forma, organizam-se atividades de ensino relacionadas ao conteúdo de Estatística para a investigação da aprendizagem significativa dos estudantes diante da elaboração de atividades de ensino pautadas nos pressupostos da teoria do Construcionismo, bem como, nos pilares e princípios estabelecidos pela Tecnocência.

Na aula 1, são realizadas as etapas iniciais do projeto científico de pesquisa em Estatística. Primeiramente, são feitas a definição dos grupos e a escolha da temática que será desenvolvida. Em seguida, os grupos determinam a população e/ou amostra que será

investigada, bem como fazem o levantamento das variáveis que serão abordadas nas pesquisas conduzidas por cada equipe de estudantes.

Na aula 2, ocorre a elaboração do instrumento de coleta de dados, que consiste em um questionário. Esse instrumento permitirá aos estudantes obter informações relevantes para a condução de suas pesquisas e contribuirá para a coleta sistemática e organizada dos dados necessários para a análise Estatística.

Na aula 3, ocorre a aplicação do questionário de coleta de dados do projeto de pesquisa Estatística desenvolvido pelos participantes desse estudo. Nesta etapa, os grupos realizam o levantamento dos dados, junto à população e/ou amostra investigada em suas respectivas pesquisas.

Na aula 4, ocorre a tabulação dos dados coletados em planilha eletrônica. Nesta fase, os grupos constroem tabelas em planilhas eletrônicas para a tabulação das informações obtidas nos questionários aplicados anteriormente.

Na aula 5, ocorre o desenvolvimento do estudo de pesquisa, para a construção e aprofundamento da compreensão conceitual e procedimental dos elementos estatísticos, população, amostra, variáveis, tipos de variáveis, distribuição de frequência, frequência absoluta e relativa. Além disso, são desenvolvidas em planilha eletrônica, tabelas de distribuição frequência, como os dados de no mínimo duas variáveis, levantadas nas pesquisas de cada uma das equipes.

Na aula 6, ocorre o desenvolvimento do estudo de pesquisa, para a construção e aprofundamento da compreensão conceitual e procedimental das medidas de tendência central, média, moda e mediana, como ainda, o estudo sobre as medidas de dispersão, variância e desvio padrão. Além disso, são elaborados cálculos em planilha eletrônica, com os dados de algumas das variáveis levantadas nas pesquisas de cada uma das equipes, para determinar as medidas de centralidade e dispersão.

Na aula 7, ocorre o desenvolvimento do estudo de pesquisa, para a compreensão dos diferentes tipos de gráficos utilizados na Estatística. Além disso, são elaborados em planilha eletrônica, quatro tipos de gráficos distintos, com os dados de algumas das variáveis levantadas nas pesquisas de cada uma das equipes.

Na aula 8, ocorre a apresentação dos materiais produzidos durante o projeto de pesquisa Estatística, desenvolvido por cada uma das equipes. Nesse momento, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar o resultado de seu trabalho e demonstrar as aprendizagens adquiridas ao longo do estudo. Além da apresentação dos materiais, essa aula também é reservada para a socialização das experiências vivenciadas pelos estudantes durante sua

participação na pesquisa.

A terceira fase da coleta de dados, tem como objetivo “Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica”.

Nessa etapa, ocorre a aplicação do Questionário Final. Esse instrumento de coleta trata de um formulário elaborado no Google Forms, composto por 20 questões, subdivididas em duas partes: 14 questões conceituais e 6 questões procedimentais (Apêndice C).

O Questionário Final tem como finalidade, coletar informações sobre o conhecimento dos estudantes em relação à compreensão dos conceitos e procedimentos estatísticos. Por meio desse questionário, busca-se analisar a evolução das aprendizagens dos educandos, comparando os resultados obtidos neste formulário com os dados coletados no Questionário Inicial.

A etapa de coleta de dados é conduzida com o auxílio de dois protocolos distintos, denominados protocolo 1 e protocolo 2. Esses documentos estabelecem os elementos essenciais a serem seguidos durante a etapa de coleta de dados da pesquisa, incluindo a caracterização do objetivo geral e objetivos específicos da coleta de dados em questão, a descrição das atividades de coleta, as questões a serem consideradas pelo pesquisador e um guia para a elaboração do relatório final (Apêndices D e E).

Assim, para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, que consiste em “Analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica”, é traçado o seguinte desenho no Quadro 1.

Quadro 1 - Desenho da pesquisa

OBJETIVO ESPECÍFICO	COLETA DE DADOS E INSTRUMENTO
Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos da Estatística.	Aplicação do Questionário Inicial composto por 33 questões, divididas em três partes, personográfica (perfil do estudante), conceitual (conceitos de Estatística), e procedimental (aplicabilidade dos conceitos estatísticos).
Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas.	Aplicação de Sequência Didática com oito aulas, estabelecidas com a participação de estudantes do Ensino Médio, com a proposta de elaboração de um projeto de pesquisa Estatística, apoiada utilização da abordagem construcionista, fazendo uso de planilha eletrônica.

Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos <i>a posteriori</i> sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica.	Aplicação do Questionário Final composto por 20 questões, divididas em duas partes, conceitual (conceitos de Estatística) e procedimental (aplicabilidade dos conceitos estatísticos).
--	--

Fonte: elaboração própria (2022).

Dessa forma, todos os objetivos da pesquisa são atendidos, mediante a utilização de instrumentos de coleta de dados específicos. Os dados coletados são armazenados devidamente em pastas específicas, separadas por instrumentos e data de coleta, facilitando o acesso para posterior organização da análise de dados.

4.5 Análise dos dados

A análise dos dados é realizada por meio da interpretação das informações fornecidas pelos participantes nos instrumentos de pesquisa, ou seja, no Questionário Inicial e no Questionário Final. Além disso, são realizadas observações durante a implementação do Produto Educacional proposto por este estudo. Posteriormente, esses dados são analisados de maneira comparativa, utilizando a triangulação metodológica, com base em três categorias.

A categoria 1, “Conceitos Iniciais (CI)”, descreve a compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos de população, amostra, variável, frequência absoluta e frequência relativa. Essa categoria descreve ainda, sobre a compreensão procedimental dos participantes da pesquisa em relação aos cálculos das frequências absoluta e relativa.

A categoria 2, “Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD)”, descreve a compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos e procedimentos das medidas de centralidade, como a média, moda e mediana. Além disso, descreve sobre a compreensão conceitual e procedimental dos participantes, acerca das medidas de dispersão, como a variância e o desvio padrão.

A categoria 3, “Tabelas e Gráficos (TG)”, descreve sobre a compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos e procedimentos das tabelas e gráficos na representação de dados estatísticos.

Para a elaboração da análise, utilizam-se os procedimentos propostos pela Análise Textual Discursiva (ATD). A utilização dessa abordagem metodológica de análise da pesquisa possibilita ao pesquisador, “[...] criar espaços de reconstrução, envolvendo-se nisto diversificados elementos, especialmente a compreensão da produção de significados sobre os

fenômenos investigados e a transformação do pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 117).

Conforme Moraes e Galiazzi (2006), a Análise Textual Discursiva (ATD) é uma metodologia de natureza qualitativa, realizada em cinco (5) etapas: unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação.

Na unitarização, são definidas as unidades de análise da pesquisa, através do desmonte dos textos, das codificações e definições das unidades de significado, da reconstrução da escrita das unidades de análise e atribuição de títulos às unidades de significados.

Na categorização, é estabelecida a articulação das unidades de significados semelhantes, realizando os agrupamentos entre estes elementos, possibilitando assim, o desenvolvimento de categorias para as unidades de análise da pesquisa.

Na descrição, são apresentados os elementos decorrentes dos textos analisados e representados nas categorias de unidades de significados. Nesta etapa são realizados os recortes dos textos ou narrativas diretas, apresentados pelos sujeitos participantes da pesquisa.

Na interpretação, é realizada uma leitura aprofundada e complexa, do material teórico utilizado para o embasamento da pesquisa, assim, são estabelecidas conexões entre as descrições desenvolvidas e os aspectos teóricos levantados na pesquisa bibliográfica, promovendo a compreensão das teorias propostas para a pesquisa.

A argumentação é a última etapa do processo da ATD, porém, pode ser estabelecida durante todo o processo de desenvolvimento da análise. Durante essa etapa é desenvolvida a argumentação, que tem por finalidade apresentar o produto final, através da construção de um metatexto descritivo, possibilitando assim, a consolidação dos elementos introdutórios, e a solidez das relações estabelecidas entre as unidades de significado e o referencial teórico.

4.6 Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa

A submissão da proposta de pesquisa junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFC foi aceita sob parecer consubstanciado de número 5.357.034 (Anexo A). O processo de submissão da pesquisa atentou-se em atender a todos os requisitos necessários para a sua aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa.

É relevante destacar, que a realização da etapa de coleta junto aos sujeitos participantes deste estudo, só foi iniciada, posteriormente, ao parecer favorável do CEP.

No processo de desenvolvimento da pesquisa, foram obedecidos os aspectos éticos e legais em conformidade com a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional

de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde (MS). Nesse documento estão expressas as orientações que direcionam o desenvolvimento de estudos sob o agir ético do pesquisador, como ainda, implica a proteção devida aos participantes e o respeito pela dignidade humana.

Buscando-se o aceite e concordância dos participantes e seus respectivos responsáveis, foram apresentados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice F) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice G). Ambos os documentos passaram pelo processo de coleta de assinatura dos participantes e seus devidos responsáveis. Os termos apresentados têm a finalidade de assegurar o anonimato dos sujeitos, a fim de evitar eventuais constrangimentos.

Foram atribuídos a cada sujeito participante da pesquisa, códigos de identificação, formados por uma letra e um número, a fim de diferenciá-los (A1, A2, A3...). A codificação para os sujeitos foi realizada a partir da organização dos grupos, no primeiro encontro da aplicação da Sequência Didática, assim, cada estudante seguiu com a mesma codificação durante todas as etapas da coleta de dados da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são expostas as análises dos dados coletados por meio do Questionário Inicial e Final, aplicado aos participantes do estudo em questão. O objetivo é descrever e analisar as respostas apresentadas pelos estudantes, com o intuito de delinear o perfil dos sujeitos pesquisados, e avaliar sua compreensão tanto conceitual quanto procedimental em relação aos elementos estatísticos, como população, amostra, variáveis, frequência absoluta e relativa, bem como as medidas de centralidade e dispersão.

Além disso, neste capítulo são apresentadas minuciosamente as etapas da Sequência Didática desenvolvidas no âmbito deste estudo, acompanhadas de uma análise detalhada de cada uma delas. Tal exposição proporciona uma descrição completa de todas as ações executadas ao longo das oito aulas propostas pela Sequência Didática, identificando cada uma das atividades específicas e seus objetivos.

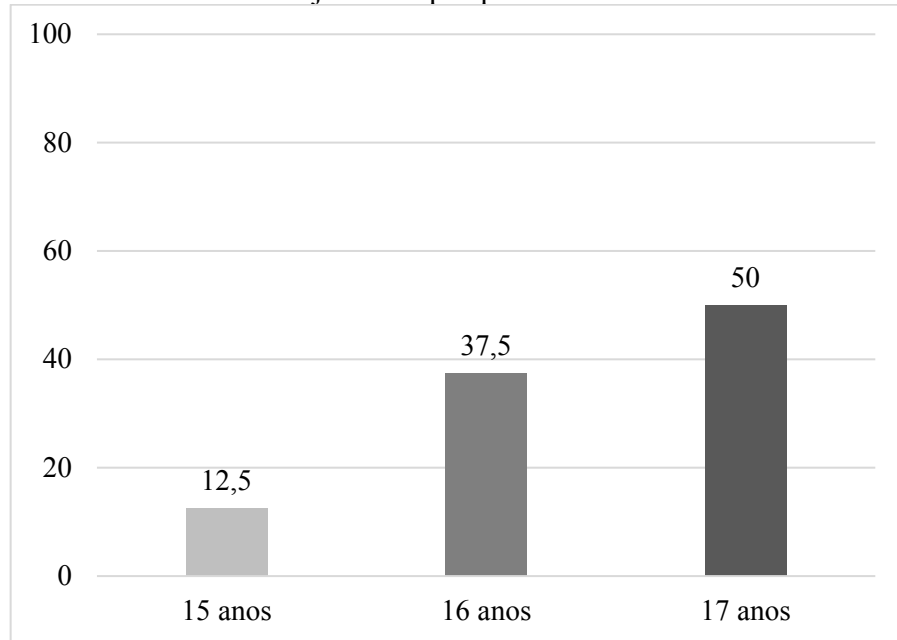
4.1 Perfil dos sujeitos

A caracterização do perfil dos sujeitos participantes, constituído por dezesseis estudantes, foi obtida por meio da aplicação do Questionário Inicial, ocorrida no dia 07/03/2023. O questionário foi elaborado com o propósito de caracterizar a idade e do gênero dos educandos, bem como de identificar o grau de familiaridade que eles possuem com as ferramentas digitais. Adicionalmente, buscou-se compreender de que forma os estudantes fazem uso das Tecnologias Digitais em seu dia a dia.

Assim, tem-se que o desenvolvimento dessa etapa de coleta da pesquisa, visa proporcionar um panorama completo sobre o perfil dos participantes e o contexto em que interagem com a tecnologia, fornecendo informações valiosas para a pesquisa em questão.

No que diz respeito à faixa etária dos educandos, constatou-se que 50% dos sujeitos participantes da pesquisa têm 17 anos, 37,5% dos sujeitos têm 16 anos, e 12,5% têm 15 anos, conforme representado no Gráfico 1.

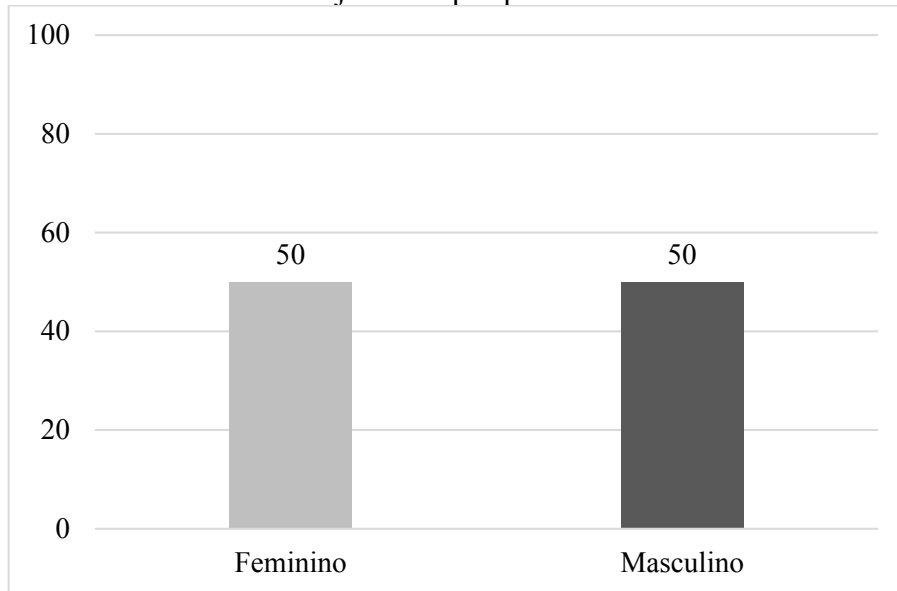
Gráfico 1 - Idade dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

Em relação ao gênero, os estudantes são 50% do gênero feminino e 50% do gênero masculino (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Gênero dos sujeitos da pesquisa

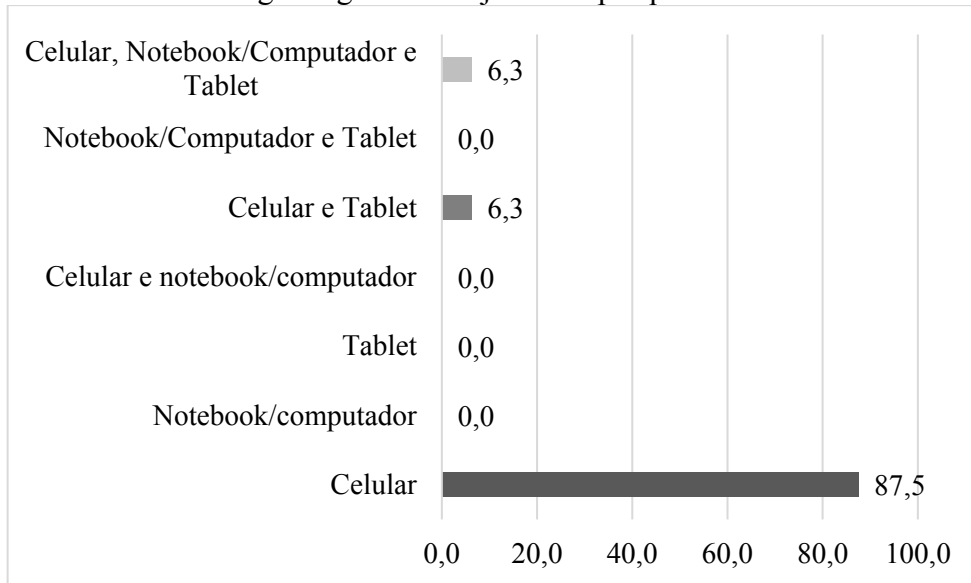


Fonte: elaboração própria (2023).

No que concerne à posse de ferramentas tecnológicas, constatou-se que a maioria dos sujeitos participantes deste estudo, ou seja, 87,5%, possui somente celular. Além disso, uma parcela de 6,3% possui tanto celular quanto tablet, bem como, 6,3% dos estudantes detêm

celular, notebook/computador e tablet, conforme representado no Gráfico 3.

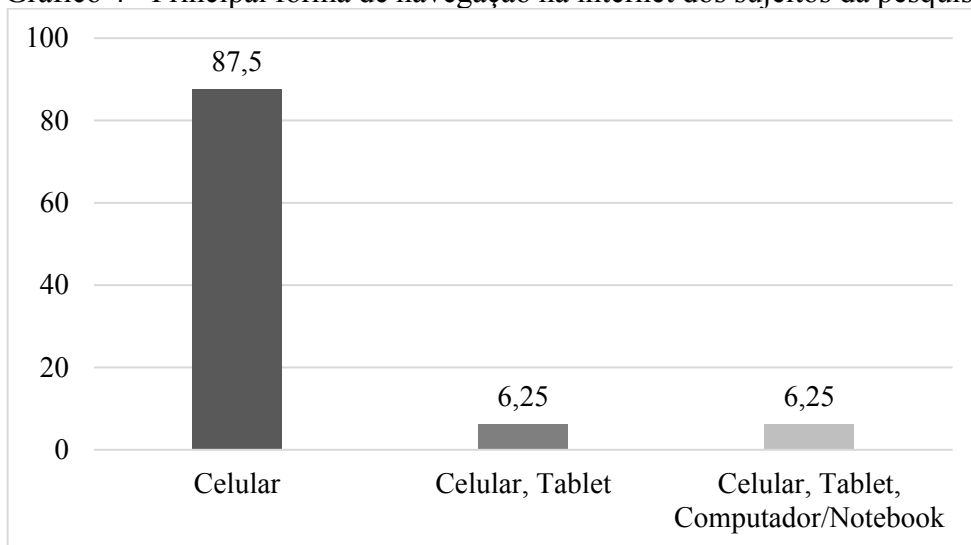
Gráfico 3 - Tecnologia Digital dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

No que diz respeito ao uso das ferramentas tecnológicas para acesso à Internet, verificou-se que a maioria dos estudantes, ou seja, 87,5%, utiliza exclusivamente o celular para navegar. Além disso, identificou-se que 6,3% dos sujeitos participantes fazem uso tanto de celular quanto de tablet para acessar a Internet, enquanto outros 6,3% dos educandos utilizam o celular, notebook/computador e tablet, conforme demonstrado no Gráfico 4.

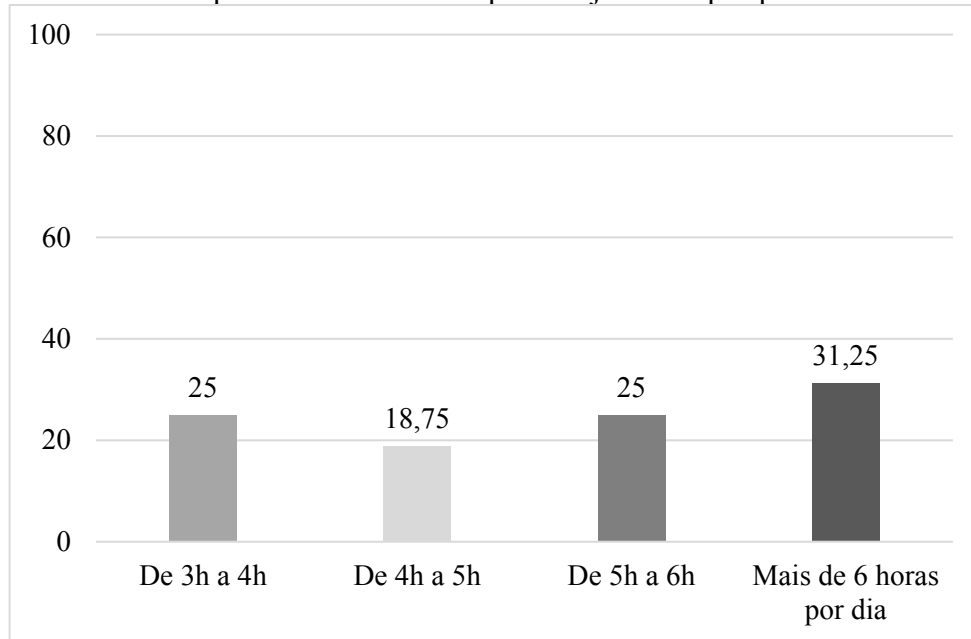
Gráfico 4 - Principal forma de navegação na internet dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

Em relação ao tempo diário de utilização da *Internet*, observou-se que 31,25% dos educandos gastam mais de 6 horas por dia navegando na rede, além disso, 25% dos sujeitos navegam de 5 a 6 horas diárias. Tem-se ainda, que 8,75% dos estudantes utilizam de 4 a 5 horas para acessar a Internet, bem como, 25% dos participantes identificaram que utilizam de 3 a 4 horas por dia para navegar em rede, conforme demonstrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Tempo de uso da internet pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar todos os dados mencionados anteriormente, constatou-se que os sujeitos da pesquisa são adolescentes, formando um grupo diversificado em relação ao gênero. Além disso, verificou-se que o uso das Tecnologias Digitais é uma parte integrante de suas rotinas diárias, com o emprego de diversas ferramentas tecnológicas, bem como a navegação frequente na Internet. Isso demonstra uma notável familiaridade e intimidade dos participantes com as Tecnologias Digitais.

4.2 Questionário Inicial

A aplicação do Questionário Inicial ocorreu no laboratório de ciências e Matemática da escola, no dia 07 de março de 2023. Para a coleta de respostas, utilizou-se um formulário que foi enviado aos estudantes por meio do aplicativo *Whatsapp*, através de um link de acesso. Os participantes responderam ao questionário utilizando seus próprios celulares. A

aplicação desse instrumento de coleta, tinha como objetivo “Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos de Estatística”.

Participaram desse diagnóstico dezesseis estudantes, sendo respondidas 33 questões, elaboradas em três partes: Personográfica, conceitual e procedimental. Na parte personográfica, foram aplicados questionamentos que visavam a caracterização do perfil dos sujeitos praticantes desse estudo, conforme descrito no tópico anterior. Na parte conceitual, as questões visavam coletar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos principais elementos estatísticos abordados na Educação Básica. Na parte procedimental, as questões visavam coletar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da aplicabilidade dos conceitos e cálculos estatísticos para a compreensão e resolução de problemas. Os resultados foram transferidos a um quadro para a consolidação e análise dessas informações (Apêndice H).

A discussão e a análise dos dados ocorram por meio da explicitação das três categorias inseridas nesse contexto: Conceitos Iniciais (CI), Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD), e Tabelas e Gráficos (TG). Essas categorias foram estabelecidas a partir do processo de unitarização e de categorização explícitos nas duas primeiras etapas da Análise Textual Discursiva. Além disso, são apresentadas a escrita dos sujeitos, bem como a interpretação desse material com base nos referenciais teóricos adotados nesse estudo, fazendo uso das três etapas subsequentes da Análise Textual Discursiva: descrição, interpretação e argumentação.

4.2.1 Categoria 1 – Conceitos Iniciais (CI)

A categoria 1, Conceitos Iniciais (CI), refere-se à forma como os sujeitos da pesquisa compreendem os conceitos de população, amostra, variável, frequência absoluta e frequência relativa e à forma como calculam proceduralmente as frequências absolutas e relativas de variáveis.

Ao analisar as respostas apresentadas pelos educandos referentes à categoria 1, constatou-se um elevado índice de respostas com a expressão "Não sei". Além disso, observou-se que outras respostas apresentavam definições vagas e com pouco aprofundamento. Adicionalmente, foram identificadas algumas respostas errôneas ou equivocadas acerca dos elementos estatísticos abordados nesse levantamento.

Dentre as respostas registradas pelos estudantes, foram apresentados conceitos como, a compreensão conceitual do estudante A5 acerca de população “São muitas pessoas”; o

conceito apresentado pelo estudante A10 sobre amostra “Uma parte do grupo de pessoas”; o conceito colocado pelo estudante A9 em relação a variável “Coisa que fica variando”; o conceito dado pelo estudante A13 acerca de frequência absoluta “Frequência dos dados”; o conceito apresentado pelo estudante A1 sobre frequência relativa “Participação constante”.

Neste contexto, ao analisar as respostas mencionadas anteriormente, foi possível observar diferentes falhas e equívocos conceituais por parte dos estudantes. Por exemplo, quando os estudantes associam o termo "população" unicamente a "pessoas" ou "muitas pessoas", evidencia-se uma lacuna na compreensão efetiva desse conceito, que conforme Sousa (2018, p.4) significa “Conjunto de todas as pessoas ou elementos que podem oferecer as informações a serem investigadas.”

É registrado ainda, ausência de conhecimento prévio de alguns conceitos estatísticos apresentados, como por exemplo, quando os estudantes confundem o significado do termo “variável” com a palavra “variar”, evidenciado na resposta apresentada pelo estudante A9 “Coisa que fica variando”. Isso evidencia claramente ausência de conhecimento conceitual acerca desse elemento estatístico, que segundo Rocha (2019, p.25) representa “o conjunto de resultados possíveis para um fenômeno estatístico”.

As respostas dos estudantes apresentam também, falhas e equívocos na compreensão efetiva dos termos frequência absoluta e relativa. Por exemplo, o conceito de frequência absoluta apresentado pelo estudante A1 “Participação constante”. A concepção conceitual do estudante evidencia claramente uma compreensão equivocada sobre esse elemento estatístico, descrito por Sousa (2018, p.5) como “uma grandeza física que indica o número de ocorrências de um evento em um determinado intervalo de tempo.”

Nessa perspectiva, foi percebido que a grande maioria das respostas apresentadas no Questionário Inicial revelam limitações e ausência de conhecimento prévio dos estudantes acerca dos conceitos de população, amostra, variável, frequência absoluta e frequência relativa. Essas respostas evidenciam, portanto, a falta de familiaridade dos educandos com os significados estatísticos abordados na Educação Básica.

Ao analisar a questão 29 do Questionário Inicial, que tratava do levantamento de dados de uma pesquisa realizada com 500 alunos de uma escola sobre a opinião dos estudantes em relação ao lanche escolar, foi solicitado aos sujeitos participantes do estudo que lessem e interpretassem uma tabela contendo esses dados. Eles deveriam, então, responder a dois questionamentos, um sobre a frequência absoluta e outro sobre a frequência relativa.

Após analisar as respostas apresentadas pelos estudantes na questão 29, constatou-se que 62,5% dos estudantes responderam corretamente ao primeiro questionamento sobre

frequência absoluta, evidenciando uma compreensão adequada desse conceito estatístico. Porém, nenhum estudante conseguiu responder de forma correta ao questionamento sobre frequência relativa, indicando uma dificuldade generalizada em compreender e aplicar esse conceito específico. Além disso, verificou-se que 81,25% dos estudantes responderam ao questionamento de frequência relativa, utilizando a expressão "Não sei", revelando a falta de conhecimento ou insegurança em relação a esse conceito.

Nesse mesmo contexto, ao analisar as demais questões do Questionário Inicial, constatou-se que 100% dos estudantes não conseguiram responder adequadamente aos questionamentos que abordavam a frequência relativa. Entre esses estudantes, a grande maioria 85,93% respondeu com a expressão "Não sei" a essas questões específicas sobre frequência relativa. Esses dados evidenciam uma grande lacuna de aprendizagem, caracterizada pela falta de compreensão do significado desse elemento estatístico na representação de um conjunto de dados, bem como, pela ausência de compreensão da aplicabilidade e a realização dos cálculos de frequência relativa.

A consolidação das respostas dos estudantes, em relação ao levantamento conceitual e procedimental, de frequência absoluta e relativa, coletados e analisados na Categoria 1, Conceitos Iniciais (CI), estão apresentados nos (Quadro 2) e (Quadro 3).

Quadro 2 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Absoluta (Questionário Inicial)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - F. ABSOLUTA					
SUJEITO	CONCEITUAL	PROCEDIMENTAL			
	Q.18	A) - Q.29	A) - Q.31	A) - Q.32	A) - Q.33
A1	A participação constante	30	15	5	10
A2	Não sei	30	15	5	10
A3	Não sei	30	15	5	10
A4	Não sei	30	15	9	10
A5	A frequência, a participação	30	15	5	10
A6	Não sei	30	15	5	10
A7	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A8	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A9	O sempre está presente	30	15	5	10
A10	Frequência dos dados	30	15	5	10
A11	Uma pessoa que não falta	30	15	5	10
A12	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A13	Não sei	30	15	5	10
A14	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A16	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

Fonte: elaboração própria (2023).

Quadro 3 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Relativa (Questionário Inicial)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - F. RELATIVA					
SUJEITO	CONCEITUAL	PROCEDIMENTAL			
	Q.19	B) - Q.29	B) - Q.31	B) - Q.32	B) - Q.33
A1	Participação constante	130	10	10	10
A2	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A3	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A4	Não sei	130	8	8	12
A5	Não sei	75	Não sei	Não sei	Não sei
A6	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A7	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A8	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A9	O que sempre está presente	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A10	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A11	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A12	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A13	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A14	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A16	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os resultados comparativos apresentados no Quadro 2, referentes aos conhecimentos prévios dos estudantes relacionados aos conceitos e procedimentos de frequência absoluta, observou-se um melhor desempenho dos estudantes no aspecto procedimental. Nesse contexto, 60,93% dos estudantes conseguiram responder corretamente às questões que envolviam procedimentos sobre frequência absoluta. Entretanto, em relação aos questionamentos conceituais sobre frequência absoluta, evidenciou-se um desempenho inferior dos estudantes, e apenas 31,25% dos sujeitos participantes desse estudo conseguiram conceituar de alguma forma a frequência absoluta.

Em relação ao comparativo entre os questionamentos conceituais e procedimentais de frequência relativa, foi identificado que nas duas partes do questionário, os estudantes apresentaram carência de conhecimento acerca desse termo estatístico. Nessa perspectiva, observou-se que apenas 12,5% dos estudantes conseguiram conceituar de alguma forma a frequência relativa. Por outro lado, a grande maioria dos estudantes, ou seja, 85,93%, não conseguiu apresentar nenhuma resolução para os problemas que envolviam a frequência relativa.

Acredita-se que as falhas, limitações e ausência de conhecimento dos estudantes, identificados nas respostas dos questionamentos conceituais e procedimentais, estão atrelados a um processo de ensino fragmentado dos conteúdos matemáticos de forma geral, identificado

por Oliveira e Rosa (2020) como um ensino mecânico, estabelecido através da memorização de conceitos e fórmulas, que provocam quase nenhuma aprendizagem.

Corroborando com essa perspectiva, Giordano (2016) relata que os grandes desafios no estudo da Estatística na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio, estão caracterizados pela limitação de conhecimento dos estudantes na compreensão da produção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos, como ainda, a aplicabilidade dos elementos estatísticos de forma geral, em situações ou problemas do cotidiano.

Neste contexto, compreende-se a necessidade da utilização de metodologias mais efetivas, que contribuem significativamente com o desenvolvimento da aprendizagem. Assim, Pagan e Magina (2011, p. 736) defendem que o “Ensino de Estatística pautado nos moldes da interdisciplinaridade é mais eficaz para a aprendizagem de seus conceitos elementares”.

4.2.2 Categoria 2 – Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD)

A categoria 2, Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD), diz respeito à compreensão dos conceitos das medidas de centralidade, como média, moda e mediana, por parte dos sujeitos da pesquisa. Além disso, aborda a compreensão conceitual dos estudantes em relação às medidas de dispersão, como variância e desvio padrão. Nessa categoria, também é analisada a forma como os estudantes realizam os cálculos procedimentais das medidas de centralidade e de dispersão.

Ao analisar as respostas conceituais para as medidas de tendência central, constatou-se um baixo nível de conhecimento dos estudantes em relação ao levantamento conceitual das medidas de centralidade, como média, moda e mediana. Esse resultado foi evidenciado pelo elevado índice de respostas com a expressão "Não sei". Os dados coletados também demonstraram que 75% dos estudantes têm dificuldade em compreender o conceito de medida de tendência central como um todo. Além disso, observou-se que 43,5% dos estudantes não conseguem conceituar corretamente a média, 62,5% dos participantes desse estudo desconhecem o conceito de moda., e 75% dos estudantes não estão familiarizados com o conceito de mediana.

Dentre as respostas apresentadas pelos educandos em relação ao conceito de medida de centralidade, encontram-se exemplos como a compreensão conceitual do estudante A5, que descreveu medida de tendência central como "Quantidade das coisas". Outro exemplo é a resposta do estudante A11, que conceituou a média como "A pontuação das notas", bem como, a compreensão conceitual do estudante A3, que definiu moda como "Estilo de roupa", ou ainda,

a colocação do estudante A14, que apresentou sua compreensão conceitual de mediana como "O que é mais ou menos".

Ao analisar esses exemplos, bem como outras respostas com características semelhantes, fica evidente um baixo nível de compreensão conceitual desses elementos estatísticos por parte dos estudantes. Essas respostas demonstram a existência de confusão ou falta de conhecimento adequado sobre as medidas de centralidade, e como aplicá-las corretamente em contextos estatísticos.

O levantamento da compreensão procedimental das medidas de centralidade foi realizado por meio da questão 28 do Questionário Inicial. Essa questão apresentava inicialmente um conjunto de dados, contendo as notas de 20 alunos em quatro disciplinas. Em seguida, foram propostos três questionamentos com o objetivo de verificar a compreensão procedimental dos sujeitos participantes do estudo em relação à média, moda e mediana.

Ao analisar as respostas apresentadas pelos estudantes para esses questionamentos, constatou-se que apenas 18,5% dos estudantes conseguiram responder corretamente o questionamento sobre média. Da mesma forma, apenas 18,5% dos estudantes conseguiram responder corretamente o questionamento sobre moda. Além disso, foi observado que 100% dos estudantes não souberam responder corretamente o questionamento sobre mediana.

A análise comparativa entre os dados conceituais e procedimentais, da Categoria 2, Medidas de tendência central e de dispersão (MTCD), especificamente em relação às medidas de tendência central, estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de tendência central (Questionário Inicial)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL							
SUJEITOS	CONCEITUAL				PROCEDIMENTAL		
	Q. 21	Q. 22	Q. 23	Q. 24	Q. 28		
	MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL	MÉDIA	MODA	MEDIANA	MÉDIA	MODA	MEDIANA
A1	São cálculos da Matemática	Cálculos da Matemática	Cálculos da Matemática	Cálculos da Matemática	7	5	5
A2	Não sei	Não sei	Estilo	Não sei	6	5	9
A3	Não sei	acho que é um valor médio de alguma nota por exemplo	estilo de roupa	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A4	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	6	7	6

A5	Quantidade das coisas	Um valor que fica entre o valor mínimo e máximo	Quando algo está em alta	Algo que está sempre na média	6	9	6
A6	Não sei	A soma dos pontos	Não sei	Não sei	4	5	4
A7	Não sei	A medida de alguma coisa	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A8	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A9	Resultado de um dado pesquisado	O que aparece com mais frequência	Não sei	Não sei	7	Não sei	Não sei
A10	São medidas dos dados	A medida que mais aparece nos dados	Não sei	Não sei	7	Não sei	Não sei
A11	Não sei	É a pontuação das notas	Estilo	Algo mais ou menos	Não sei	Não sei	Não sei
A12	Não sei	A soma dos pontos	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A13	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	6	10	9
A14	Não sei	Não sei	Roupas	O que é mais ou menos	Não sei	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A16	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar as informações apresentadas no quadro acima, observou-se que 64,06% dos estudantes não souberam responder corretamente os quatro questionamentos conceituais sobre as medidas de centralidade. Além disso, constatou-se que 58,33% dos estudantes não souberam responder corretamente os três questionamentos procedimentais sobre as medidas de centralidade. Esses dados são representativos e evidenciam claramente um baixo nível de conhecimento prévio dos estudantes em relação a esses elementos estatísticos.

Neste contexto, ao examinar individualmente algumas repostas apresentadas no Quadro 4, como por exemplo, a resposta apresentado pelo estudante A9, ao definir média como “O que aparece com mais frequência”, é observado um baixo nível de compreensão do estudante, identificado pela ausência de características importantes que definem o conceito de média, conforme descrito por Araújo (2012, p. 29) “Um das medidas mais populares e intuitivas é a média aritmética de uma variável aleatória, que tem como principal característica preservar a soma dos valores”.

São percebidas ainda, entre as repostas apresentadas para o conceito de moda, tais

como, a definição do estudante A5 “Quando algo está em alta”, um equívoco de interpretação, no qual o estudante atrela o conceito de moda abordado na Estatística aos significados das palavras tendências e/ou estilos, mostrando assim, ausência de conhecimento conceitual dessa medida de centralidade, que segundo Gurgel (2018, p.30) significa “é o valor de maior frequência absoluta, ou seja, é o valor que aparece um maior número de vezes.”

Nas respostas apresentadas para o conceito de mediana, como por exemplo, a resposta do estudante A11, ao definir mediana com “Algo mais ou menos”, mostra falhas conceituais sobre a definição efetiva dessa importante medida de centralidade, que conforme Araújo (2020, p.30) pode ser caracterizada como “um ponto de equilíbrio do conjunto de dados, ou seja, um ponto que divide o conjunto em, 50% dos valores abaixo e 50% acima dele”.

Em relação a análise das respostas procedimentais sobre as medidas de centralidade, evidenciou-se algumas respostas corretas para o levantamento procedimental de média e mediana. por outro lado, não foram registrados acertos para os questionamentos procedimentais referentes a mediana.

Em linhas gerais, é possível afirmar que os resultados apresentados identificam a existência de lacunas de aprendizagem dos estudantes em relação à compreensão das medidas de tendência central, tanto em termos de conhecimento conceitual quanto procedimental. Nesse contexto, compreende-se que, embora os conceitos e procedimentos das medidas de centralidade sejam abordados já durante o Ensino Fundamental, conforme proposto pela BNCC (BRASIL, 2018), os estudantes deste estudo demonstraram um nível reduzido de conhecimento em relação a esses elementos estatísticos.

Corroborando com as perspectivas apresentadas por Oliveira (2019), é possível inferir, que as dificuldades de aprendizagem, especialmente na área da Estatística, podem estar associadas a uma educação deficiente no que diz respeito à leitura, interpretação, desenvolvimento do raciocínio lógico e solução de problemas do dia a dia. Essa lacuna possivelmente se origina da realidade em uma sociedade que se caracteriza pelo imediatismo, onde tudo é simplificado, resumido e padronizado, levando a um desinteresse por informações mais complexas que requerem uma análise mais profunda.

Em relação a análise das respostas conceituais apresentadas para as medidas de dispersão, foi identificada ausência de conhecimento cognitivo dos estudantes em relação ao levantamento conceitual das medidas de dispersão, variância e desvio padrão, registrado através de um elevado número de respostas, com a expressão “Não sei”.

Neste sentido, constatou-se que 100% dos estudantes não souberam responder o levantamento conceitual de medida de dispersão, como ainda, 87,5% dos estudantes

A7	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A8	Não sei	Não sei	Não sei	1,72	Não sei	Não sei
A9	Não sei	Não sei	Não sei	1,72	Não sei	Não sei
A10	Não sei	Variedade dos dados	Não sei	1,72	Não sei	Não sei
A11	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A12	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A13	Não sei	Não sei	Não sei	1,65	1,72	Não sei
A14	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A16	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar a consolidação das respostas apresentadas no quadro acima, constatou-se um baixo nível de conhecimento dos estudantes tanto na parte conceitual quanto na parte procedimental em relação às medidas de dispersão, variância e desvio padrão. Nesse sentido, constatou-se que 100% dos estudantes não souberam responder corretamente o questionamento conceitual sobre medida de dispersão. Além disso, observou-se que 87,5% dos estudantes não souberam responder o questionamento sobre o conceito de variância, e que 100% dos estudantes não souberam responder o questionamento sobre o conceito de desvio padrão.

Em relação aos dados apresentados no Quadro 5, vinculados a compreensão procedimental das medidas de dispersão, verificou-se que 100% dos estudantes não souberam responder o questionamento sobre variância. Dentre esses estudantes, 87,5% responderam a esse levantamento com a expressão “Não sei”. Além disso, também se constatou que 100% dos estudantes não souberam responder o questionamento sobre desvio padrão, apresentando como resposta a expressão “Não sei”.

Nesta perspectiva, compreende-se que os dados coletados tanto na parte conceitual quanto na parte procedimental, evidenciaram que os estudantes participantes da presente pesquisa apresentaram uma ausência significativa de conhecimento em relação às medidas de dispersão. Esse resultado identifica fragilidade e/ou limitações no processo de ensino e aprendizagem dos assuntos na área da Estatística, embora, sejam conteúdos relevantes e defendidos em documentos oficiais da Educação Básica. Para a BNCC (BRASIL, 2018), o estudo da Estatística é essencial para durante a formação do indivíduo durante a Educação Básica, portanto, os assuntos estatísticos devem ser abordados desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio.

4.2.3 Categoria 3 – Tabelas e Gráficos (TG)

A categoria 3, Tabelas e Gráficos (TG), refere-se à forma como os sujeitos da pesquisa compreendem os conceitos e aplicabilidade do uso das tabelas e gráficos na representação de dados estatísticos.

No presente estudo, realizou-se um levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes sobre o uso de tabelas para a organização e representação de dados. Para isso, foram elaboradas três questões no Questionário Inicial, que apresentavam dados organizados em tabelas. O objetivo dessas questões era permitir que os estudantes desenvolvessem habilidades de leitura e interpretação desses dados, seguidas pela resposta aos questionamentos relacionados a eles.

Na questão 28 do Questionário Inicial, foi introduzido o tema do uso de tabelas Estatísticas. Nessa questão foram apresentados em uma tabela, os dados de um levantamento de notas de 20 alunos em algumas disciplinas. Em seguida, foram apresentados três questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação dessa tabela, buscando obter as medidas de centralidade dos dados referentes à questão.

Uma outra questão estabelecida no Questionário Inicial, relacionado ao uso de tabelas Estatísticas, foi a questão 29. Nessa questão foram apresentados em uma tabela, os dados de uma entrevista realizada com 500 alunos, para verificar a opinião dos entrevistados em relação à qualidade do lanche escolar. Posteriormente, foram levantados dois questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação dessa tabela, buscando obter as frequências absoluta e relativa dos dados referentes à questão.

A última questão do Questionário Inicial que abordava o uso de tabelas Estatísticas, foi a questão 30. Nessa questão foram apresentados em uma tabela, os dados de um levantamento das alturas de cinco atletas de um time de futsal da turma de 2º ano. Em seguida, foram apresentados três questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação dessa tabela, buscando obter as medidas de dispersão dos dados referentes à questão.

Ao analisar as respostas apresentados pelos educandos, referentes às três questões mencionadas, verificou-se que 62,5% dos estudantes demonstraram habilidade na leitura e interpretação das tabelas propostas. Essa constatação baseou-se em uma análise específica do questionamento presente na questão 29, que solicitava a determinação da frequência absoluta dos dados apresentados na tabela. Nesse questionamento, não foram necessários cálculos estatísticos, e os estudantes poderiam encontrar diretamente a resposta na tabela, obtendo o valor absoluto solicitado. Consequentemente, constatou-se que 62,5% dos estudantes

conseguiram desenvolver a leitura e interpretação dos dados com sucesso, respondendo corretamente a esse questionamento.

No âmbito do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca da compreensão dos tipos de gráficos, foi inserida uma questão conceitual no Questionário Inicial. Essa questão buscava avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos diferentes tipos de gráficos estatísticos. Os resultados obtidos nesse levantamento, estão apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Consolidado dos tipos de gráficos que são conhecidos pelos estudantes (Questionário Inicial)

CONSOLIDADO - CONHECIMENTO DOS TIPOS DE GRÁFICOS		
GRÁFICOS	F. ABSOLUTA - (ESTUDANTES CONHECEM OS GRÁFICOS)	F. RELATIVA (%) - (ESTUDANTES CONHECEM OS GRÁFICOS)
Somente o gráfico de Barras	3	18,75
Somente o gráfico de Linhas	3	18,75
Somente o gráfico de Setores	1	6,25
Os gráficos de Barras e Linhas	0	0
Os gráficos de Barras e Setores	0	0
Os gráficos de Linhas e Setores	0	0
Os gráficos de Barras, Linhas e Setores	3	18,75
Nenhum tipo de gráficos	6	37,5

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os dados apresentados no quadro acima, verificou-se que 18,75% dos estudantes conhecem somente o gráfico de barras, 18,75% conhecem somente o gráfico de linhas, e 6,25% conhecem somente o gráfico de setores. Tem-se ainda, que 18,75% dos estudantes conhecem os gráficos de linhas, barras e setores, bem como, 37,5% dos estudantes identificaram em suas respostas que não conhecem nenhum tipo de gráfico. Neste sentido, ao analisar os dados mencionados, comparando-os os individualmente e em sua totalidade, chegou-se à conclusão de que 62,5% dos estudantes conhecem pelo menos um tipo de gráfico estatístico.

No levantamento procedimental sobre a utilização dos tipos de gráficos para a organização e representação de dados, foram elaboradas três questões distintas. Para cada uma dessas questões, foi utilizado um tipo de gráfico diferente.

Na questão 31 do Questionário Inicial, foi introduzido o tema do uso dos gráficos estatísticos. Nessa questão foram apresentados em um gráfico, os dados de um levantamento

sobre os gêneros cinematográficos preferidos de 60 alunos do 2º ano. Em seguida, foram apresentados dois questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação desse gráfico, buscando obter as frequências absoluta e relativa, dos dados referentes à questão.

Uma outra questão estabelecida no Questionário Inicial, relacionado ao uso de gráficos estatísticos, foi a questão 32. Nessa questão foram apresentados os dados de um levantamento sobre as preferências de 35 estudantes de uma turma do 2º ano para estilos musicais. Posteriormente, foram apresentados dois questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação desse gráfico, buscando obter as frequências absoluta e relativa, dos dados referentes à questão.

A última questão do Questionário Inicial que abordava o uso de gráficos estatísticos, foi a questão 33. Nessa questão foram apresentados em um gráfico, os dados de um levantamento sobre as preferências de 40 estudantes de uma turma do 2º ano para modalidades esportivas. Em seguida, foram apresentados dois questionamentos que tinham como objetivo a leitura e interpretação desse gráfico, buscando obter as frequências absoluta e relativa, dos dados referentes à questão.

Após a análise das respostas coletadas referentes às três questões mencionadas, constatou-se que 60,41% dos estudantes apresentaram um bom desempenho na leitura e interpretação dos gráficos. Essa conclusão foi obtida ao examinar os dados dos questionamentos sobre frequência absoluta, nos quais os estudantes precisavam extrair diretamente do gráfico a informação solicitada. Dessa forma, verificou-se que a maioria dos participantes do presente estudo foi capaz de responder corretamente a esse tipo de questionamento.

A análise comparativa entre os dados conceituais e procedimentais, da Categoria 3, Tabelas e Gráficos (TG), especificamente em relação aos tipos de gráficos estatísticos, estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 - Comparativo conceitual e procedimental dos tipos de gráficos (Questionário Inicial)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - GRÁFICOS							
CONCEITUAL		PROCEDIMENTAL					
Q.20	(%) ACERTOS	Q.31	(%) ACERTOS	Q.32	(%) ACERTOS	Q.33	(%) ACERTOS
Barras	37,5	Setores	62,5	Linhas	56,25	Barras	62,5
Linhas	37,5						
Setores	25						

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os dados conceituais apresentados no quadro acima, verificou-se que os estudantes demonstraram maior familiaridade com os gráficos de barras e de linhas. Assim, ao examinar detalhadamente esses dados, constatou-se que 37,5% dos estudantes conhecem o gráfico de barras, enquanto outros 37,5% conhecem o gráfico de linhas, bem como, 25% conhecem o gráfico de setores.

Em relação aos questionamentos procedimentais, observou-se que os estudantes apresentaram um melhor desempenho nas questões que envolviam o uso de gráficos de setores e de barras. Conseqüentemente, 62,5% dos estudantes demonstraram habilidades satisfatórias na leitura e interpretação dos gráficos de setores e barras, e 56,25% dos estudantes apresentaram um bom desempenho na leitura e interpretação do gráfico de linhas.

Em linhas gerais, os dados conceituais e procedimentais, acerca das tabelas e gráficos estatísticos, identificaram algumas limitações dos estudantes, relacionadas à interpretação e cálculos baseados nas informações apresentadas em tabelas e gráficos. Isso foi evidenciado pelos baixos índices de acertos, observados nas questões que envolviam a determinação da frequência relativa e cálculos das medidas de centralidade e dispersão.

Nesse contexto, Martins e Carvalho (2018), compreendem que as maiores dificuldades de aprendizagem das tabelas e gráficos estatísticos, estão relacionadas ao processo de interpretação e construção de cálculos com base em dados apresentados nesses elementos. Para as autoras, essas limitações estão vinculadas a uma abordagem de ensino da Estatística centrada exclusivamente, na leitura dos dados contidos nessas representações, enquanto a construção e interpretação desses elementos recebem pouca ou nenhuma ênfase no processo de ensino e aprendizagem.

4.3 Sequência Didática

A Sequência Didática (SD) proposta nesse estudo, tem como objetivo “Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas”.

Nessa perspectiva, a Sequência Didática (SD) propõe o desenvolvimento de oito aulas fundamentadas na teoria do Construcionismo de Seymour Papert, com o apoio das Tecnologias Digitais. O enfoque construcionista estabelecido por Papert caracteriza-se pela promoção de uma aprendizagem significativa a partir de um mínimo de ensino, utilizando o suporte das tecnologias, como o computador, por exemplo. Além disso, cada aula da Sequência

Didática proposta, está intrinsecamente relacionada às cinco dimensões de Papert (2008): pragmática, sintônica, sintática, semântica e social.

Durante o período de 08/03/2023 a 20/03/2023, foram realizadas as atividades da Sequência Didática com o intuito de proporcionar aos estudantes uma experiência nas etapas de planejamento, desenvolvimento, análise e apresentação de um levantamento estatístico. Essa abordagem visou estabelecer uma conexão direta com a realidade dos alunos, tornando o conteúdo mais relevante para eles. Cada encontro da Sequência Didática foi cuidadosamente planejado, contendo os objetivos, competências e habilidades relacionadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como, o tempo previsto, o detalhamento das atividades e os recursos utilizados em cada aula.

Em linhas gerais, a SD propõe uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento de competências e habilidades estatísticas, por meio do planejamento, elaboração, coleta e tabulação de dados, cálculos das medidas de centralidade e dispersão, bem como, a elaboração de gráficos estatísticos. Nesse sentido, compreende-se as ações propostas pela SD, podem contribuir de forma dinâmica, autônoma, participativa e reflexiva com o processo de construção dos conhecimentos estatísticos.

4.3.1 Aulas 1 e 2 – Planejando um projeto de pesquisa Estatística e elaborando o instrumento de coleta de dados

Na aula 1, foram apresentados inicialmente os objetivos principais para o desenvolvimento das atividades propostas para essa aula. O primeiro objetivo consistia em planejar e elaborar um projeto de pesquisa Estatística abordando questões relevantes para os estudantes. O segundo objetivo era compreender os conceitos e a aplicabilidade dos termos população, amostra e variável.

Após a apresentação dos objetivos, os estudantes foram divididos em grupos de forma espontânea e autônoma, organizando-se por conta própria. Assim, foram formadas quatro equipes, cada uma composta por quatro membros. Em seguida, os grupos foram orientados a definir o tema do projeto de pesquisa Estatística que realizariam. A escolha do tema foi realizada de maneira coletiva e consensual entre os quatro grupos. Eles analisaram a importância e o interesse dos estudantes em relação ao tema, além de verificar a relevância do assunto para o cotidiano dos alunos. Nesse contexto, as equipes optaram por conduzir um levantamento sobre "O perfil dos estudantes da escola" em suas pesquisas.

Na etapa seguinte, os estudantes realizaram uma discussão sobre a definição da

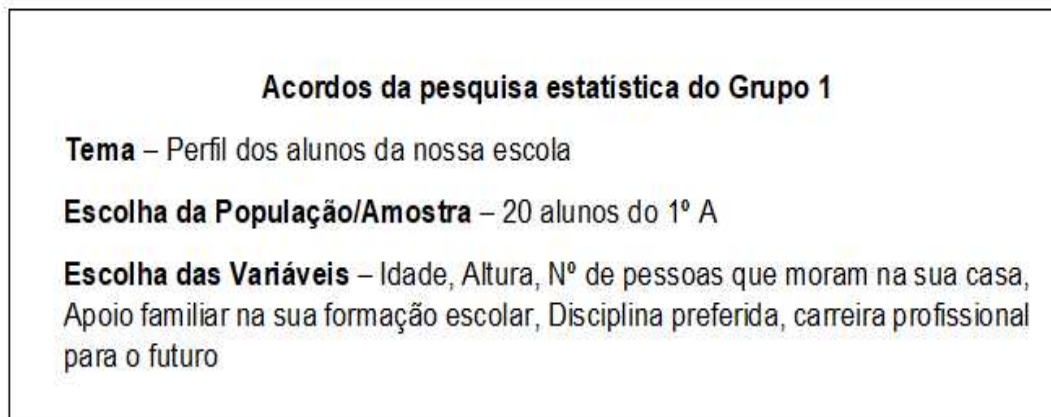
população e amostra a serem trabalhadas na pesquisa Estatística de cada grupo. Após uma deliberação coletiva, foi estabelecido que cada equipe seria responsável por uma das turmas do turno da manhã, e analisaria uma amostra de 20 alunos dessa turma.

Em seguida, os grupos receberam orientações para realizar o levantamento das variáveis que seriam abordadas em suas respectivas pesquisas. Foi solicitado aos estudantes que elaborassem variáveis quantitativas (discretas e contínuas) e qualitativas (nominais e ordinais). Para realizar esse levantamento, foi necessário um estudo de pesquisa na *Internet*, a fim de que os grupos compreendessem efetivamente os conceitos e a aplicabilidade dos diferentes tipos de variáveis.

Na última etapa da aula 1, os grupos foram orientados a elaborarem uma conta coletiva no *Google*, para manuseio dos materiais produzidos durante as etapas de desenvolvimento do projeto de pesquisa Estatística. Elaborada a conta, os grupos arquivaram os acordos estabelecidos nessa aula, tais como, a definição do tema da pesquisa Estatística, a população, a amostra e o levantamento das variáveis, em um documento no Google Drive.

As produções realizadas na aula 1, por cada uma das equipes, estão registrados nas Figuras 2, 3, 4 e 5.

Figura 2 - Produção na aula 1: Grupo 1



Fonte: Estudantes do grupo 1 (2023).

Figura 3 - Produção na aula 1: Grupo 2

Planejamento do Grupo 2 – Aula 1

1. tema da pesquisa:
Perfil dos alunos da nossa escola

2. população e amostra:
20 alunos do 1º B

3. Variáveis:
Idade, Massa (Kg), Horas de estudo extra, Qualidade da sua aprendizagem em 2022, Disciplina preferida, Graduação que gostaria de cursar

Fonte: Estudantes do grupo 2 (2023).

Figura 4 - Produção na aula 1: Grupo 3

Grupo 3

O tema que o nosso grupo escolheu foi o perfil dos alunos da escola, e nossa equipe vai pesquisar os alunos do 1º C.

Escolhemos as variáveis: Idade, altura, Nº de livro lidos, Interesse na área da matemática, Raça, Disciplina preferida

Fonte: Estudantes do grupo 3 (2023).

Figura 5 - Produção na aula 1: Grupo 4

Planejamento – Grupo 4

Tema – Perfil dos alunos da nossa escola

Escolha da População/Amostra – 20 alunos do 3º A

Escolha das Variáveis – Idade, Massa(kg), Nota na av. parcial de matemática (1ºbim), Qualidade da aprendizagem em 2022, Gênero, Disciplina preferida

Fonte: Estudantes do grupo 4 (2023).

A imagem da Figura 6 mostra o registro fotográfico da aula 1, evidenciando as ações dos estudantes enquanto realizavam as atividades propostas para essa etapa.

Figura 6 - Foto de registro da aula 1



Fonte: elaborada pela autora (2023).

A aula 2 foi iniciada com os grupos acessando o Google Drive para recuperar o material produzido na aula anterior. Em seguida, as equipes analisaram o material produzido com o objetivo de verificar possíveis modificações, e fazer o fechamento dos acordos estabelecidos na aula anterior.

Em seguida, os grupos receberam orientações para elaborar o instrumento de coleta de dados para a pesquisa. Para essa tarefa, os estudantes utilizaram o *Google Forms* para criar um questionário de entrevista, que será empregado na coleta dos dados junto à amostra, a ser analisada por cada equipe. Durante essa atividade, foi constatado que os estudantes demonstravam familiaridade com a ferramenta *Google Forms*, pois conforme relatado pelos educandos, eles já haviam respondido atividades e avaliações na escola no formato de questionários online.

Apesar de os estudantes terem conhecimento sobre questionários online elaborados no Google Forms, constatou-se que eles não sabiam como utilizar essa ferramenta para criar um formulário. Por essa razão, os grupos conduziram, de forma autônoma, uma pesquisa na internet para compreender o processo de elaboração de formulários no Google Forms. Após concluir o estudo, todas as equipes iniciaram a elaboração de seus respectivos questionários. Nos questionários desenvolvidos pelas equipes, foram inseridos o título da pesquisa, a descrição da amostra a ser analisada e as variáveis a serem investigadas na pesquisa de cada grupo.

Os questionários de coleta de dados desenvolvidos pelos grupos na aula 2, elaborados no *Google Forms*, estão documentados nas Figuras 7, 8, 9 e 10.

Figura 7 - Produção na aula 2: Grupo 1

PERFIL DOS ALUNOS DO 1º A

Grupo 1

IDADE *

13 ANOS

14 ANOS

15 ANOS

16 ANOS

17 ANOS

18 ANOS

ALTURA *

1,50 - 1,55

1,55 - 1,60

Fonte: Estudantes do grupo 1 (2023).

Figura 8 - Produção na aula 2: Grupo 2

Perguntas Respostas 20 Configurações

GRUPO 2 - PERFIL DO ALUNOS DO 1ºB

Descrição do formulário:

IDADE *

13 ANOS

14 ANOS

15 ANOS

16 ANOS

17 ANOS

18 ANOS

GÊNERO *

MASCULINO

Fonte: Estudantes do grupo 2 (2023).

Figura 9 - Produção na aula 2: Grupo 3



Perguntas Respostas 20 Configurações

Tema: perfil dos alunos do 1°C

grupo 3

IDADE *

13 ANOS

14 ANOS

15 ANOS

16 ANOS

17 ANOS

18 ANOS

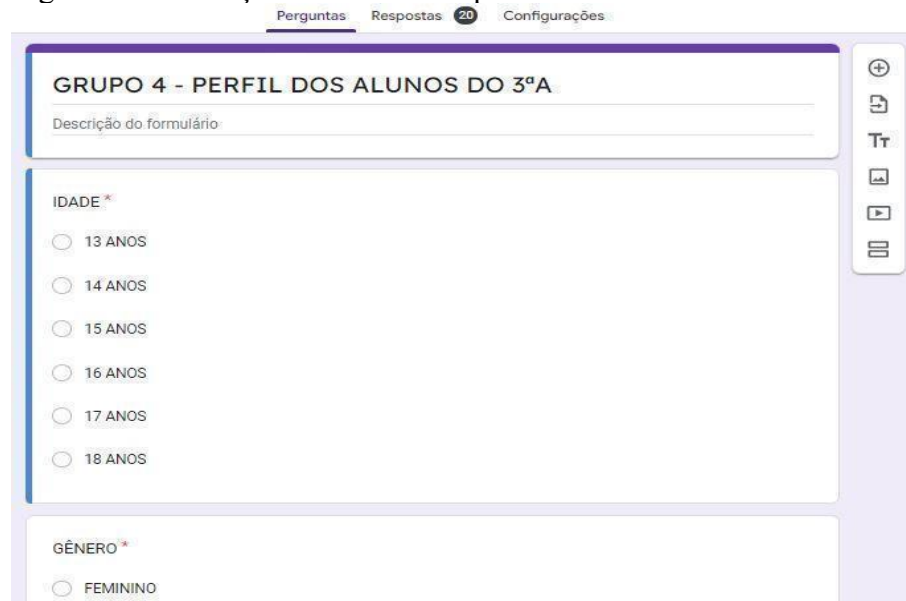
GÊNERO *

FEMININO

MASCULINO

Fonte: Estudantes do grupo 3 (2023).

Figura 10 - Produção na aula 2: Grupo 4



Perguntas Respostas 20 Configurações

GRUPO 4 - PERFIL DOS ALUNOS DO 3ªA

Descrição do formulário

IDADE *

13 ANOS

14 ANOS

15 ANOS

16 ANOS

17 ANOS

18 ANOS

GÊNERO *

FEMININO

Fonte: Estudantes do grupo 4 (2023).

O registro fotográfico da aula 2, evidenciando as ações dos estudantes durante a realização das atividades propostas para essa aula, está representado na Figura 11.

Figura 11 - Foto de registro da aula 2



Fonte: elaborada pela autora (2023).

O cumprimento das tarefas apresentadas nas duas primeiras aulas da SD permitiu a exploração dos conceitos estatísticos de população, amostra e variáveis, por meio de sua aplicação em um contexto real e próximo ao estudante. Desse modo, ao planejarem suas pesquisas Estatísticas, os alunos demonstraram uma compreensão clara dos termos população e amostra, utilizando esses conceitos de maneira autônoma e eficiente para a elaboração de suas próprias pesquisas.

Nesse contexto, compreende-se que as aulas 1 e 2 contribuíram para a evolução significativa do entendimento conceitual dos elementos estatísticos abordados, quando comparados às respostas do Questionário Inicial aplicado aos estudantes. Um exemplo disso é a contribuição do estudante A9 na aula 1, ao sugerir que "seria melhor realizar a pesquisa apenas com uma parte da turma, pois se a turma tiver mais ou menos 40 alunos, se a gente entrevistar 20 alunos, já vamos ter mais ou menos como é perfil desses estudantes". Essa observação evidencia a compreensão do aluno em relação aos conceitos de população e amostra, ao contrário das respostas iniciais do questionário, nas quais o estudante A9 apresentou uma concepção vaga e superficial, descrevendo população como "pessoas" e amostra como "uma parte de algo".

Ainda nas duas primeiras aulas, os estudantes também obtiveram uma compreensão considerável dos conceitos e do uso das variáveis, em decorrência, do estudo de pesquisa desenvolvido pelos grupos. O objetivo da pesquisa era proporcionar aos educandos um entendimento aprofundado dos diferentes tipos de variáveis e do seu uso na pesquisa Estatística. Como resultado, os educandos foram capazes de compreender o conceito estudado e aplicá-lo no levantamento das variáveis de suas respectivas pesquisas.

Nessa perspectiva, ao observar o progresso nas atividades das aulas 1 e 2, em relação à compreensão conceitual das variáveis, notou-se uma evolução significativa na

aprendizagem dos alunos em relação a esse conceito. Um exemplo é o avanço na compreensão conceitual do estudante A8, ao afirmar que "Agora entendi a diferença entre as variáveis qualitativas e quantitativas. A variável quantitativa tem opções com números ou valores que podemos contar, enquanto a variável qualitativa envolve respostas com nomes". Nesse sentido, verificou-se que o desenvolvimento das atividades propostas nas aulas 1 e 2 contribuiu efetivamente para o processo de construção do conhecimento desse aluno, que inicialmente havia respondido "não sei" ao questionamento sobre o conceito de variável no Questionário Inicial.

Ao comparar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conceitos de população, amostra e variável, conforme registrado no Questionário Inicial, foi observado que os erros, equívocos e/ou falta de compreensão conceitual presentes nas respostas dos estudantes foram corrigidos após a realização das atividades nas aulas 1 e 2. Um exemplo disso é a aprendizagem conceitual desenvolvida pelo estudante A8, como já mencionado anteriormente.

Durante as aulas 1 e 2 da Sequência Didática, não foram abordadas as medidas de tendência central e dispersão, bem como, não foram abordados os conceitos de tabelas e gráficos estatísticos. Como resultado, não foi possível identificar quaisquer ganhos ou erros de aprendizagem relacionados a essas categorias.

Em relação aos conhecimentos conceituais dos elementos estatísticos, como população, amostra e variáveis, constatou-se que a compreensão dos educandos referentes a esses termos, tornou-se mais sólida e significativa após a realização das atividades propostas nas aulas 1 e 2. Essas atividades proporcionaram aos alunos a oportunidade de se envolverem ativamente em seu próprio processo de aprendizagem, por meio da aplicação direta dos conceitos mencionados em situações reais.

Nesse contexto, reforçando as perspectivas discutidas por Braga *et al.* (2022), acredita-se que a experiência proporcionada pela participação ativa dos estudantes ao desenvolverem um projeto de pesquisa Estatística, desempenha um papel significativo na construção das aprendizagens nesta área do conhecimento. Essa experiência permite que os estudantes vivenciem, de forma autônoma e prática, todas as etapas do processo, aplicando os conceitos cognitivos em situações reais e próximas às suas próprias vivências.

Consequentemente, é possível afirmar que as aulas 1 e 2 propostas pela SD demonstraram-se colaborativas para o desenvolvimento das aprendizagens conceituais dos elementos estatísticos, população, amostra e variável. Além disso, essas aulas contribuíram para a evolução e o aprofundamento do conhecimento prévio dos estudantes em relação a esses conceitos, conforme apresentado nos resultados obtidos no Questionário Inicial, e analisados

na categoria de Conceitos Iniciais (CI) no presente estudo.

4.3.2 Aulas 3 e 4 – Coletando os dados da pesquisa Estatística e organizando os dados em planilha eletrônica offline

Na aula 3, os inicialmente acessaram o questionário de coleta de dados, elaborado na aula anterior no *Google Forms*. Em seguida, as equipes revisaram o formulário e geraram o *link* para acessá-lo. O *link* gerado para o acesso de cada formulário de cada uma das equipes, foi compartilhado com os membros de cada grupo através do aplicativo *WhatsApp*.

Posteriormente, os grupos definiram coletivamente a quantidade de alunos (amostra da pesquisa), que cada membro da equipe ficaria responsável por aplicar o questionário de coleta. Assim, levando em consideração que cada grupo era composto por quatro membros e a amostra total era de vinte pessoas, foi estabelecido que cada membro da equipe ficaria responsável pela coleta de dados de cinco alunos.

Na segunda etapa da aula 3, todas as equipes dirigiram-se às suas respectivas turmas, e iniciaram o processo de aplicação do instrumento de coleta de dados junto a amostra da pesquisa. É importante ressaltar que, como os questionários de coleta foram aplicados durante o horário de aula das turmas selecionadas por cada grupo, foi solicitada previamente a autorização da coordenação pedagógica da escola para a realização dessa atividade.

Durante o processo de coleta de dados, todos os membros das quatro equipes utilizaram seus próprios celulares. Cada estudante abria o *link* do questionário e entrevistava o aluno participante da pesquisa, seguindo as informações solicitadas no formulário. Em seguida, enviavam as respostas para registro. Esse processo foi repetido cinco vezes por cada membro das equipes, conforme mencionado anteriormente, uma vez que cada estudante era responsável por coletar os dados de cinco entrevistados.

O registro fotográfico da aula 3, evidenciando as ações dos estudantes durante a realização das atividades propostas para essa aula, está representada na Figura 12.

Figura 12 - Foto de registro da aula 3



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Na aula 4, os grupos acessaram o *Google Forms* no *Drive* para consultar as respostas coletadas no questionário aplicado na aula anterior. Em seguida, os grupos geraram uma planilha de respostas para seus respectivos formulários e realizaram o *download* desse arquivo. O arquivo baixado, contendo as respostas do questionário de coleta da pesquisa Estatística aplicada, foi aberto no *Software Excel* nos *notebooks* utilizados por cada grupo.

Em seguida, os estudantes iniciaram o processo de organização das respostas contidas no arquivo gerado com o consolidado de todas as respostas registradas no formulário. Os grupos receberam orientações para realizar a separação das respostas por variáveis, utilizando abas distintas dentro do mesmo arquivo. Assim, os estudantes elaboraram seis abas nesse arquivo, onde cada uma delas continha os dados específicos de uma variável a ser analisada. Por exemplo, na aba "Idade", foram registradas apenas as respostas relacionadas a esse levantamento.

Posteriormente, os estudantes receberam orientações para inserir bordas a fim de organizar os dados em cada aba, representando assim o consolidado das respostas para cada variável levantada na pesquisa. Após a conclusão dessa etapa, os arquivos foram salvos e arquivados no *Google Drive*, da conta coletiva criada para cada grupo.

Nas Figuras 13, 14, 15 e 16, encontra-se o registro das atividades desenvolvidas pelos grupos durante esta aula, que inclui a organização do consolidado de respostas obtidas por meio da coleta de dados da pesquisa.

Figura 13 - Produção na aula 4: Grupo 1

A	B	C	D	E	F
idade	altura	nº de pessoas que moram na sua casa	apoio familiar na sua formação escolar	disciplina preferida	carreira profissional para o futuro
15	1,55 - 1,59	2	multissimo	história	área militar
15	1,55 - 1,59	3	intermediário	educação física	área militar
16	1,50 - 1,54	4	intermediário	filosofia	área do direito
15	1,75 ou mais	4	muíto	sociologia	área do direito
14	1,55 - 1,59	4	intermediário	biologia	área da engenharia
16	1,70 - 1,74	3	intermediário	filosofia	outros
15	1,50 - 1,54	2	multissimo	educação física	área da tecnologia
16	1,65 - 1,69	6	muíto	filosofia	área da tecnologia
15	1,60 - 1,64	6	intermediário	arte	área da beleza
15	1,65 - 1,69	4	pouco	português	área do comercio e vendas
16	1,60 - 1,64	6	nenhum	educação física	área da saude
15	1,60 - 1,64	2	muíto	português	área militar
15	1,60 - 1,64	4	pouco	filosofia	outros
16	1,60 - 1,64	3	multissimo	biologia	área da educação
15	1,55 - 1,59	5	intermediário	português	outros
16	1,65 - 1,69	3	multissimo	filosofia	área da tecnologia
15	1,55 - 1,59	4	intermediário	educação física	área da saude
16	1,65 - 1,69	4	intermediário	geografia	outros
15	1,60 - 1,64	3	pouco	geografia	área da tecnologia

Fonte: Estudantes do grupo 1 (2023).

Figura 14 - Produção na aula 4: Grupo 2

A	B	C	D	E	F
IDADE:	MASSA (KG)	QUALIDADE DA SUA APRENDIZAGEM	DISCIPLINA PREFERIDA	EDUCAÇÃO QUE GOSTARIA DE CURRIR	HORAS DE ESTUDO - EXTRA
15 ANOS	60 - 69	REGULAR	HISTÓRIA	ÁREA DO DIREITO	4
14 ANOS	60 - 69	REGULAR	FÍSICA	ÁREA DA SAÚDE	1
15 ANOS	40 - 49	REGULAR	QUÍMICA	ÁREA DAS LICENCIATURAS	1
16 ANOS	70 - 79	REGULAR	BIOLOGIA	ÁREA DAS ENGENHARIAS	1
14 ANOS	50 - 59	BOM	ARTE	OUTROS	3
16 ANOS	60 - 69	RUIM	PORTUGUÊS	ÁREA DA SAÚDE	3
15 ANOS	70 - 79	BOM	FÍSICA	OUTROS	2
14 ANOS	40 - 49	BOM	PORTUGUÊS	ÁREA DAS ENGENHARIAS	3
16 ANOS	60 - 69	BOM	MATEMÁTICA	ÁREA DO DIREITO	1
15 ANOS	50 - 59	RUIM	EDUCAÇÃO FÍSICA	ÁREA DAS ENGENHARIAS	3
16 ANOS	60 - 69	REGULAR	FÍSICA	ÁREA DA SAÚDE	1
15 ANOS	40 - 49	BOM	PORTUGUÊS	ÁREA DA SAÚDE	4
15 ANOS	60 - 69	REGULAR	INGLÊS	OUTROS	1
16 ANOS	50 - 59	BOM	FÍSICA	ÁREA DA SAÚDE	2
15 ANOS	60 - 69	REGULAR	PORTUGUÊS	ÁREA DAS ENGENHARIAS	1
15 ANOS	40 - 49	REGULAR	FÍSICA	ÁREA DA SAÚDE	1
17 ANOS	70 - 79	ÓTIMO	PORTUGUÊS	ÁREA DAS ENGENHARIAS	2
17 ANOS	50 - 59	ÓTIMO	INGLÊS	OUTROS	1
15 ANOS	70 - 79	REGULAR	INGLÊS	OUTROS	2
15 ANOS	50 - 59	BOM	PORTUGUÊS	OUTROS	1

Fonte: Estudantes do grupo 2 (2023).

Figura 15 - Produção na aula 4: Grupo 3

A	B	C	D	E	F
IDADE	Nº DE LIVROS LIDOS	RAÇA	ALTURA	DISCIPLINA PREFERIDA	INTERESSE NA ÁREA DA MATEMÁTICA
14 ANOS	8	PARDO	1,50 - 1,54	BIOLOGIA	INTERMEDIÁRIO
14 ANOS	1	PARDO	1,65 - 1,69	FILOSOFIA	BAIXO
15 ANOS	8	BRANCO	1,60 - 1,64	SOCIOLOGIA	BAIXO
15 ANOS	1	PARDO	1,65 - 1,69	EDUCAÇÃO FÍSICA	BAIXO
15 ANOS	5	PARDO	1,50 - 1,54	PORTUGUÊS	INTERMEDIÁRIO
15 ANOS	1	NEGRO	1,60 - 1,64	BIOLOGIA	INTERMEDIÁRIO
16 ANOS	6	PARDO	1,65 - 1,69	PORTUGUÊS	NENHUM
15 ANOS	4	PARDO	1,65 - 1,69	FILOSOFIA	NENHUM
14 ANOS	2	NEGRO	1,65 - 1,69	FILOSOFIA	MUITO
16 ANOS	1	PARDO	1,50 - 1,54	FILOSOFIA	NENHUM
18 ANOS	9	PARDO	1,60 - 1,64	BIOLOGIA	INTERMEDIÁRIO
14 ANOS	4	PARDO	1,75 - 1,79	MATEMÁTICA	MUITÍSSIMO
15 ANOS	1	PARDO	1,60 - 1,64	EDUCAÇÃO FÍSICA	NENHUM
15 ANOS	6	NEGRO	1,50 - 1,54	FILOSOFIA	BAIXO
15 ANOS	4	PARDO	1,60 - 1,64	INGLÊS	NENHUM
15 ANOS	1	PARDO	1,65 - 1,69	EDUCAÇÃO FÍSICA	NENHUM
15 ANOS	7	PARDO	1,55 - 1,59	EDUCAÇÃO FÍSICA	BAIXO
16 ANOS	4	PARDO	1,70 - 1,74	FILOSOFIA	NENHUM
15 ANOS	4	PARDO	1,60 - 1,64	EDUCAÇÃO FÍSICA	NENHUM
15 ANOS	10 OU MAIS	PARDO	1,65 - 1,69	BIOLOGIA	INTERMEDIÁRIO

Fonte: Estudantes do grupo 3 (2023).

Figura 16 - Produção na aula 4: Grupo 4

	A	B	C	D	E	F
	idade:	gênero:	disciplina preferida	nota na av. parcial de matemática (1º bim)	massa (kg)	qualidade da sua aprendizagem
1						
2	16	feminino	educação física	8	60 - 69	excelente
3	17	feminino	geografia	8	50 - 59	bom
4	17	masculino	português	4	60 - 69	ótimo
5	18	feminino	arte	8	50 - 59	regular
6	16	masculino	geografia	9	60 - 69	excelente
7	18	feminino	biologia	4	70 - 79	ótimo
8	17	feminino	português	10	50 - 59	bom
9	17	masculino	filosofia	5	50 - 59	bom
10	16	feminino	biologia	9	40 - 49	bom
11	17	masculino	química	8	50 - 59	bom
12	17	feminino	química	4	70 - 79	bom
13	17	feminino	educação física	8	50 - 59	bom
14	18	masculino	sociologia	8	60 - 69	bom
15	17	feminino	química	6	60 - 69	bom
16	18	feminino	história	8	60 - 69	bom
17	18	masculino	inglês	8	50 - 59	bom
18	17	feminino	matemática	9	40 - 49	regular
19	18	masculino	física	10	50 - 59	ótimo
20	17	feminino	matemática	8	60 - 69	bom
21	17	masculino	educação física	9	50 - 59	ruim
22						

Fonte: Estudantes do grupo 4 (2023).

O registro fotográfico da aula 4, evidenciando as ações dos estudantes durante a realização das atividades propostas para essa aula, está representado na Figura 17.

Figura 17 - Foto de registro da aula 4



Fonte: elaborada pela autora (2023).

No desenvolvimento das aulas 3 e 4 da Sequência Didática, os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar e participar ativamente das ações de coleta e organização dos dados da pesquisa Estatística realizadas por cada grupo. Essas atividades permitiram que os alunos aprofundassem e ampliassem seus conhecimentos, através da conexão entre a teoria e a prática.

Nessa perspectiva, constatou-se que a realização da coleta e organização dos dados da pesquisa Estatística, contribuíram para o avanço significativo das aprendizagens dos estudantes, como por exemplo, o desenvolvimento da compreensão conceitual de variável, apresentada no comentário do estudante A11, ao afirmar que “variável são as características que a gente vai observar em relação ao grupo de entrevistados na nossa pesquisa”, ou ainda, no posicionamento do estudante A7, ao relatar “acho que ficou mais claro entender que as variáveis, são as perguntas responsáveis pela obtenção dos dados que vamos analisar em nosso estudo estatístico”, como também, na colocação apresentada pelo estudante A14 sobre a importância das variáveis na pesquisa Estatística, ao afirmar que “as variáveis são fundamentais para o desenvolvimento de uma pesquisa, pois são responsáveis por fazer o levantamento das características importantes do grupo pesquisado”.

Dessa forma, os relatos mencionados acima claramente evidenciam um crescimento significativo na aprendizagem desses educandos, quando comparados aos resultados obtidos no Questionário Inicial. Naquela ocasião, os estudantes haviam identificado, em suas respostas, a falta de conhecimento sobre os termos estatísticos por meio da expressão "Não sei" .

No que diz respeito aos tópicos específicos da categoria MTCD, que envolvem os conceitos das medidas de tendência central e dispersão, é importante observar que esses elementos não foram abordados nas atividades propostas nas aulas 3 e 4. Portanto, durante esse período, não foi possível identificar quaisquer ganhos ou dificuldades de aprendizagem relacionados a essa categoria.

No que se refere aos conhecimentos avaliados na categoria TG, relacionados à compreensão e aplicabilidade das Tabelas e Gráficos no estudo estatístico, é importante ressaltar que a realização das atividades propostas na aula 4 da Sequência Didática, permitiu aos estudantes a oportunidade de trabalhar com a tabulação dos dados coletados em suas respectivas pesquisas Estatísticas.

Na aula 4, os alunos utilizaram o *Software Excel* para criar tabelas, para a organização e representação das respostas obtidas no questionário de coleta de dados aplicado por cada grupo. Essas atividades contribuíram efetivamente para o processo de desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes, relacionadas à construção, leitura e interpretação das tabelas Estatísticas.

Isso foi evidenciado através dos relatos apresentados pelos educandos, por exemplo, a colocação do estudante A8 ao enfatizar que “as tabelas apresentam os dados de forma organizada, e facilitando a leitura das informações”, da mesma forma, o estudante A12 ressalta que “as tabelas servem principalmente para organizar os dados da pesquisa”, além disso, o relato do estudante A16 ao destacar que “construir tabelas para organizar os dados, contribui para analisar os dados com mais clara e objetiva”.

Ao refletir sobre as afirmações apresentadas acima, observou-se uma evolução relevante da aprendizagem dos estudantes, quando comparada às respostas coletadas no Questionário Inicial, no qual, os estudantes responderam aos questionamentos relacionados à leitura e interpretação de dados em tabelas, com a expressão “Não sei”.

Em linha com a perspectiva de Ferreira *et al.* (2019), a abordagem pedagógica utilizada no desenvolvimento das aulas 3 e 4, ofereceram uma oportunidade prática para a construção do conhecimento, com o suporte do uso de Tecnologias Digitais. As atividades realizadas nessas aulas, proporcionam aos alunos a vivência do processo de coleta de dados estatísticos e a tabulação desses dados utilizando planilhas eletrônicas. Isso permitiu que eles desenvolvessem suas próprias concepções e interpretações, resultando na aquisição de novos conhecimentos. Essa abordagem ativa e participativa envolveu os estudantes diretamente no processo estatístico, estimulando o pensamento crítico e a construção de uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos.

Nesse contexto, é compreensível que as atividades desenvolvidas nessas aulas, com o apoio da integração das Tecnologias Digitais, tenham promovido a participação ativa dos estudantes, desempenhando um papel significativo no aprofundamento da aprendizagem dos conceitos estatísticos. Além disso, essas atividades contribuíram para melhor compreensão de elementos essenciais para o desenvolvimento do estudo estatístico, como o planejamento da

pesquisa, a coleta de dados e a tabulação dos resultados.

4.3.3 Aulas 5 e 6 – *Estudando conceitos estatísticos, elaborando tabela de distribuição de frequência e calculando medidas de tendência central e dispersão*

Na aula 5 da Sequência Didática, os estudantes foram orientados a realizarem um estudo de pesquisa inicial, para o levantamento dos conceitos dos elementos estatísticos, como população, amostra, tipos de variáveis, tabela de distribuição de frequência, frequência absoluta e relativa. Essa atividade foi desenvolvida de forma coletiva, proporcionando assim, o diálogo e a interatividade entre os membros de cada grupo.

Em seguida, os educandos foram orientados a escolherem no mínimo um tipo de variável qualitativa e outra quantitativa, entre as variáveis levantadas por cada grupo. Posteriormente, as equipes foram orientadas a desenvolverem uma tabela de distribuição de frequência, para a representação dos dados coletados, de cada uma dessas variáveis. Assim, em diálogo coletivo entre os estudantes, todos os grupos optaram por realizar a elaboração de quatro tabelas de distribuição de frequência, contemplando quatro variáveis abordadas em suas pesquisas.

Posteriormente, os estudantes foram orientados a construir as tabelas de distribuição de frequência, seguindo algumas características, como, na primeira linha o título da variável, na última linha da tabela o somatório dos dados, na primeira coluna as opções de respostas levantadas para a variável, na segunda coluna o registro da frequência absoluta, e na última coluna o registro da frequência relativa.

Assim, os grupos iniciaram a elaboração das tabelas de distribuição de frequência, inserindo todas as características que a tabela deveria apresentar de acordo com as orientações mencionadas acima. No preenchimento das colunas da frequência absoluta e relativa, os estudantes utilizaram a quantificação das respostas dos dados gerais obtidos para a variável em questão. Durante a realização dessa atividade, os estudantes realizaram pesquisas na Internet, para o aprofundamento da compreensão conceitual e procedimental da frequência absoluta e relativa.

As figuras 18, 19, 20 e 21, mostram a produção das tabelas de distribuição de frequência desenvolvidas pelos estudantes do grupo 1. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, altura, apoio familiar na sua formação escolar, disciplina preferida e carreira profissional para o futuro.

Figura 18 - Tabela de distribuição de frequência: Variável altura

	A	B	C	D	E	F
1	Altura		Altura			
2	1,55 - 1,59		categoria	f. absoluta	f. relativa	
3	1,55 - 1,59		1,50 - 1,54	2	10	
4	1,50 - 1,54		1,55 - 1,59	6	30	
5	1,75 OU MAIS		1,60 - 1,64	6	30	
6	1,55 - 1,59		1,65 - 1,69	4	20	
7	1,70 - 1,74		1,70 - 1,74	1	5	
8	1,50 - 1,54		1,75 OU MAIS	1	5	
9	1,65 - 1,69		TOTAL	20	100	
10	1,60 - 1,64					
11	1,65 - 1,69					
12	1,60 - 1,64					
13	1,60 - 1,64					
14	1,60 - 1,64					
15	1,60 - 1,64					
16	1,55 - 1,59					
17	1,65 - 1,69					
18	1,55 - 1,59					
19	1,65 - 1,69					
20	1,60 - 1,64					
21	1,55 - 1,59					
22						

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 19 - Tabela de distribuição de frequência: Variável apoio familiar na sua formação escolar

	A	B	C	D	E	F
1	Apoio familiar na sua formação escolar		Apoio familiar na sua formação escolar			
2	multissimo		categoria	f. absoluta	f. relativa	
3	intermediário		nenhum	1	5	
4	intermediário		pouco	3	15	
5	muito		intermediario	9	45	
6	intermediário		muito	3	15	
7	intermediário		multissimo	4	20	
8	multissimo		total	20	100	
9	muito					
10	intermediário					
11	pouco					
12	nenhum					
13	muito					
14	pouco					
15	multissimo					
16	intermediário					
17	multissimo					
18	intermediário					
19	intermediário					
20	pouco					
21	intermediário					
22						

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 20 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida

	A	B	C	D	E	F
1	disciplina preferida		disciplina preferida			
2	história		categoria	f. absoluta	f. relativa	
3	educação física		arte	1	5	
4	filosofia		biologia	2	10	
5	sociologia		educação física	4	20	
6	biologia		filosofia	5	25	
7	filosofia		física	0	0	
8	educação física		geografia	3	15	
9	filosofia		história	1	5	
10	arte		inglês	0	0	
11	português		matemática	0	0	
12	educação física		português	3	15	
13	português		química	0	0	
14	filosofia		sociologia	1	5	
15	biologia		total	20	100	
16	português					
17	filosofia					
18	educação física					
19	geografia					
20	geografia					
21	geografia					
22						

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 21 - Tabela de distribuição de frequência: Variável carreira profissional para o futuro.

	A	B	C	D	E	F
1	carreira profissional para o futuro		carreira profissional para o futuro			
2	área militar		categoria	f. absoluta	f. relativa	
3	área militar		área da beleza	1	5	
4	área do direito		área da educação	1	5	
5	área do direito		área da engenharia	1	5	
6	área da engenharia		área da saúde	2	10	
7	outros		área da tecnologia	4	20	
8	área da tecnologia		área do comércio e vendas	1	5	
9	área da tecnologia		área do direito	2	10	
10	área da beleza		área militar	3	15	
11	área do comércio e vendas		outros	5	25	
12	área da saúde		total	20	100	
13	área militar					
14	outros					
15	área da educação					
16	outros					
17	área da tecnologia					
18	área da saúde					
19	outros					
20	área da tecnologia					
21	outros					
22						

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

As figuras 22, 23, 24 e 25 mostram a produção das tabelas de distribuição de frequência, desenvolvidas pelos estudantes do grupo 2. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, graduação que gostaria de cursar, disciplina preferida, qualidade da sua aprendizagem em 2022 e massa (kg).

Figura 22 - Tabela de distribuição de frequência: Variável graduação que gostaria de cursar

	A	B	C	D	E
1	GRADUAÇÃO QUE GOSTARIA DE CURSAR		GRADUAÇÃO QUE GOSTARIA DE CURSAR		
2	ÁREA DO DIREITO		CLASSE	F.A	F.R
3	ÁREA DA SAÚDE		ÁREA DAS ENGENHARIAS	5	25
4	ÁREA DAS LICENCIATURAS		ÁREA DAS LICENCIATURAS	1	5
5	ÁREA DAS ENGENHARIAS		ÁREA DA SAÚDE	6	30
6	OUTROS		ÁREA DO DIREITO	2	10
7	ÁREA DA SAÚDE		OUTROS	6	30
8	OUTROS		TOTAL	20	100
9	ÁREA DAS ENGENHARIAS				
10	ÁREA DO DIREITO				
11	ÁREA DAS ENGENHARIAS				
12	ÁREA DA SAÚDE				
13	ÁREA DA SAÚDE				
14	OUTROS				
15	ÁREA DA SAÚDE				
16	ÁREA DAS ENGENHARIAS				
17	ÁREA DA SAÚDE				
18	ÁREA DAS ENGENHARIAS				
19	OUTROS				
20	OUTROS				
21	OUTROS				
22					

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 23 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida

	A	B	C	D	E	F
1	DISCIPLINA PREFERIDA		DISCIPLINA PREFERIDA			
2	HISTÓRIA		CLASSE	F.A	F.R	
3	FÍSICA		ARTE	1	5	
4	QUÍMICA		BIOLOGIA	1	5	
5	BIOLOGIA		EDUCAÇÃO FÍSICA	1	5	
6	ARTE		FILOSOFIA	0	0	
7	PORTUGUÊS		FÍSICA	5	25	
8	FÍSICA		GEOGRAFIA	0	0	
9	PORTUGUÊS		HISTÓRIA	1	5	
10	MATEMÁTICA		INGLÊS	3	15	
11	EDUCAÇÃO FÍSICA		MATEMÁTICA	1	5	
12	FÍSICA		PORTUGUÊS	6	30	
13	PORTUGUÊS		QUÍMICA	1	5	
14	INGLÊS		SOCIOLOGIA	0	0	
15	FÍSICA		TOTAL	20	100	
16	PORTUGUÊS					
17	FÍSICA					
18	PORTUGUÊS					
19	INGLÊS					
20	INGLÊS					
21	PORTUGUÊS					
22						

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 24 - Tabela de distribuição de frequência: Variável qualidade da sua aprendizagem em 2022

	A	B	C	D	E
1	QUALIDADE DA SUA APRENDIZAGEM EM 2022		QUALIDADE DA SUA APRENDIZAGEM EM 2022		
2	REGULAR		CLASSE	F.A	F.R
3	REGULAR		RUIM	2	10
4	REGULAR		REGULAR	9	45
5	REGULAR		BOM	7	35
6	BOM		ÓTIMO	2	10
7	RUIM		EXCELENTE	0	0
8	BOM		TOTAL	20	100
9	BOM				
10	BOM				
11	RUIM				
12	REGULAR				
13	BOM				
14	REGULAR				
15	BOM				
16	REGULAR				
17	REGULAR				
18	ÓTIMO				
19	ÓTIMO				
20	REGULAR				
21	BOM				
22					

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 25 - Tabela de distribuição de frequência: Variável massa (kg)

	A	B	C	D	E
1	MASSA (KG)		MASSA (KG)		
2	60 - 69		CLASSE	F.A	F.R
3	60 - 69		40 - 49	4	20
4	40 - 49		50 - 59	5	25
5	70 - 79		60 - 69	7	35
6	50 - 59		70 - 79	4	20
7	60 - 69		80 OU MAIS	0	0
8	70 - 79		TOTAL	20	100
9	40 - 49				
10	60 - 69				
11	50 - 59				
12	60 - 69				
13	40 - 49				
14	60 - 69				
15	50 - 59				
16	60 - 69				
17	40 - 49				
18	70 - 79				
19	50 - 59				
20	70 - 79				
21	50 - 59				
22					

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

As figuras 26, 27, 28 e 29 mostram a produção das tabelas de distribuição de frequência, desenvolvidas pelos estudantes do grupo 3. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, altura, raça, disciplina preferida e interesse na área da Matemática.

Figura 26 - Tabela de distribuição de frequência: Variável altura

	A	B	C	D	E
1	ALTURA		FREQ. ALTURA		
2	1,50 - 1,54		RESPOSTA	ABSOLUTA	RELATIVA
3	1,65 - 1,69		1,50 - 1,54	4	20
4	1,60 - 1,64		1,55 - 1,59	1	5
5	1,65 - 1,69		1,60 - 1,64	6	30
6	1,50 - 1,54		1,65 - 1,69	7	35
7	1,60 - 1,64		1,70 - 1,74	1	5
8	1,65 - 1,69		1,75 - 1,79	1	5
9	1,65 - 1,69		1,80 OU MAIS	0	0
10	1,65 - 1,69		TOTAL	20	100
11	1,50 - 1,54				
12	1,60 - 1,64				
13	1,75 - 1,79				
14	1,60 - 1,64				
15	1,50 - 1,54				
16	1,60 - 1,64				
17	1,65 - 1,69				
18	1,55 - 1,59				
19	1,70 - 1,74				
20	1,60 - 1,64				
21	1,65 - 1,69				
22					

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 27 - Tabela de distribuição de frequência: Variável raça

	A	B	C	D	E	F
1	RAÇA		FREQ. RAÇA			
2	PARDO		RESPOSTA	ABSOLUTA	RELATIVA	
3	PARDO		BRANCO	1	5	
4	BRANCO		PARDO	16	80	
5	PARDO		NEGRO	3	15	
6	PARDO		INDÍGENA	0	0	
7	NEGRO		OUTROS	0	0	
8	PARDO		TOTAL	20	100	
9	PARDO					
10	NEGRO					
11	PARDO					
12	PARDO					
13	PARDO					
14	PARDO					
15	NEGRO					
16	PARDO					
17	PARDO					
18	PARDO					
19	PARDO					
20	PARDO					
21	PARDO					
22						

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 28 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida

	A	B	C	D	E	F
1	DISCIPLINA PREFERIDA		FREQ. DISCIPLINA PREFERIDA			
2	BIOLOGIA		RESPOSTA	ABSOLUTA	RELATIVA	
3	FILOSOFIA		ARTE	0	0	
4	SOCIOLOGIA		BIOLOGIA	4	20	
5	EDUCAÇÃO FÍSICA		EDUCAÇÃO FÍSICA	5	25	
6	PORTUGUÊS		FILOSOFIA	6	30	
7	BIOLOGIA		FÍSICA	0	0	
8	PORTUGUÊS		GEOGRAFIA	0	0	
9	FILOSOFIA		HISTÓRIA	0	0	
10	FILOSOFIA		INGLÊS	1	5	
11	FILOSOFIA		MATEMÁTICA	1	5	
12	BIOLOGIA		PORTUGUÊS	2	10	
13	MATEMÁTICA		QUÍMICA	0	0	
14	EDUCAÇÃO FÍSICA		SOCIOLOGIA	1	5	
15	FILOSOFIA		TOTAL	20	100	
16	INGLÊS					
17	EDUCAÇÃO FÍSICA					
18	EDUCAÇÃO FÍSICA					
19	FILOSOFIA					
20	EDUCAÇÃO FÍSICA					
21	BIOLOGIA					
22						

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 29 - Tabela de distribuição de frequência: Variável interesse na área da Matemática

	A	B	C	D	E	F
1	INTERESSE NA ÁREA DA MATEMÁTICA		FREQ. INTERESSE NA ÁREA DA MATEMÁTICA			
2	INTERMEDIÁRIO		RESPOSTA	ABSOLUTA	RELATIVA	
3	BAIXO		NENHUM	8	40	
4	BAIXO		BAIXO	5	25	
5	BAIXO		INTERMEDIÁRIO	5	25	
6	INTERMEDIÁRIO		MUITO	1	5	
7	INTERMEDIÁRIO		MUITÍSSIMO	1	5	
8	NENHUM		TOTAL	20	100	
9	NENHUM					
10	MUITO					
11	NENHUM					
12	INTERMEDIÁRIO					
13	MUITÍSSIMO					
14	NENHUM					
15	BAIXO					
16	NENHUM					
17	NENHUM					
18	BAIXO					
19	NENHUM					
20	NENHUM					
21	INTERMEDIÁRIO					
22						

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

As figuras 30, 31, 32 e 33, mostram a produção das tabelas de distribuição de frequência, desenvolvidas pelos estudantes do grupo 4. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, massa (kg), gênero, disciplina preferida e qualidade da aprendizagem em 2022.

Figura 30 - Tabela de distribuição de frequência: Variável massa (kg)

	A	B	C	D	E
1	variável - massa (kg)		frequência: massa (kg)		
2	60 - 69		categoria	f. absoluta	f. relativa
3	50 - 59		40 - 49	2	10
4	60 - 69		50 - 59	9	45
5	50 - 59		60 - 69	7	35
6	60 - 69		70 - 79	2	10
7	70 - 79		80 ou mais	0	0
8	50 - 59		total	20	100
9	50 - 59				
10	40 - 49				
11	50 - 59				
12	70 - 79				
13	50 - 59				
14	60 - 69				
15	60 - 69				
16	60 - 69				
17	50 - 59				
18	40 - 49				
19	50 - 59				
20	60 - 69				
21	50 - 59				
22					

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 31 - Tabela de distribuição de frequência: Variável gênero

	A	B	C	D	E	F
1	genero		frequência: genero			
2	feminino		categoria	f. absoluta	f. relativa	
3	feminino		feminino	12	60	
4	masculino		masculino	8	40	
5	feminino		outros	0	0	
6	masculino		total	20	100	
7	feminino					
8	feminino					
9	masculino					
10	feminino					
11	masculino					
12	feminino					
13	feminino					
14	masculino					
15	feminino					
16	feminino					
17	masculino					
18	feminino					
19	masculino					
20	feminino					
21	masculino					
22						

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 32 - Tabela de distribuição de frequência: Variável disciplina preferida

	A	B	C	D	E
1	disciplina preferida		disciplina preferida		
2	educação física		categoria	f. absoluta	f. relativa
3	geografia		arte	1	5
4	português		biologia	2	10
5	arte		educação física	3	15
6	geografia		filosofia	1	5
7	biologia		física	1	5
8	português		geografia	2	10
9	filosofia		história	1	5
10	biologia		inglês	1	5
11	química		matemática	2	10
12	química		português	2	10
13	educação física		química	3	15
14	sociologia		sociologia	1	5
15	química		total	20	100
16	história				
17	inglês				
18	matemática				
19	física				
20	matemática				
21	educação física				
22					

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 33 - Tabela de distribuição de frequência: Variável qualidade da aprendizagem em 2022

	A	B	C	D	E
1	qualidade da sua aprendizagem em 2022		frequência: qualidade da sua aprendizagem em 2022		
2	excelente		categoria	f. absoluta	f. relativa
3	bom		ruim	1	5
4	ótimo		regular	2	10
5	regular		bom	12	60
6	excelente		ótimo	3	15
7	ótimo		excelente	2	10
8	bom		total	20	100
9	bom				
10	bom				
11	bom				
12	bom				
13	bom				
14	bom				
15	bom				
16	bom				
17	bom				
18	regular				
19	ótimo				
20	bom				
21	ruim				
22					

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

A imagem na Figura 34 mostra o registro fotográfico da aula 5, evidenciando as ações dos estudantes enquanto realizavam as atividades propostas para essa etapa.

Figura 34 - Foto de registro da aula 5



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Na aula 6, os estudantes receberam orientações para selecionar pelo menos uma variável do tipo quantitativa a fim de realizar os cálculos das medidas de centralidade e dispersão. Como resultado, o grupo 1 optou pela variável idade e nº de pessoas que moram na sua casa. O grupo 2 escolheu a variável idade e horas de estudo extra. O grupo 3 optou pela variável idade e nº de livros lidos. O grupo 4 escolheu a variável idade e nota na avaliação parcial de Matemática (1ºbim).

Em seguida, os estudantes receberam orientações para conduzir um estudo de pesquisa, a fim de explorar os conceitos e a aplicabilidade das medidas de tendência central, como média, moda e mediana. Após concluir suas pesquisas, os estudantes foram orientados a calcular as medidas de tendência central para as variáveis selecionadas por cada equipe. Os estudantes realizaram inicialmente esses cálculos de forma manual, apoiados pelo uso da calculadora de seus celulares. Posteriormente, os grupos desenvolveram os cálculos das medidas de centralidade, através da utilização dos comandos disponíveis no *Software Excel* que determinam essas medidas de centralidade.

Após concluírem os cálculos das medidas de centralidade, os estudantes receberam novas orientações para realizar um novo estudo de pesquisa, referente as medidas de dispersão, como a variância e o desvio padrão. Em seguida, foram orientados a calcular as medidas de dispersão para as mesmas variáveis abordadas nos cálculos das medidas de centralidade. Os cálculos das medidas de dispersão foram desenvolvidos pelos grupos, inicialmente de forma manual, e posteriormente através da utilização do *Software Excel*.

Na última etapa dessa aula, os estudantes participaram de um momento de compartilhamento de experiências entre os grupos, com o objetivo de refletir sobre os cálculos realizados e os significados dos resultados obtidos nas medidas de centralidade e dispersão desenvolvidas por cada equipe.

As figuras 35 e 36 mostram as tabelas com os cálculos das medidas de tendência central e dispersão, desenvolvidos pelos estudantes do grupo 1. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, idade e nº de pessoas que moram na sua casa.

Figura 35 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável idade

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D
1	Idade		Medidas de centralidade - Idade	
2	15		15,3	Média
3	15		15	Moda
4	18		15	Mediana
5	15		0,31	Variancia
6	14		0,556776436	Desvio Padrão
7	16			
8	15			
9	16			
10	15			
11	15			
12	16			
13	15			
14	15			
15	16			
16	15			
17	16			
18	15			
19	16			
20	15			
21	15			
22				

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 36 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável nº de pessoas que moram na sua casa

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
1	Nº de pessoas que moram na sua casa		Medidas de centralidade - Nº de pessoas que moram na sua casa		
2	2		3,6	Média	
3	3		4	Moda	
4	4		4	Mediana	
5	4		1,46	Variancia	
6	4		1,208304597	Desvio Padrão	
7	3				
8	2				
9	6				
10	6				
11	4				
12	6				
13	2				
14	4				
15	3				
16	5				
17	3				
18	4				
19	4				
20	3				
21	4				
22					

Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

As figuras 37 e 38 mostram as tabelas com os cálculos das medidas de tendência

central e dispersão, desenvolvidos pelos estudantes do grupo 2. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, idade e horas de estudo extra.

Figura 37 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável idade

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data and summary statistics:

Índice	Idade
1	15
2	14
3	15
4	16
5	14
6	15
7	15
8	14
9	16
10	15
11	16
12	15
13	15
14	16
15	15
16	15
17	15
18	17
19	17
20	15
21	15
22	15,3
23	15
24	15
25	0,71
26	0,842614977

Summary Statistics (Rows 22-26):

MÉDIA	15,3
MODA	15
MEDIANA	15
VARIÂNCIA	0,71
DESVIO PADRÃO	0,842614977

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 38 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável horas de estudo extra

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data and summary statistics:

Índice	Horas de Estudo - Extra
1	4
2	1
3	1
4	1
5	1
6	3
7	2
8	2
9	3
10	1
11	3
12	1
13	4
14	1
15	2
16	1
17	1
18	2
19	1
20	2
21	1
22	1,9
23	1
24	1,5
25	1,09
26	1,044030651

Summary Statistics (Rows 22-26):

MÉDIA	1,9
MODA	1
MEDIANA	1,5
VARIÂNCIA	1,09
DESVIO PADRÃO	1,044030651

Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

As figuras 39 e 40 mostram as tabelas com os cálculos das medidas de tendência central e dispersão, desenvolvidos pelos estudantes do grupo 3. As tabelas foram elaboradas

com os dados coletados das variáveis, idade e nº de livros lidos.

Figura 39 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável idade

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

IDADE		CÁLCULOS - VARIÁVEL: IDADE	
1		MÉDIA	15,1
2	14	MODA	15
3	14	MEDIANA	15
4	15	VARIÂNCIA	0,79
5	15	DES. PADRÃO	0,88819442
6	15		
7	15		
8	16		
9	15		
10	14		
11	16		
12	18		
13	14		
14	15		
15	15		
16	15		
17	15		
18	15		
19	16		
20	15		
21	15		
22			

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 40 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável nº de livros lidos

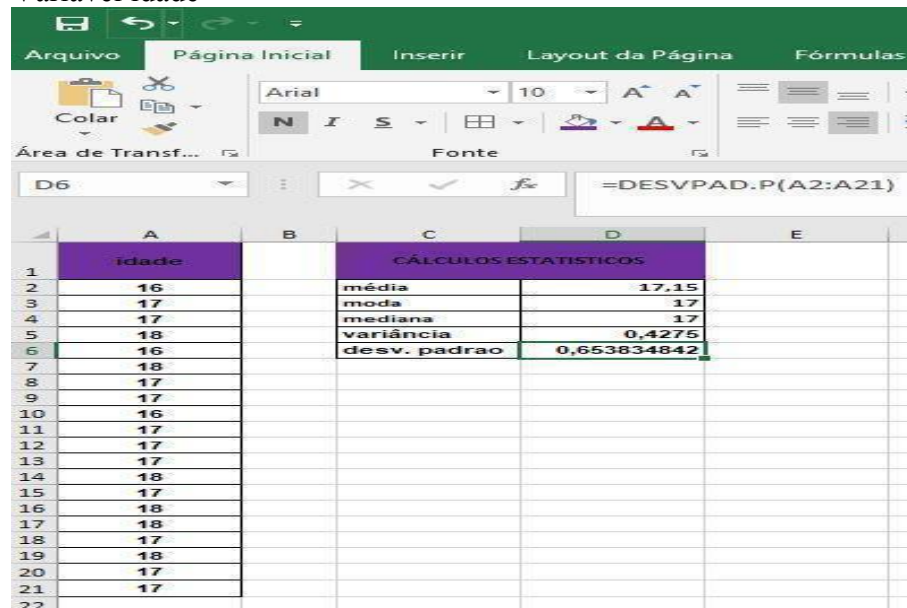
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Nº DE LIVROS LIDOS		CÁLCULOS - VARIÁVEL: Nº DE LIVROS LIDOS	
1		MÉDIA	4,05
2	8	MODA	1
3	1	MEDIANA	4
4	8	VARIÂNCIA	6,6475
5	1	DES. PADRÃO	2,578274817
6	5		
7	1		
8	6		
9	4		
10	2		
11	1		
12	9		
13	4		
14	1		
15	6		
16	4		
17	1		
18	7		
19	4		
20	4		
21	4		
22			
23			

Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

As figuras 41 e 42 mostram as tabelas com os cálculos das medidas de tendência central e dispersão, desenvolvidos pelos estudantes do grupo 4. As tabelas foram elaboradas com os dados coletados das variáveis, idade e nota na av. parcial de Matemática (1ºbim).

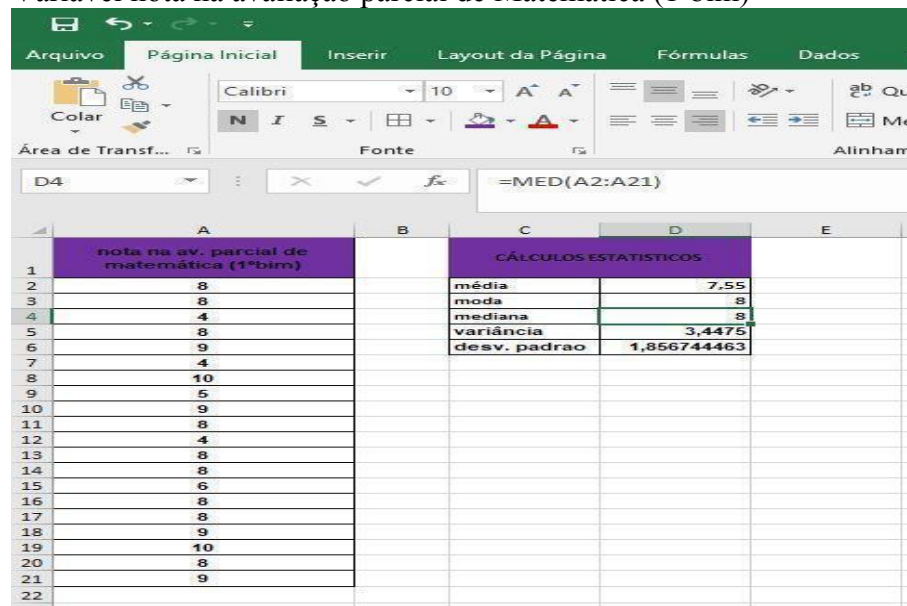
Figura 41 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável idade



	A	B	C	D	E
1	idade		CÁLCULOS ESTADÍSTICOS		
2	16		média	17,15	
3	17		moda	17	
4	17		mediana	17	
5	18		variância	0,4275	
6	16		desv. padrao	0,653834842	
7	18				
8	17				
9	17				
10	16				
11	17				
12	17				
13	17				
14	18				
15	17				
16	18				
17	18				
18	17				
19	18				
20	17				
21	17				
22					

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 42 - Tabela com as medidas de tendência central e dispersão:
Variável nota na avaliação parcial de Matemática (1ºbim)



	A	B	C	D	E
1	nota na av. parcial de matemática (1ºbim)		CÁLCULOS ESTADÍSTICOS		
2	8		média	7,55	
3	8		moda	8	
4	4		mediana	8	
5	8		variância	3,4475	
6	9		desv. padrao	1,856744463	
7	4				
8	10				
9	5				
10	9				
11	8				
12	4				
13	8				
14	8				
15	6				
16	8				
17	8				
18	9				
19	10				
20	8				
21	9				
22					

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

O registro fotográfico da aula 6, evidenciando as ações dos estudantes enquanto realizavam as atividades propostas para essa aula, está representado na Figura 43.

Figura 43 - Foto de registro da aula 6



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Ao analisar as ações desenvolvidas na aula 5, constatou-se uma notável evolução nas aprendizagens conceituais dos estudantes, como por exemplo, o relato do estudante A15, ao descrever população como “conjunto total de pessoas, objetos, ou informações de uma pesquisa”, ou ainda, na afirmação do estudante A6 ao descrever “as variáveis são as questões que caracterizam o grupo analisado na pesquisa”, como também, na colocação do estudante A2 ao conceituar “a frequência absoluta é o número de vezes que a informação aparece nas respostas coletadas, e a relativa é a frequência absoluta dividida pelo total de respostas”. Esse progresso reflete um amadurecimento expressivo dos estudantes, que inicialmente demonstraram ausência de conhecimento no Questionário Inicial, respondendo com "Não sei" a perguntas referentes a esses elementos estatísticos.

Além disso, ao verificar as implicações das atividades realizadas na aula 5 da Sequência Didática, constatou-se um amadurecimento efetivo das aprendizagens dos estudantes, referentes a compreensão da aplicabilidade e construção dos cálculos de frequências absoluta e relativa. Por exemplo, o posicionamento do estudante A9 ao afirmar que a frequência absoluta é utilizada "para determinar o valor da frequência absoluta, é só contar o total de vezes a informação foi dada na pesquisa". Além disso, a colocação do estudante A1 ao descrever frequência relativa "para encontrar a frequência relativa é fácil, é só a gente pegar o valor absoluto que já encontramos e dividir pelo total das respostas".

Esses posicionamentos evidenciam um progresso significativo dos estudantes na compreensão dos conceitos e cálculos de frequências, quando comparados às respostas do Questionário Inicial, no qual, o estudante A9 descreveu erroneamente frequência absoluta como "o que sempre está presente", como também, ausência de conhecimento procedimental sobre frequência relativa do estudante A1, que respondendo às questões que envolviam cálculos de frequência relativa com a expressão "Não sei".

Dessa forma, compreende-se que as limitações identificadas no Questionário Inicial em relação aos cálculos de frequência absoluta e relativa puderam ser superadas, com o desenvolvimento das ações propostas durante essa aula. Assim, os estudantes tiveram a oportunidade de realizar esses cálculos tanto de forma manual quanto utilizando o *Software Excel*, possibilitando uma compreensão mais aprofundada da aplicabilidade desses conceitos em situações reais e próximas aos estudantes, o que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento de suas aprendizagens.

As ações realizadas na aula 6 proporcionaram aos estudantes uma compreensão conceitual significativa dos elementos abordados na categoria 2, que são as Medidas de Tendência Central e Dispersão. Essa concepção foi evidenciada nos posicionamentos apresentados pelos estudantes, como por exemplo, a colocação do estudante A7 demonstrou sobre as medidas de centralidade, ao afirmar que "as medidas de centralidade é um valor que mostra os pontos centrais dos dados". Além disso, no posicionamento do estudante A15, ao destacar que "a média, moda, mediana, mostram uma posição de centro dos valores, por exemplo, a idade mais representativa entre todas as idades analisadas". Ao comparar esses posicionamentos com os dados obtidos no Questionário Inicial, no qual, muitos estudantes responderam "Não sei" ao serem questionados sobre o conceito das medidas de tendência central, fica evidente o crescimento da aprendizagem desses elementos estatísticos.

Em relação à etapa de construção dos cálculos das medidas de centralidade, foram observadas algumas dificuldades iniciais no processo. Por exemplo, o grupo 2 enfrentou dificuldades ao calcular a mediana da variável idade, uma vez que a equipe esqueceu de organizar os dados em ordem crescente ou decrescente antes do cálculo. Como resultado, os cálculos para determinar a mediana desses dados foram imprecisos. No entanto, os estudantes foram orientados a analisar cuidadosamente a construção dos cálculos dessa medida de centralidade. Dessa forma, o grupo conseguiu identificar a falha e corrigi-la.

De forma geral, os estudantes foram capazes de realizar os cálculos das medidas de tendência central, tanto manualmente quanto utilizando o *Software Excel*, para os dados das variáveis analisadas por cada grupo. Também demonstraram avanços significativos na compreensão dos procedimentos necessários para calcular essas medidas. Por exemplo, o estudante A2 evidenciou compreensão procedimental no cálculo da média ao afirmar que "para encontrar o valor da média, basta somar todos os valores e dividir pelo total". Da mesma forma, o estudante A8 demonstrou entendimento ao determinar o valor da moda, afirmando que "é necessário identificar o valor que ocorre com mais frequência nos dados".

Esses posicionamentos indicam um progresso relevante na compreensão dos

procedimentos para calcular as medidas de tendência central por parte dos estudantes, especialmente quando comparados às respostas fornecidas no Questionário Inicial. Destaca-se o estudante A8, que demonstrou ausência de conhecimento, ao responder às perguntas conceituais e procedimentais do Questionário Inicial com a expressão “Não sei”. Esse avanço demonstra a efetividade das atividades realizadas na aula e o engajamento dos estudantes na aprendizagem desses conceitos e procedimentos.

Durante o estudo conceitual das medidas de dispersão (variância e desvio padrão), os estudantes enfrentaram significativas dificuldades para compreender imediatamente esses elementos. Através de seus posicionamentos, foi constatado que se depararam com desafios, como expresso pelo estudante A3 “achei difícil entender o conceito de variância”, ou ainda, na afirmação do estudante A6 “esse conteúdo é o mais difícil, não consigo entender as medidas de dispersão”.

Nesse contexto, foi necessária a intervenção da pesquisadora para a mediação do estudo conceitual dessas medidas Estatísticas. Os estudantes foram orientados a realizar uma pesquisa mais aprofundada, focada na aplicabilidade desses conceitos em exemplos de situações reais. Após a conclusão desse novo estudo, foi observado um resultado positivo, evidenciado pelo avanço na compreensão conceitual dessas medidas pelos estudantes. Um exemplo disso, foi a declaração do estudante A12 ao afirmar que “as medidas de dispersão representam um valor que mostra o quão distantes os dados estão em relação à média”.

Durante a etapa de desenvolvimento das atividades procedimentais, que envolviam a realização dos cálculos das medidas de dispersão, os estudantes também enfrentaram dúvidas, erros e equívocos nesse processo. Nesse sentido foram registradas dúvidas como o questionamento apresentado pelo estudante A16 “pega cada valor e subtrair a média que a gente já calculou?”, ou ainda, falhas de compreensão efetiva do desenvolvimento do cálculo de variância, apresentada pelo estudante A6 “para achar a variância, subtrai do total o valor absoluto, e depois é só dividir pelo total de novo”. Além disso, foram observadas limitações na realização dos cálculos matemáticos, como o cálculo de potências, raiz quadrada e até mesmo subtração.

Dessa forma, foi necessária a intervenção da pesquisadora para a mediação do processo de construção dos cálculos das medidas de dispersão. Os estudantes foram orientados a realizarem a construção desses cálculos, de forma gradual, para a melhor compreensão do desenvolvimento de todos os processos. Assim, todos os grupos conseguiram realizar os cálculos das medidas de dispersão, inicialmente de forma manual, e posteriormente, utilizando o *Software Excel*.

Ao verificar as ações estabelecidas durante essa aula, observou-se uma grande evolução no conhecimento procedimental dos estudantes. Um exemplo disso é a observação feita pelo estudante A1, afirmando que "os cálculos das medidas de dispersão servem para verificar e comparar os dados em relação à média". Essa colocação representa o amadurecimento das aprendizagens, evidenciando habilidades procedimentais que não foram identificadas previamente no Questionário Inicial, no qual todos os estudantes responderam com a expressão "Não sei" às questões que envolviam cálculos de medidas de dispersão.

No que se refere aos conhecimentos avaliados na categoria TG, as atividades propostas pelas aulas 5 e 6 permitiram aos educandos o desenvolvimento prático da construção de tabelas para a organização e representação das frequências absolutas e relativas, como ainda, a organização e representação das medidas de tendência central e dispersão. Essas ações promoveram um aprofundamento da compreensão procedimental do uso das tabelas no estudo estatístico.

Em relação às falhas, equívocos ou ausência de compreensão conceitual e procedimental da utilização das tabelas para organização e representação de dados estatísticos, tem-se que as aulas 5 e 6, possibilitaram uma evolução significativa da compreensão do uso das tabelas em um estudo estatístico. Por exemplo, o entendimento do estudante A10 "acho que as tabelas são fundamentais no estudo de Estatística, pois nas tabelas que os dados são organizados, e os resultados da pesquisa na tabela fica mais fácil de entender", ou ainda, o relato do estudante A16 ao afirmar que "construir as tabelas separa e organiza os dados, ajuda a entender melhor o que os dados mostram". Esses exemplos constata a evolução das aprendizagens desses estudantes, que anteriormente responderam com a expressão "Não sei" às questões procedimentais do Questionário Inicial, relacionadas ao uso de tabelas.

É importante destacar, que as atividades desenvolvidas nas aulas 5 e 6, não abordaram o estudo dos gráficos estáticos para organização e representação de dados. Assim, não foram registrados ganhos e falhas de compreensão conceitual e de aplicabilidade desse elemento estatístico.

De forma geral, as atividades realizadas nas aulas 5 e 6 proporcionaram aos estudantes aprofundar e ampliar a compreensão conceitual dos elementos abordados na categoria 1 (CI), como ainda, contribuíram de forma efetiva para o desenvolvimento das aprendizagens conceituais analisadas na categoria 2 (MTCD) e na categoria 3 (TG).

As atividades realizadas nessas aulas proporcionaram aos estudantes uma oportunidade prática e efetiva de construir conhecimentos estatísticos. Com o auxílio da tecnologia digital, os alunos puderam se envolver ativamente na criação de tabelas, cálculos de

frequência absoluta e relativa, bem como nas medidas de tendência central e dispersão.

Essas reflexões corroboram os estudos de Martins Junior e Santos (2017), os quais sugerem que os conceitos e a aplicabilidade dos elementos estatísticos são mais facilmente compreendidos pelos estudantes quando são abordados por meio de atividades exploratórias que envolvem situações reais, apoiadas pelo uso de ferramentas tecnológicas digitais, como o *Software Excel*.

Dessa forma, acredita-se que a metodologia didática adotada nessas aulas, possibilitou que os estudantes desenvolvessem uma compreensão significativa desses elementos, contribuindo de forma relevante para o progresso e o aprofundamento de suas aprendizagens.

Um aspecto de destaque observado durante as atividades realizadas nas aulas 5 e 6 da Sequência Didática foi o envolvimento dos estudantes na experiência prática da aplicação dos conceitos estatísticos em uma situação real e relevante para eles. Isso despertou entusiasmo e interesse ativo dos estudantes no processo de construção da aprendizagem, assim como na abordagem dos desafios enfrentados ao longo desse processo.

4.3.4 Aulas 7 e 8 – *Elaborando gráficos estatísticos e apresentado as produções desenvolvidas*

Na aula 7, os grupos foram orientados inicialmente a pesquisarem sobre os tipos de gráficos mais comuns abordados na Estatística, ou seja, gráfico de barras, de linhas, setores e histograma. Durante o desenvolvimento dessa atividade todos os grupos mostraram uma boa compreensão sobre os conceitos e aplicabilidade dos gráficos abordados na Estatística.

Em seguida, os grupos realizaram o *download* das planilhas armazenadas no *Google Drive* da conta coletiva criada para cada grupo. Posteriormente, os estudantes foram orientados a selecionar quatro variáveis para a criação de quatro tipos diferentes de gráficos, ou seja, os dados de cada variável seriam apresentados por meio de um tipo de gráfico distinto.

O desenvolvimento da elaboração dos gráficos estatísticos proporcionou aos estudantes, a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos sobre gráficos estatísticos de forma prática e dinâmica. Ao escolherem as variáveis e associá-las aos gráficos adequados, os grupos praticaram sua capacidade de interpretação e representação visual de dados, consolidando assim, seu entendimento sobre a relação entre variáveis e tipos de gráficos abordados no estudo estatístico.

Dessa forma, o grupo 1 selecionou o gráfico de barras para representar a variável

"apoio familiar na formação escolar", o histograma para a variável "altura", o gráfico de linhas para a variável "disciplina preferida" e o gráfico de setores para a variável "carreira profissional para o futuro".

O grupo 2 optou pelo histograma para a variável "massa (kg)", o gráfico de barras para a variável "qualidade da aprendizagem em 2022", o gráfico de linhas para a variável "disciplina preferida" e o gráfico de setores para a variável "graduação que gostaria de cursar".

O grupo 3 escolheu o histograma para a variável "altura", o gráfico de barras para a variável "raça", o gráfico de linhas para a variável "disciplina preferida" e o gráfico de setores para a variável "interesse na área da Matemática".

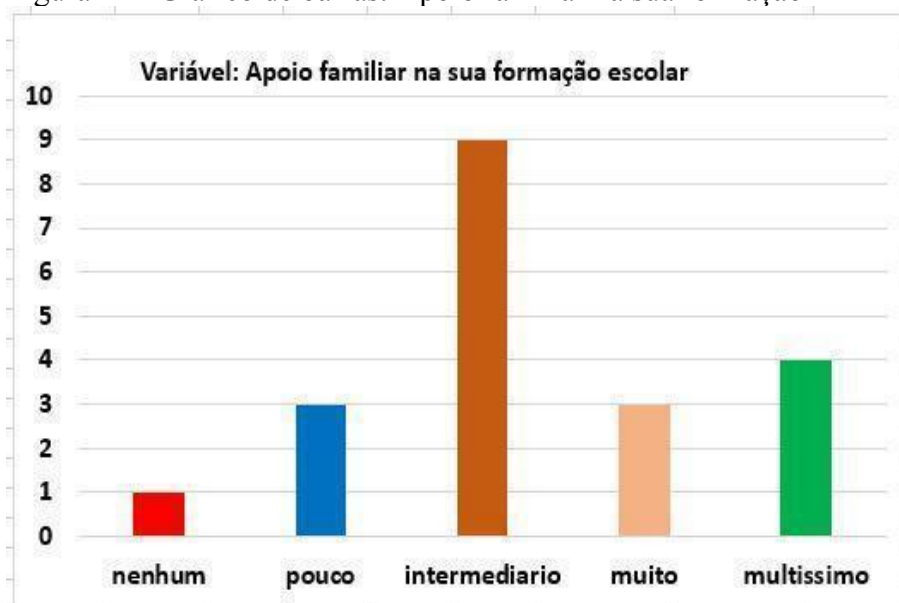
Por fim, o grupo 4 selecionou o histograma para a variável "massa (kg)", o gráfico de barras para a variável "gênero", o gráfico de linhas para a variável "disciplina preferida" e o gráfico de setores para a variável "qualidade da aprendizagem em 2022".

Posteriormente, os grupos foram orientados a desenvolverem os gráficos estatísticos, no *Software Excel*. De forma autônoma e proativa, os estudantes realizaram pesquisas na internet para compreender o uso das funções do *Software* que possibilitam a criação de gráficos a partir do conjunto de dados inseridos nas planilhas. Após concluírem suas pesquisas, todos os grupos procederam à construção de seus respectivos gráficos.

Essa abordagem demonstrou a iniciativa e a capacidade dos estudantes em buscar conhecimentos adicionais para a realização da atividade proposta. Ao aplicarem os conceitos aprendidos e explorarem as ferramentas disponíveis no *Software Excel*, foram capazes de representar visualmente os dados de maneira adequada, consolidando assim seu entendimento sobre a relação entre os gráficos e as variáveis escolhidas.

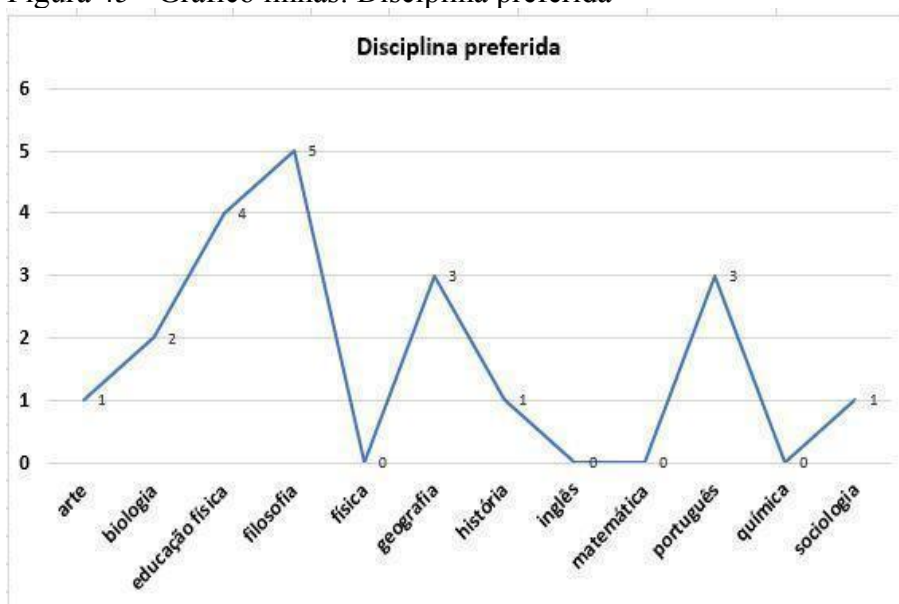
As figuras 44, 45, 46 e 47 mostram os gráficos desenvolvidos pelos estudantes do grupo 1. Esses gráficos foram elaborados com os dados coletados das variáveis apoio familiar na sua formação, disciplina preferida, carreira profissional para o futuro e altura.

Figura 44 - Gráfico de barras: Apoio familiar na sua formação



Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 45 - Gráfico linhas: Disciplina preferida



Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

Figura 46 - Gráfico setores: Carreira profissional para o futuro



Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

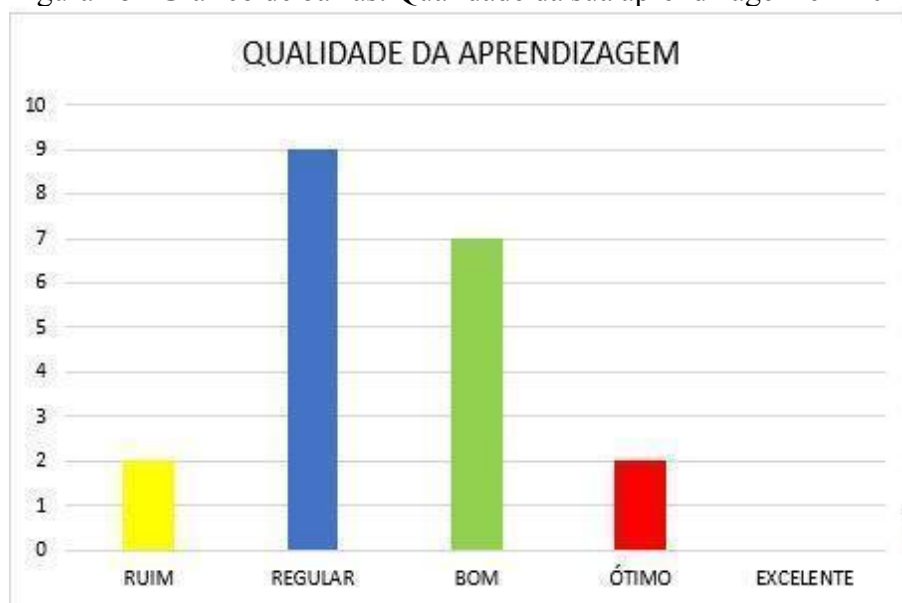
Figura 47 - Gráfico histograma: Altura



Fonte: elaboração Grupo 1 (2023).

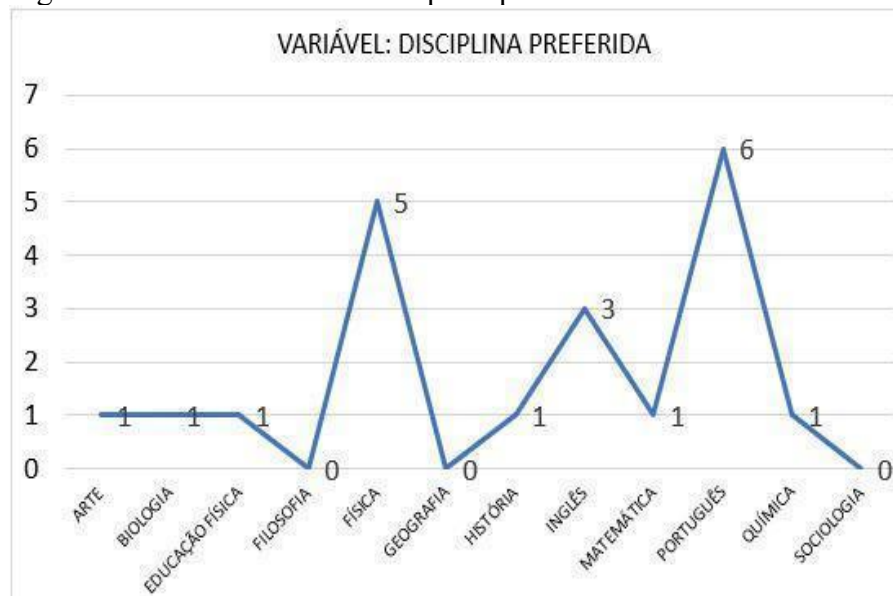
As figuras 48, 49, 50 e 51 mostram os gráficos desenvolvidos pelos estudantes do grupo 2. Esses gráficos foram elaborados com os dados coletados das variáveis qualidade da sua aprendizagem em 2022, disciplina preferida, graduação que gostaria de cursar e massa (Kg).

Figura 48 - Gráfico de barras: Qualidade da sua aprendizagem em 2022



Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 49 - Gráfico linhas: Disciplina preferida



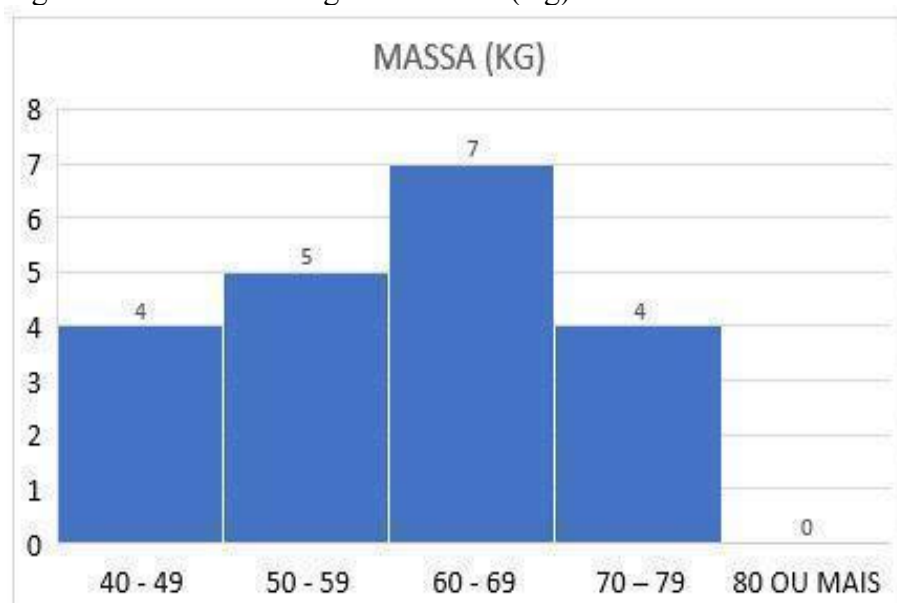
Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 50 - Gráfico setores: Graduação que gostaria de cursar



Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

Figura 51 - Gráfico histograma: Massa (Kg)



Fonte: elaboração Grupo 2 (2023).

As figuras 52, 53, 54 e 55 mostram os gráficos desenvolvidos pelos estudantes do grupo 3. Esses gráficos foram elaborados com os dados coletados das variáveis raça, disciplina preferida, interesse na área da Matemática e altura.

Figura 52 - Gráfico de barras: Raça



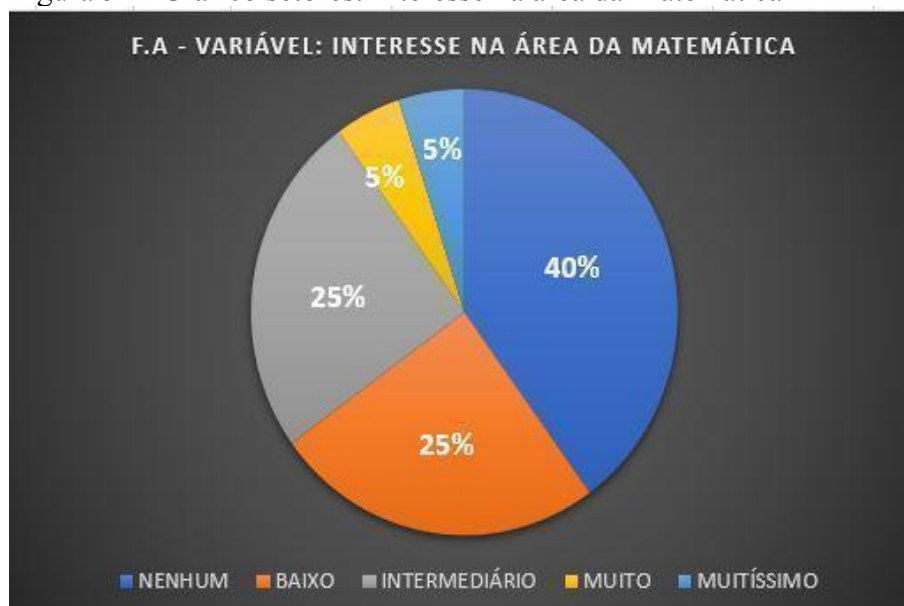
Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 53 - Gráfico linhas: Disciplina preferida



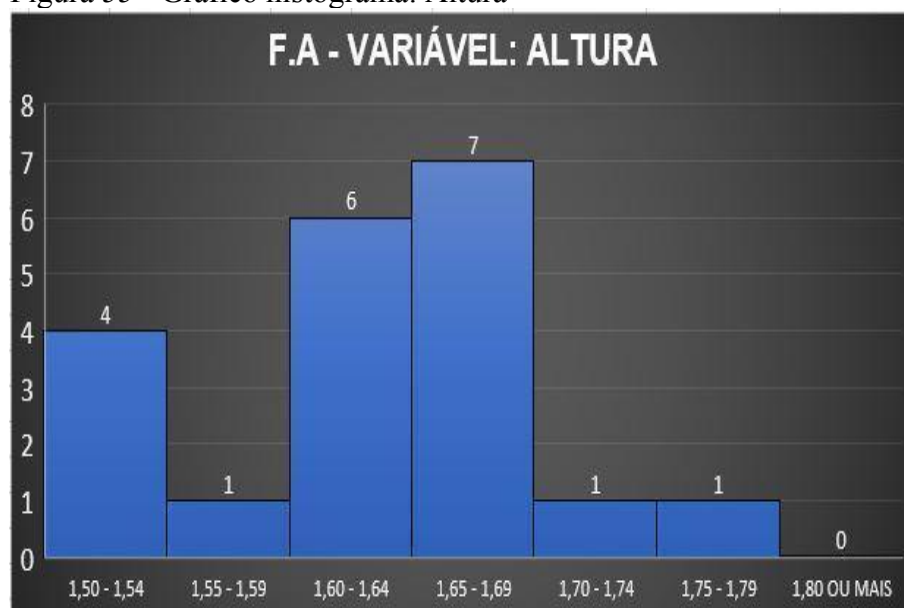
Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

Figura 54 - Gráfico setores: Interesse na área da Matemática



Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

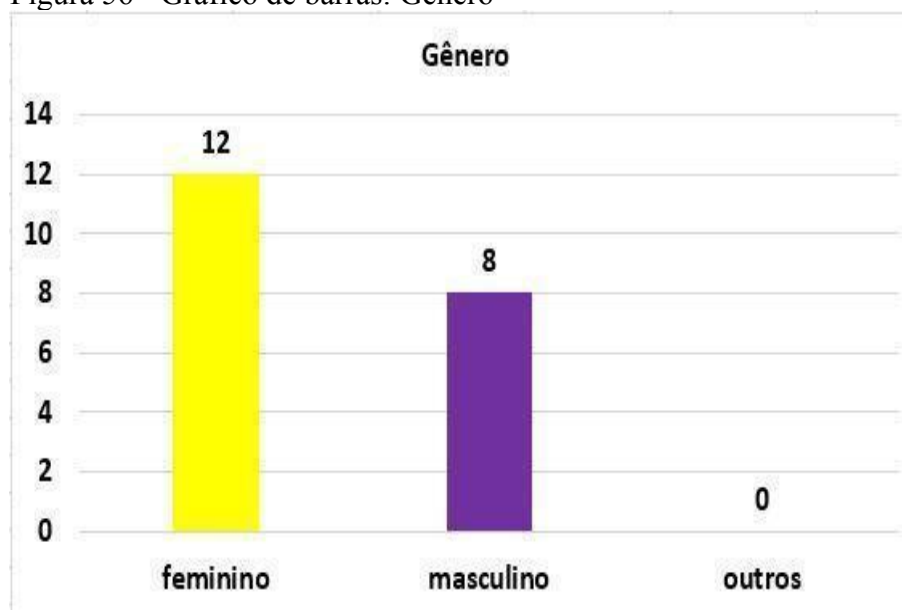
Figura 55 - Gráfico histograma: Altura



Fonte: elaboração Grupo 3 (2023).

As figuras 56, 57, 58 e 59 mostram os gráficos desenvolvidos pelos estudantes do grupo 4. Esses gráficos foram elaborados com os dados coletados das variáveis gênero, disciplina preferida, qualidade da aprendizagem em 2022 e massa (Kg).

Figura 56 - Gráfico de barras: Gênero



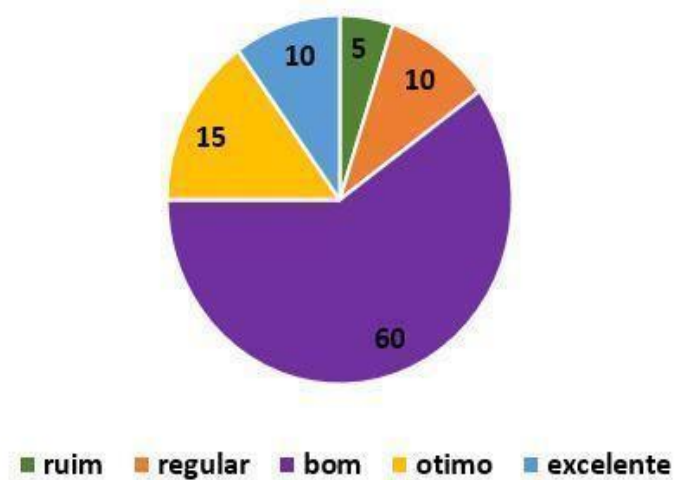
Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 57 - Gráfico linhas: Disciplina preferida



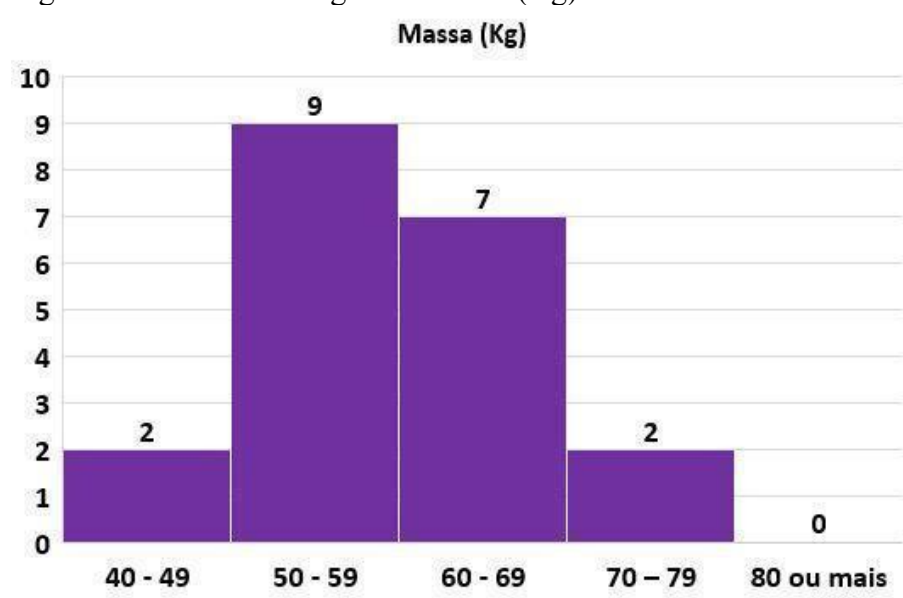
Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 58 - Gráfico setores: Qualidade da aprendizagem em 2022

Qualidade da sua aprendizagem em 2022

Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

Figura 59 - Gráfico histograma: Massa (Kg)



Fonte: elaboração Grupo 4 (2023).

A imagem na Figura 60 mostra o registro fotográfico da aula 7, evidenciando as ações dos estudantes enquanto realizavam as atividades propostas para essa etapa.

Figura 60 - Foto do registro da aula 7



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Na aula 8, foram desenvolvidas as apresentações do material produzido pelos grupos durante a realização das aulas da Sequência Didática proposta por esse estudo. A organização das apresentações das equipes, seguiu a ordem de numeração atribuída a cada grupo na primeira aula. Essa sequência proporcionou uma estrutura clara e organizada para que cada grupo tivesse a oportunidade de compartilhar seus resultados e conclusões de forma ordenada, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo.

A apresentação do grupo 1, foi iniciada com os estudantes justificando a escolha do gráfico para apresentar os dados de cada variável. Em seguida, os estudantes mostraram as tabelas de distribuição de frequência construídas pelo grupo, apresentando os resultados encontrados para a frequência absoluta e relativa, e explicando o como encontraram os valores que representam essas frequências. E por fim, o grupo apresentou as tabelas com os valores das medidas de centralidade e dispersão, mostrando a compreensão que desenvolveram em relação aos conceitos e cálculos.

A apresentação do grupo 2, foi iniciada com os estudantes apresentando as tabelas que utilizaram para a elaboração dos cálculos das medidas de centralidade e dispersão, explicaram brevemente sobre os conceitos dessas medidas. Em seguida, o grupo mencionou acerca das dificuldades iniciais, na compreensão dos cálculos da variância e do desvio padrão. Posteriormente, os estudantes apresentaram os gráficos elaborados, com a justificativa de escolha para a utilização de cada um dos gráficos elaborados pelo grupo.

A apresentação do grupo 3, foi iniciada com os estudantes apresentando as tabelas de distribuição de frequência desenvolvidas, mostrando o que os valores de cada dado representam, como construíram o cálculo da frequência relativa, e explicaram a importância da organização dos dados na tabela de frequência. Em seguida, os estudantes mostraram os gráficos elaborados pelo grupo, fazendo suas interpretações. Posteriormente, o grupo

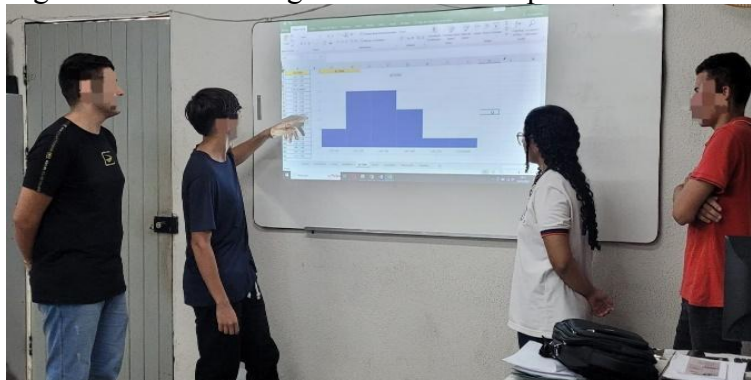
apresentou as medidas de centralidade e dispersão, mostrando o que cada medida significa, como ainda, mostrando a importância do cálculo dessas medidas para interpretação dos dados coletados em uma pesquisa.

A apresentação do grupo 4, foi iniciada com os estudantes apresentando a construção das tabelas das variáveis que utilizaram para construir os cálculos das medidas de centralidade e dispersão. Em seguida os estudantes apresentaram os gráficos elaborados, com a justificativa para a escolha de cada gráfico para apresentar os dados de cada variável.

Após a conclusão das apresentações das equipes, foi realizada uma atividade coletiva para promover a socialização das experiências vivenciadas por cada estudante ao longo de sua participação no processo de construção das atividades propostas nesta Sequência Didática. Dessa forma, o desenvolvimento dessa atividade promoveu uma aprendizagem colaborativa e enriquecedora, na qual todos puderam se beneficiar das contribuições e perspectivas uns dos outros.

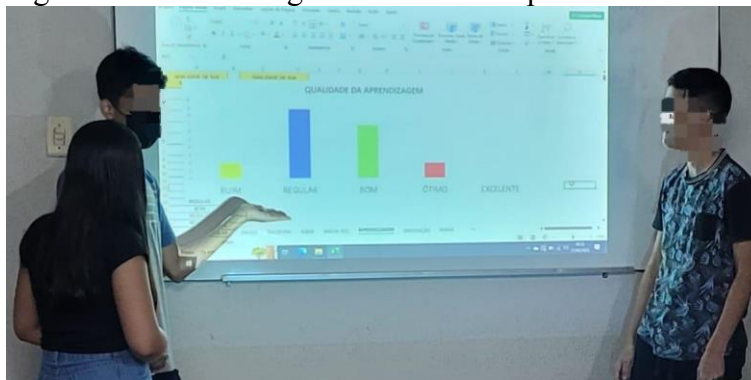
As imagens nas Figuras 61, 62, 63 e 64 mostram o registro fotográfico da aula 8, evidenciando as apresentações do trabalho desenvolvido por cada equipe.

Figura 61 - Foto de registro aula 8 – Grupo 1



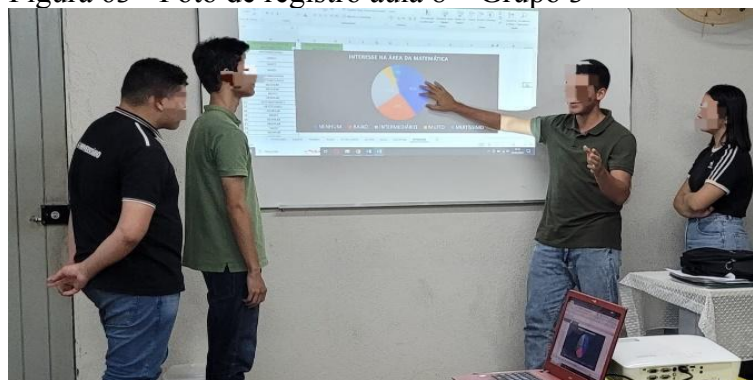
Fonte: elaborada pela autora (2023).

Figura 62 - Foto de registro aula 8 – Grupo 2



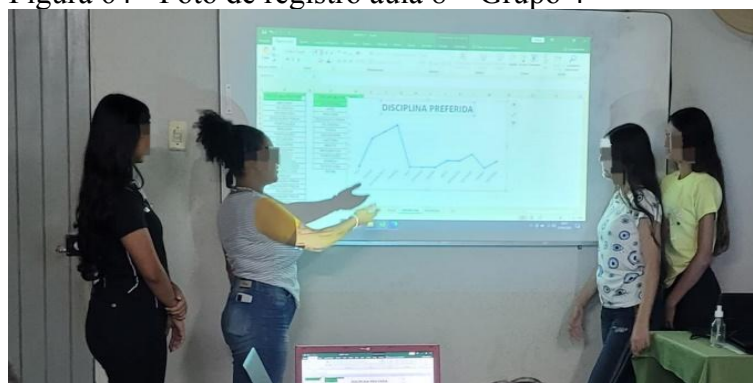
Fonte: elaborada pela autora (2023).

Figura 63 - Foto de registro aula 8 – Grupo 3



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Figura 64 - Foto de registro aula 8 – Grupo 4



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Durante as aulas 7 e 8, os estudantes participaram de atividades que contribuíram para o crescimento e amadurecimento das aprendizagens conceituais e procedimentais desenvolvidas nas aulas anteriores. Além disso, na aula 8, os estudantes compartilharam suas concepções sobre as aprendizagens construídas durante a participação nas aulas da Sequência Didática em um diálogo coletivo de socialização. Essa troca de ideias e reflexões promoveu uma maior consolidação dos conceitos trabalhados, permitindo a ampliação e fortalecimento das aprendizagens alcançadas ao longo do processo.

Nesse contexto, foi possível constatar o amadurecimento dos estudantes em relação ao entendimento conceitual dos elementos estatísticos, população, amostra, variáveis, frequência absoluta e frequência relativa. Isso ficou evidente nas colocações dos estudantes, como por exemplo, no posicionamento do estudante A3 “a população é conjunto completo de elementos ou indivíduos que são analisados em uma pesquisa Estatística, já a amostra é uma parte desse conjunto”, na afirmação do estudante A2 “as variáveis são as perguntas da pesquisa, podem ser quantitativas quando envolvem dados numéricos e qualitativas quando envolvem características ou qualidades”, no posicionamento do estudante A7 “a frequência absoluta é a

contagem direta e precisa de quantas vezes um valor específico ocorre na amostra ou população.”, ou ainda, na colocação do estudante A13 “a frequência relativa é uma medida que mostra a porcentagem das ocorrências de um valor específico em relação ao total”.

Ao verificar as ideias conceituais expostas pelos educandos, percebe-se a clareza, objetividade e proximidade dos conceitos estabelecidos em relação às definições formais desses elementos estatísticos. O conceito fornecido pelo estudante A3 sobre população e amostra, está bem próximo das definições apresentadas por Souza (2018), ao definir população como um conjunto de todas as pessoas ou elementos que podem oferecer as informações a serem investigadas, e amostra, como a seleção de uma parcela, ou seja, um subconjunto de elementos da população.

Ao analisar o conceito de variáveis introduzido pelo estudante A2, percebe-se uma compreensão significativa por parte do educando em relação ao significado conceitual desse termo estatístico, conforme definido por Rocha (2019) como o conjunto de resultados possíveis para um fenômeno estatístico.

Além disso, os conceitos de frequência absoluta e relativa apresentados pelos estudantes A7 e A13 demonstram clareza e uma proximidade com a compreensão conceitual apresentada por Nascimento (2018). O autor descreve frequência absoluta como o número de vezes que um determinado elemento aparece em uma amostra, ou o número de elementos pertencentes a uma variável. Já, o conceito de frequência relativa, é definido pelo autor como o quociente entre a frequência absoluta de uma variável e o número total de dados, sendo comum expressar essa medida em forma de porcentagem.

Nessa perspectiva, os resultados analisados demonstram uma evolução efetiva da aprendizagem dos educandos em comparação aos conhecimentos prévios apresentados no Questionário Inicial, caracterizados pela ausência de compreensão conceitual, identificada na expressão "Não sei" dada como resposta aos levantamentos conceituais do questionário.

Essa evolução está diretamente atrelada ao processo de desenvolvimento das aprendizagens vivenciado pelos estudantes durante a realização das atividades propostas pela Sequência Didática estabelecida por esse estudo, acarretando em um progresso significativo das aprendizagens conceituais desses elementos estatísticos.

Em relação aos elementos abordados na categoria medidas de tendência central e dispersão, as ações desenvolvidas nas aulas 7 e 8, possibilitaram aos estudantes aprofundar as aprendizagens em relação a esses elementos. Assim, durante as apresentações das equipes, como ainda, durante a socialização coletiva, os estudantes conseguiram mostrar posicionamentos relevantes, como por exemplo, a afirmação do estudante A4 “as medidas de

centralidade tem sentido de achar um valor central, e a dispersão de mostrar o distanciamento entre os dados gerais em relação à média”, a do estudante A11 “as medidas de centralidade, média, moda e mediana mostram um equilíbrio e uma posição de centro”, a do estudante A5 “essas medidas mostram um padrão de equilíbrio e centro entre os dados”, como ainda, a do estudante A8 “as medidas de dispersão, variância e o desvio padrão, tem sentido de analisar o distanciamento, de como os valores se distanciam da média, ou seja da posição central dos dados”.

Ao analisar as respostas dos estudantes em relação às medidas de centralidade e dispersão, fica evidente que possuem uma compreensão significativa e próxima dos conceitos apresentados, alinhando-se com a definição formal estabelecida para esses elementos. Nesse contexto, analisando-se as respostas apresentadas pelos estudantes A4, A11 e A5 em relação às medidas de centralidade, em consonância com a definição fornecida por Dangió (2014), ao descrever as medidas de centralidade como medidas utilizadas para representar os dados observados, destacando sua tendência de se aproximar do centro da distribuição dos dados analisados, é notável a clareza, objetividade e proximidade entre os conceitos apresentados pelos estudantes e a definição fornecida pelo autor supracitado.

Ao examinar os conceitos apresentados pelos estudantes A4 e A8 em relação às medidas de dispersão, é evidente uma compreensão significativa desses conceitos. Além disso, observa-se uma proximidade relevante entre os conceitos dos estudantes e a definição apresentada por Sousa (2018) ao descrever as medidas de dispersão como elementos que identificam a dispersão dos valores da variável em relação às suas medidas de tendência central. Essas medidas são utilizadas para determinar o quão distantes ou próximos os dados estão em relação ao centro.

Nesse contexto, é evidente a importante evolução dos estudantes em relação aos resultados obtidos no Questionário Inicial, que visava levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre medidas de tendência central e dispersão. Os estudantes A4, A8 e A11 mostraram uma falta de conhecimento expressa por suas respostas "Não sei" nesse levantamento conceitual. Além disso, o estudante A5 demonstrou um progresso significativo na compreensão desses conceitos, pois inicialmente os associava a uma "Quantidade das coisas".

As aprendizagens referentes aos elementos específicos da categoria de tabelas e gráficos (TG), foram abordadas e exploradas durante as aulas 7 e 8 da sequência, desempenhando um papel relevante na construção das habilidades de aprendizagem dos alunos, especialmente no que diz respeito à leitura, interpretação e criação de gráficos em um estudo estatístico.

Durante a aula 7, os alunos tiveram a oportunidade de interagir diretamente com a criação e interpretação de gráficos, por meio da construção de gráficos para os dados das variáveis levantadas nas pesquisas Estatísticas realizadas pelos seus respectivos grupos. Essa atividade foi facilitada pelo uso do *Software Excel*, o qual desempenhou um papel significativo no aprofundamento do conhecimento dos estudantes nesse contexto.

Essa evidência foi observada tanto durante o processo de construção dos gráficos na aula 7, quanto durante as apresentações dos trabalhos e a socialização dos estudantes na aula 8. Os posicionamentos expressos pelos alunos claramente demonstram o desenvolvimento e aprofundamento das aprendizagens, como exemplificado pela declaração do estudante A1 “cada gráfico pode representar uma variável de maneira mais adequada, por exemplo, o gráfico que é indicado para mostrar valores em intervalos, como altura e peso, é o histograma”, a afirmação do estudante A2 “o gráfico de setores mostra cada valor em relação ao total dos dados em forma de porcentagem”, a colocação do estudante A9 “os gráficos servem para apresentar as informações de uma coleta Estatística de forma mais dinâmica e ilustrativa”, ou ainda, o posicionamento do estudante A10 “o gráfico de barras mostrar comparações entre diferentes grupos ou a distribuição de valores em uma única categoria, é um dos gráficos mais comuns”.

Além disso, o desenvolvimento das aprendizagens também foi consolidado por meio do enfrentamento dos desafios durante a realização das atividades propostas na aula 7, como mostra o posicionamento do estudante A16 “achei muito parecido o histograma e o gráfico de barras, então a gente achava que não tinha diferença ao usar qualquer desses, para qualquer variável, só que conseguimos entender que determinados gráficos são melhores para a representação de alguns dados específicos”.

Nessa perspectiva, é possível afirmar que o enfrentamento dos desafios estabelecidos durante o processo de desenvolvimento do conhecimento, possibilitaram a melhor compreensão da aplicabilidade dos gráficos de acordo com as características dos dados a serem representados por eles. Essa reflexão e compreensão demonstram uma evolução no pensamento dos alunos, constatando que foram capazes de superar o desafio inicial e desenvolver uma compreensão mais clara sobre a seleção adequada de gráficos para diferentes situações Estatísticas.

Dessa forma, a resolução dos desafios enfrentados durante as atividades contribuiu para a consolidação e aprofundamento das aprendizagens dos alunos em relação aos conceitos e aplicações dos gráficos, permitindo-lhes uma compreensão mais refinada sobre a escolha e utilização adequada dessas ferramentas Estatísticas.

De acordo com Perin e Ribeiro (2022), é importante ressaltar que, como membros

ativos da sociedade, somos constantemente estimulados a expressar nossas opiniões sobre eventos cotidianos que demandam compreensão de gráficos, habilidade para fazer estimativas, capacidade de organizar o pensamento e tomar decisões conscientes.

Nesse cenário, é compreensível que as consequências da falta de compreensão conceitual e procedimental dos elementos estatísticos, tais como, baixa capacidade de leitura e interpretação de gráficos estatísticos, possam resultar em dificuldades para compreender informações relevantes do cotidiano que são apresentadas e registradas graficamente.

Assim, após examinar as atividades realizadas na aula 7, conclui-se que as ações propostas e executadas efetivamente permitiram que os estudantes envolvidos neste estudo construíssem e aprimorassem seus conhecimentos relacionados aos conceitos e aplicação de gráficos para representação de dados.

De maneira abrangente, pode-se afirmar que as aulas 7 e 8 resultaram em um progresso prático e substancial no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos e procedimentos estatísticos abordados ao longo de todas as aulas da Sequência Didática proposta neste estudo. Isso foi claramente demonstrado ao longo de todo o processo, com destaque especial para a etapa de socialização entre os estudantes.

Nessa atividade, os estudantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas percepções, reflexões e aprendizagens adquiridas durante o desenvolvimento das atividades. Cada aluno teve a chance de expressar seus pontos de vista, destacar os desafios enfrentados, as descobertas feitas e as estratégias utilizadas para superá-los.

4.4 Questionário Final

A realização do Questionário Final ocorreu no laboratório de informática da escola, no dia 21 de março de 2023. Para o preenchimento do formulário, enviado via Whatsapp, através de um *link* de acesso, os estudantes utilizaram os computadores disponíveis no laboratório. A aplicação do Questionário Final tinha como objetivo “Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos e procedimentos de Estatística diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica”.

Participaram desse diagnóstico dezesseis estudantes, sendo respondidas 20 questões, elaboradas em duas partes: conceitual e procedimental. Na parte conceitual, as questões visavam coletar os conhecimentos *a posteriori* dos estudantes acerca dos principais elementos estatísticos abordados na Educação Básica. Na parte procedimental, as questões

visavam coletar os conhecimentos *a posteriori* dos estudantes acerca da aplicabilidade dos conceitos e cálculos estatísticos para a compreensão e resolução de problemas. Os resultados foram transferidos a um quadro para a consolidação e análise dessas informações (Apêndice I)

A discussão e a análise dos dados ocorreram por meio da explicitação das três categorias inseridas nesse contexto: Conceitos Iniciais (CI), Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD) e Tabelas e Gráficos (TG). Essas categorias foram estabelecidas durante o processo de unitarização e de categorização, explícitos nas duas primeiras etapas da Análise Textual Discursiva. São apresentadas ainda a escrita dos sujeitos, bem como a interpretação desse material com base nos referenciais teóricos utilizados neste trabalho, fazendo uso das três etapas subsequentes da Análise Textual Discursiva: descrição, interpretação e argumentação.

4.4.1 Categoria 1 – Conceitos Iniciais (CI)

Na presente categoria é analisada a compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos fundamentais de população, amostra, variável, frequência absoluta e frequência relativa, bem como, a habilidade em calcular as frequências absolutas e relativas das variáveis de forma procedimental.

Nas respostas obtidas no Questionário Final, constatou-se um progresso relevante nas aprendizagens dos estudantes em comparação aos resultados iniciais coletados. Ao verificar as respostas conceituais sobre população, amostra e variáveis, foi possível constatar que os estudantes demonstraram uma habilidade notável em articular e explicar esses conceitos. Suas respostas revelaram uma compreensão conceitual sólida e bem fundamentada, apresentando as informações com propriedade, clareza e objetividade.

O resultado apresentado na análise das respostas do Questionário Final, em relação ao termo estatístico população, identificaram um aprofundamento relevante das aprendizagens dos estudantes. Por exemplo, a definição dada pelo estudante A3 sobre população “conjunto completo de elementos ou indivíduos que são analisados em uma pesquisa Estatística”, ou ainda, a compreensão apresentada pelo estudante A15 “conjunto total de pessoas, objetos, ou informações a ser analisado na pesquisa”, como também, a resposta do estudante A1 “São todos as pessoas ou elementos de um grupo que pode ser feito a pesquisa”. Quando essas respostas são comparadas à compreensão prévia dos estudantes, identificadas respectivamente, pelas expressões “Não sei”, “Não sei” e “Pessoas de um lugar”, nota-se uma evolução relevante da compreensão conceitual dos educandos acerca desse termo estatístico.

As respostas sobre amostra, apresentadas pelos estudantes no Questionário Final,

identificam também, um amadurecimento das aprendizagens. Por exemplo, a resposta do estudante A9 “uma parte da população a ser analisada na pesquisa”, a do estudante A2 “um subconjunto representativo de uma população”, como também, a resposta do estudante A14 “Uma porção do total de pessoas ou elementos da população”. Quando essas respostas são comparadas aos levantamentos iniciais, sobre esse mesmo elemento estatístico, respectivamente representados pelas expressões, “Uma parte de algo”, “Não sei” e “Algo para ser mostrado”, identifica-se claramente um crescimento significativo da compreensão conceitual das aprendizagens dos educandos.

Na análise das respostas apresentadas pelos estudantes em relação ao termo variável, é possível identificar o avanço das aprendizagens relacionadas à compreensão conceitual desse elemento, como por exemplo, a resposta apresentada pelo estudante A5 “É uma característica comum da população ou da amostra em análise”, ou ainda, a colocação do estudante A12 “são os aspectos que estão sendo analisados na pesquisa Estatística”, como também, a descrição apresentada pelo estudante A10 “são características a serem analisadas na pesquisa”. Quando essas respostas são comparadas aos levantamentos iniciais, caracterizadas respectivamente pelas expressões, “Algo varia, que tem variedade”, “Não sei” e “Variação dos dados”, nota-se o amadurecimento do conhecimento conceitual desse elemento estatístico.

Dessa forma, em sua totalidade os dados coletados no Questionário Final, mostraram que os estudantes compreendem população e amostra como termos estatísticos e de pesquisa para descrever os conjuntos de elementos que estão sendo analisados. Tem-se ainda, que os estudantes compreendem o conceito de variáveis Estatística como características ou atributos que podem ser medidos ou observados em um estudo ou experimento, e que podem ser classificadas em dois tipos, variáveis quantitativas e variáveis qualitativas.

Os resultados analisados nessa categoria apresentaram ainda, uma evolução notável nas respostas procedimentais do Questionário Final. Esse crescimento foi evidenciado na média percentual de acertos de todas as questões procedimentais sobre frequência absoluta e relativa, que era de 30,46% de acertos no Questionário Inicial, e alcançou 93,75% de acertos no Questionário Final.

Ao analisar a comparação entre os questionamentos conceituais e procedimentais relacionados aos elementos de frequência absoluta e relativa, foi perceptível um crescimento das aprendizagens dos estudantes, acerca desses elementos. Tanto na parte conceitual quanto na parte procedimental, os estudantes demonstraram um avanço notável em suas respostas. Esses dados estão representados nos (Quadro 8) e (Quadro 9).

Quadro 8 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Absoluta (Questionário Final)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - F. ABSOLUTA					
SUJEITO	CONCEITUAL	PROCEDIMENTAL			
	Q.5	A) - Q.16	A) - Q.18	A) - Q.19	A) - Q.20
A1	O número de vez que o dado se repete	8	200	6	230
A2	quantas vezes a resposta aparece	8	200	6	230
A3	A quantidade de vez que a resposta apareceu	8	200	6	230
A4	É quantidade de vezes em que o mesmo número apareceu.	8	200	6	200
A5	número de vezes que a resposta apareceu	8	200	6	230
A6	O quanto o valor se repete	8	200	6	230
A7	é a contagem de quantas vezes um valor específico aparece na amostra ou população.	8	200	6	230
A8	quantas vezes o valor da resposta aparece	8	200	6	230
A9	O valor que mostra o número da frequência que o dado foi apresentado para cada resposta coletada na pesquisa	8	200	6	230
A10	são a quantidade de cada dado estudado	8	200	6	230
A11	é a contagem direta ou a quantidade exata de vezes que um valor específico aparece na amostra ou população	8	200	6	230
A12	A quantidade de vezes que a mesma resposta se repete	8	200	6	230
A13	mostra o total de vezes que o dado aparece no para o levantamento analisado na pesquisa	8	200	6	230
A14	o número vezes que o dado se repete	8	200	6	230
A15	o número de vezes que um mesmo dado se repete	8	200	6	230
A16	é uma frequência utilizada na Estatística que mostra o número de vezes que o mesmo valor se repete	8	200	6	230

Fonte: elaboração própria (2023).

Quadro 9 - Comparativo entre conceito e procedimento do elemento F. Relativa (Questionário Final)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - F. RELATIVA					
SUJEITO	CONCEITUAL	PROCEDIMENTAL			
	Q.6	B) - Q.16	B) - Q.18	B) - Q.19	B) - Q.20
A1	é a frequência absoluta em relação ao total, é dada em porcentagem	25,7	25	10	30
A2	é absoluta dividida pelo total	25,71	25	10	30

A3	A quantidade de vez que a resposta apareceu e divide pelo total de respostas	25,7	25	10	30
A4	É a quantidade de vezes em que a respostas apareceu em porcentagem	9	50	4	210
A5	Uma porcentagem do número de vezes que reposta apareceu	9	50	4	210
A6	O quanto o valor se repete em relação ao todo.	25,71	25%	10%	30%
A7	e a divisão entre a frequência absoluta e o número de dados coletados	25,7	25	10	30
A8	total de vezes que a resposta foi dada dividido pelo total de respostas	25,71	25%	10%	30%
A9	Mostra a frequência absoluta em relação ao total dos dados, é mostrado em porcentagem	25,71	25	10	30
A10	a porcentagem da frequência absoluta de cada dado	25,71	25%	10%	30%
A11	é o percentual da frequência absoluta	25,7	25	10	30
A12	São a quantidade de vezes que uma resposta apareceu em relação ao todo	25,7	25%	10%	30%
A13	é uma medida que mostra a porcentagem de ocorrências de um valor específico em relação ao total.	25,7	25%	10%	30%
A14	É a absoluta dividida pelo total	25,7	25	10	30
A15	quantidade de vezes que a resposta apareceu em relação ao total	25,7	25%	10%	30%
A16	é a divisão entre o número de vezes que um dado específico se repete	25,7	25%	10%	30%

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os dados apresentados no Quadro 8, caracterizado pelo comparativo entre as questões conceituais e procedimentais de frequência absoluta, foi identificado que 100% dos estudantes apresentaram uma compreensão conceitual relevante e próxima da definição apresentada por Ferreira (2020), ao definir frequência absoluta como a contagem das ocorrências de um atributo observado para a variável.

Além disso, 100% dos estudantes obtiveram êxito ao resolver corretamente as questões procedimentais, que exigiam a compreensão e a aplicação da frequência absoluta. Esse resultado demonstra que os estudantes não apenas compreenderam o conceito teórico, mas também conseguiram aplicá-lo adequadamente em situações práticas. Essa habilidade

evidencia um bom desempenho dos estudantes em relação à compreensão e aplicação da frequência absoluta.

Ao examinar os dados apresentados no Quadro 9, com o comparativo entre os conceitos e procedimentos das questões sobre frequência relativa, foi verificado que 100% dos estudantes apresentaram uma definição relevante e próxima ao conceito de frequência relativa definido por Nascimento (2018), ao descrever frequência relativa como o quociente entre a frequência absoluta de uma determinada variável e o número total de dados.

Na análise das questões procedimentais sobre frequência relativa, foi identificado que 87,5% dos estudantes conseguiram realizar corretamente a determinação da frequência relativa para todas as questões do questionário. Isso representa um progresso importante em relação à aprendizagem dos estudantes, quando comparados aos resultados obtidos no Questionário Inicial, no qual, 100% dos estudantes responderam de forma errônea às questões procedimentais relacionadas à frequência relativa.

É importante destacar que 12,5% dos estudantes responderam incorretamente às questões procedimentais sobre frequência relativa no Questionário Final. Ao analisar esse resultado, constatou-se que os erros cometidos pelos educandos estavam relacionados à confusão entre os valores que representam a frequência relativa e os valores que representam a frequência absoluta. Isso indica a existência de limitações na habilidade de aplicar conceitos teóricos para a resolução procedimental de questões Estatísticas.

Em resumo, ao comparar os dados do Questionário Inicial apresentados no Quadro 2 e Quadro 3 com os dados do Questionário Final apresentados no Quadro 8 e Quadro 9, é possível observar uma notável evolução nas aprendizagens conceituais e procedimentais dos estudantes em relação aos termos de frequência absoluta e relativa. Essa evolução pode ser atribuída ao desenvolvimento das ações propostas pela Sequência Didática, estabelecidas através da realização de atividades coletivas, alinhadas aos interesses dos estudantes e apoiadas pelo uso de Tecnologias Digitais.

Compreende-se que a evolução das aprendizagens dos estudantes, está diretamente relacionada às propostas didáticas do Construcionismo de Papert. Essa abordagem, em consonância com as concepções apresentadas por Silveira (2012), defende que a utilização do Construcionismo possibilita o desenvolvimento autônomo e participativo das aprendizagens pelo estudante, que desempenha um papel ativo e contínuo no processo de construção do conhecimento.

Tem-se ainda, que os avanços obtidos no processo de construção do conhecimento dos educandos, também estão diretamente relacionados à concepção defendida por Ferreira *et*

al. (2019). Nessa abordagem, os autores ressaltam a relevância de ensinar Estatística por meio de situações reais, apoiados pelo uso das Tecnologias Digitais, como um fator colaborativo essencial para o desenvolvimento efetivo e significativo da aprendizagem dos estudantes.

Em linhas gerais, compreende-se que a utilização das estratégias apresentadas e defendidas pelos autores supracitados, aplicadas de forma efetiva e colaborativa durante a realização da Sequência Didática proposta por esse estudo, proporcionaram aos estudantes o desenvolvimento e aprofundamento dos conhecimentos estatísticos abordados nessa categoria.

4.4.2 Categoria 2 – Medidas de Tendência Central e de Dispersão (MTCD)

Nesta categoria, é examinada a compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos e a aplicabilidade das medidas de centralidade, como a média, a moda e a mediana. Além disso, são analisadas também a compreensão conceitual e procedimental dos estudantes em relação às medidas de dispersão, como a variância e o desvio padrão.

Em relação ao levantamento conceitual sobre as medidas de centralidade, foram registradas respostas relevantes no Questionário Final, para a definição dessas medidas. Por exemplo, a resposta do estudante A2 “são os valores que mostram uma ideia de centro e equilíbrio entre todos dados apresentados”, ou ainda, a resposta do estudante A6 “o ponto de equilíbrio entre os valores da pesquisa, mostra uma posição de centralidade”. Essas respostas representam um bom aprofundamento da compreensão conceitual desse termo estatístico, mostram também, uma proximidade com a definição teórica apresentada por Sousa (2018) que descreve as medidas de centralidade como representações utilizadas para resumir um conjunto de dados em um único valor que representa sua tendência central.

Em relação ao conceito de média, foram apresentadas respostas como a do estudante A12 “A média é uma medida de tendência central, calculada somando todos os valores da pesquisa e depois dividindo pelo número de elementos da pesquisa”, como também, a do estudante A16 “é uma medida de tendência central, encontrada pela soma de todos os valores dividido pelo total”. Esses posicionamentos revelam clareza e objetividade na compreensão conceitual de média, além disso, mostram proximidade com a definição teórica apresentada por Nascimento (2018) ao descrever média como medida utilizada para fornecer uma estimativa útil do valor típico ou central dos dados.

Sobre a compreensão conceitual de moda, foram registradas respostas como a do estudante A1 “Mostra um ponto de centro, é o dado mais repetido entre todos”, e também, a do estudante A4 “É o número que aparece mais vezes no conjunto de dados”. Esses conceitos

apresentados pelos estudantes, evidenciam uma compreensão relevante do significado de moda, apresentado por Ferreira (2020), como o valor que apresenta a maior frequência de ocorrência em um conjunto de dados.

Para o conceito de mediana foram apresentadas respostas como a do estudante A10 “valor que fica no centro dos dados organizados do menor para o maior”, ou ainda, a do estudante A9 “Mostra uma posição de centralidade entre os dados, para encontrar a mediana tem que organizar os dados de forma crescente, e o valor central é a mediana”. ao analisar essas concepções apresentadas pelos estudantes, fica evidente o amadurecimento da compreensão conceitual desse elemento estatístico. Além disso, nota-se a proximidade efetiva dos conceitos apresentados pelos estudantes, com a definição teórica dada por Rocha (2019), ao definir mediana como uma medida de tendência central que divide um conjunto de dados ordenado em duas partes iguais.

Em relação aos dados obtidos no levantamento procedimental do Questionário Final, referentes aos elementos estatísticos analisados nesta categoria, foi evidenciado um resultado significativo da evolução das aprendizagens dos estudantes. Neste sentido, constatou-se que 100% dos estudantes conseguiram responder corretamente aos questionamentos que abordavam os cálculos de média, moda e mediana. Essa proporção difere dos resultados do Questionário Inicial, onde apenas 12,5% dos estudantes acertaram todas as questões que envolviam essas medidas Estatísticas.

Em linha gerais, as respostas conceituais e procedimentais coletados no Questionário Final, referentes as medidas de centralidade, apresentaram um crescimento e aprofundamento efetivo e significativo nas aprendizagens dos estudantes. A consolidação comparativa desses dados conceituais e procedimentais, está representada no Quadro 10.

Quadro 10 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de tendência central (Questionário Final)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL							
SUJEITOS	CONCEITUAL				PROCEDIMENTAL		
	Q.8	Q.9	Q.10	Q.11	Q. 15		
	MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL	MÉDIA	MODA	MEDIANA	MÉDIA	MODA	MEDIANA
A1	Um valor que vai mostrar um ponto central entre os dados	Mostra um valor central entre os dados, é calculada fazendo a soma de	Mostra um ponto de centro, é o dado mais repetido	Valor central dos dados, dividi a organização dos dados em duas partes, valores menores e maiores que a mediana, e a	7,7	10	8

		todos os dados e dividi pelo total	entre todos.	mediana é o valor que fica no centro.			
A2	são os valores que mostram uma ideia de centro e equilíbrio entre todos dados apresentados	é o equilíbrio entre os valores, para encontrar a média é só somar todos os dados e dividir pelo total	Os valores que mais aparece	Os números que fica no centro entre os dados organizados	7,7	10	8
A3	Mostra posição central	Soma todos os dados e divide pelo total	O dado mais repetido	O valor do meio	7,7	10	8
A4	É a medida que identifica os diferentes pontos centrais nos dados.	É a soma de todos os números do conjunto de dados e dividindo o o resultado pelo número de valores do conjunto.	É o número que aparece mais vezes no conjunto de dados	É o valor do meio do conjunto de dados está ordenado do menor para o maior.	7,7	10	8
A5	é um valor que identifica um ponto de centralidade entre todos os valores analisados	É o resultado dos números somados e divididos pela quantidade de deles	É o valor que mais se repete entre os dados	É o valor que está no meio entre os dados	7,7	10	8
A6	o ponto de equilíbrio entre os valores da pesquisa, mostra uma posição de centralidade	Medida de centralidade mais usada, e a mais conhecida, mostra um valor que tem posição de	O dado que mais se repete	O dado que fica no centro, depois que os dados são organizados o valor do meio é a mediana	7,7	10	8

		centralidade entre os dados					
A7	um valor central de um levantamento de dados	é a soma de todas as respostas dividida pelo número de pessoas que responderam	número que mais aparece nas respostas da pesquisa	é o valor do meio das repostas	7,7	10	8
A8	é um dado que vai mostrar uma centralidade entre todos os dados analisados na pesquisa	pegar todos os valores e soma pela quantidade de	mostra o dado que mais aparece u	os valores que fica no meio, depois de organizar os valores	7,7	10	8
A9	são medidas importantes, que tem sentido de posição de centro, de equilíbrio entre os todos os dados	É uma medida de centralidade mais usada e conhecida, que determina um valor que representa os dados, mostra uma posição de centro	É a medida de centralidade que mostra o valor que mais aparece entre os dados	Mostra uma posição de centralidade entre os dados, para encontrar a mediana tem que organizar os dados de forma crescente, e o valor central é a mediana	7,7	10	8
A10	são medidas que medem o quanto os valores variam da média	a soma de um conjunto de valores, dividida pelo total	a informação que mais aparece entre os dados analisados	valor que fica no centro dos dados organizados do menor para o maior	7,7	10	8
A11	mostra uma posição de equilíbrio, de centro entre os dados	soma todos os números e dividir por a quantidade de números que você somou	informação que mais se repete	valor que fica no centro entre as informações coletadas da pesquisa	7,7	10	8

A12	É a resposta que mostra um equilíbrio	A média é uma medida de tendência central, calculada somando todos os valores da pesquisa e depois dividindo pelo número de elementos da pesquisa.	É a resposta que aparece com maior frequência na pesquisa	É a resposta central entre os dados da pesquisa	7,7	10	8
A13	É uma medida de valor que mostra os diferentes pontos centrais de um determinado dado	É calculada somando todos os valores de um dado, e dividindo pelo total de valores	O número que mais apareceu	É o valor que está no meio de um conjunto de dados	7,7	10	8
A14	são medias que identificam um ponto de centralidade	É quando somamos todos os dados, dividido pelo total	O dado que mais se repete	É o número que fica no meio, que se localiza no centro	7,7	10	8
A15	são medidas que representam a posição central entre as informações analisadas	é a medida de centralidade mais usada, mostra o equilíbrio entre os dados	é a informação que mais se repete	é o valor central, que está no meio	7,7	10	8
A16	é uma medida de valores para caracterizar um conjunto de valores	é uma medida de tendência central, encontrada pela soma de todos os valores dividido pelo total	é o número que mais se repete	é o que divide as informações ao meio	7,7	10	8

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os dados apresentados no quadro acima, verificou-se que 100% dos estudantes forneceram respostas claras e objetivas, sobre os conceitos das medidas de centralidade. Esses dados diferem dos obtidos no Questionário Inicial, no qual, 75% dos estudantes não compreendiam o conceito de medida de tendência central, 43,75% dos estudantes não sabiam conceituar média, 62,5% estudantes sabiam o conceito de moda, e 75% dos estudantes apresentavam falta de compreensão conceitual sobre mediana. Assim, ao comparar esses resultados, compreende-se a evolução e o aprofundamento nas aprendizagens dos estudantes, referentes aos conceitos de média, moda e mediana.

Além disso, constatou-se ainda, que as respostas conceituais apresentadas no Questionário Final, revelaram clareza e domínio dos estudantes, com os significados formais atribuídos às medidas de centralidade, como descrito por Ferreira (2020). O autor descreve que as medidas de tendência central são utilizadas para resumir um conjunto de dados em um único valor que representa sua tendência central, tem-se ainda, que essas medidas podem ser estabelecidas de várias maneiras diferentes, como por meio da média, da mediana e da moda.

Em relação ao levantamento procedimental, os resultados representados no Quadro 10, indicam que 100% dos estudantes obtiveram sucesso ao resolver corretamente as questões que envolviam cálculos de média, moda e mediana. Essas questões exigiam não apenas a compreensão teórica dos conceitos, mas também a capacidade de os aplicar adequadamente em situações práticas.

Os resultados supracitados, diferem consideravelmente daqueles obtidos no Questionário Inicial, caracterizado pelo baixo índice de acertos nas três questões procedimentais que envolviam os cálculos dessas medidas Estatísticas. Portanto, no Questionário Inicial, apenas 18,5% dos estudantes responderam corretamente à questão sobre média, bem como, apenas 18,5% responderam corretamente à questão sobre moda, e 100% dos estudantes responderam de forma errônea à questão sobre mediana. Assim, ao comparar esses resultados, compreende-se a evolução e o aprofundamento nas aprendizagens dos estudantes, referentes aos procedimentos estatísticos que envolvem os cálculos das medidas de centralidade.

Em relação ao levantamento conceitual abordado no Questionário Final, sobre as medidas de dispersão, variância e desvio padrão, os estudantes apresentaram respostas que definem de forma relevante o conceito desses termos estatísticos. Por exemplo, a resposta apresentada pelo estudante A6 “mostra a variabilidade entre os dados da pesquisa em relação ao ponto central, ou seja, em relação à média por exemplo”, ou ainda, a resposta do estudante A10 “identifica o quanto os valores variam em relação à média entre os dados”.

Ao analisar essas respostas, constatou-se que os estudantes apresentam uma boa

assimilação conceitual desses elementos estatísticos, como também, mostram proximidade com a definição teórica apresentada por Dangió (2014), ao estabelecer que as medidas de dispersão têm a finalidade de indicar o grau em que os dados numéricos se dispersam ou variam em torno do valor médio.

Os estudantes apresentaram no Questionário Final, uma compreensão relevante do conceito de variância. Por exemplo, a resposta apresentada pelo estudante A3 “Mostra o quanto varia os dados em relação à média”, ou ainda, a resposta do estudante A9 “Utilizada para encontrar a variabilidade dos dados. Para encontrar a variância, faz a soma dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média, e depois divide pelo número de valores”.

Esses posicionamentos, revelaram um entendimento conceitual significativo sobre variância, como ainda, identificaram uma proximidade considerável com a definição teórica apresentada por Naves (2018), ao caracterizar variância como uma medida Estatística importante, que analisa o grau de variabilidade em conjuntos de dados, identificando o quão distante cada valor desse conjunto está em relação ao valor central.

Em relação ao entendimento sobre desvio padrão, foram registradas respostas como a do estudante A1 “É a raiz da variância, tem o mesmo objetivo da variância”, ou ainda, a resposta do estudante A11 “raiz quadrada da variância, mostra o distanciamento dos dados em relação à média entre os valores”. Essas respostas apresentaram um amadurecimento relevante acerca da compreensão conceitual de desvio padrão, bem como, mostraram uma proximidade significativa entre os conceitos fornecidos pelos educandos, com a definição teórica apresentada por Gurgel (2018), que apresenta o desvio padrão como a raiz quadrada da variância. Segundo o autor, o desvio padrão é uma medida Estatística utilizada para contornar o problema de incompatibilidade de unidades entre a variância e os valores da variável em análise, assim, o desvio padrão apresenta as mesmas características da variância, mas possui uma unidade de medida que é compatível com os valores da variável.

Ao analisar os dados coletados no levantamento procedimental do Questionário Final, referentes à aplicabilidade das medidas de dispersão na resolução de problemas, constatou-se um significativo crescimento nas aprendizagens procedimentais dessas medidas Estatísticas. Isso foi evidenciado pelo registro de 100% de acertos dos estudantes nas questões que envolviam o cálculo de variância e desvio padrão. Esse resultado revelou uma discrepância expressiva em relação aos dados obtidos no Questionário Inicial, onde 93,75% dos estudantes não souberam responder às questões procedimentais que envolviam os cálculos dessas medidas de dispersão.

Em linhas gerais, ao analisar os questionamentos conceituais e procedimentais

relacionados às medidas de dispersão, variância e desvio padrão, é perceptível o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e a aplicabilidade desses elementos estatísticos. O quadro 11 mostra o comparativo entre as respostas conceituais e procedimentais, fornecidas pelos estudantes, no Questionário Final.

Quadro 11 - Comparativo entre conceito e procedimento das medidas de dispersão (Questionário Final)

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - MEDIDA DE DISPERSÃO						
SUJEITOS	CONCEITUAL			PROCEDIMENTAL		
	Q.12	Q.13	Q.14	Q.17		
	MEDIDA DE DISPERSÃO	VARIÂNCIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	VARIÂNCIA	DESVIO PADRÃO
A1	Servem para analisar a variabilidade entre os dados, o distanciamento entre esses.	É calculada fazendo primeiramente a subtração dos dados em relação a média, depois eleva a 2, depois soma tudo, e por fim divide pelo total. Esse cálculo vai mostrar o resultado de um valor que representa o quanto os dados analisados estão distantes da média.	É a raiz da variância, tem o mesmo objetivo da variância	45,8	18,5	4,3
A2	Medidas distanciadas da centralidade	mostra a variabilidade dos dados em relação à média	Resultado que amostra a distância da média	45,8	18,5	4,3
A3	Mostra a variação dos dados da pesquisa	Mostra o quanto varia os dados em relação à média	para achar o desvio padrão é só encontrar a raiz quadrada da variância	45,8	18,5	4,3
A4	É utilizado para indicar o grau de variação dos elementos do conjunto numérico.	É a medida de dispersão que mostra o quanto cada valor do conjunto está distante do valor central	É o grau de variação do conjunto de elementos.	45,8	18,5	4,3
A5	valor que identifica o quanto disperso	É o dado que mostra o quanto o	É o desvio entre os dados	45,8	18,5	4,3

	estão os dados analisados	resultado se desvia do outro	coletados, em relação a medida de centralidade			
A6	mostra a variabilidade entre os dados da pesquisa em relação ao ponto central, ou seja, em relação a média por exemplo.	Mostra o quanto os dados se distanciam da média entre os dados da pesquisa	A raiz da variância	45,8	18,5	4,3
A7	mostra o distanciamento entre os dados coletados em relação à média	distanciamento do valor central	e o distanciamento de uma resposta para outra	45,8	18,5	4,3
A8	mostra o quão dispersos os dados estão em relação a uma medida central, como a média.	como os dados estão variando em relação o ponto central desses dados	e o resultado que amostra a distância da media	45,8	18,5	4,3
A9	Mostram a variação que acontece entre os dados, em relação as medidas de centralidade	Utilizada para encontrar a variabilidade dos dados. Para encontrar a variância, faz a soma dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média, e depois divide pelo número de valores	É uma medida que mostra o quanto os dados gerais analisados estão variando em relação a media	45,8	18,5	4,3
A10	identifica o quanto os valores variam em relação a média entre os dados	são medidas que definem o quanto os valores variam	a raiz quadrada da variância	45,8	18,5	4,3
A11	mostra o distanciamento entre os valores da pesquisa	é a variabilidade entre os dados coletados na pesquisa	raiz quadrada da variância, mostra o distanciamento dos dados em relação a média entre os valores	45,8	18,5	4,3
A12	É uma informação que indica o distanciamento. Exemplos de medida de dispersão é a	Indica o quão longe está o resultado dos valores centrais	É o distanciamento da posição central	45,8	18,5	4,3

	variância e o desvio padrão					
A13	Usadas para determinar o grau de variação dos números em relação à média	para encontrar a variância, temos que fazer o somatório entre o quadrado das diferenças entre cada valor e a média, e por último dividir pelo total de valores	Serve para medir a dispersão dos seus dados. Para encontrar o desvio padrão é só calcular a raiz da variância	45,8	18,5	4,3
A14	Distanciamento entre as informações coletadas na pesquisa, em relação à média	Mostra o distanciamento de cada valor	Distanciamento entre os dados	45,8	18,5	4,3
A15	é o distanciamento entre os dados	vai apresentar o distanciamento entre os dados coletados	variabilidade entre os valores analisados em relação ao valor de centralidade dos dados	45,8	18,5	4,3
A16	são utilizadas para indicar o grau de variação dos elementos de um conjunto	identifica o quanto os valores estão variando ou se distanciando entre si, comparados ao valor da média entre esses dados	mostra o quanto os valores estão se distanciando da medida de centralidade desses valores	45,8	18,5	4,3

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao examinar os dados fornecidos no quadro acima, verificou-se que 100% dos estudantes apresentaram respostas claras e pertinentes para o levantamento conceitual das medidas de dispersão, variância e desvio padrão. Esse resultado representa uma significativa melhoria em relação aos dados coletados no Questionário Inicial, onde 95,83% dos estudantes demonstraram falta de conhecimento, respondendo com a expressão "Não sei" a essas mesmas questões.

Além disso, ao analisar os dados conceituais apresentados no Quadro 11, constatou-se uma proximidade considerável entre os conceitos fornecidos pelos estudantes e a definição teórica das medidas de dispersão apresentada por Sousa (2018), ao descrever medida de dispersão como medida Estatística que verifica o distanciamento existente entre os valores da variável em torno de suas medidas de tendência central.

Em relação aos dados procedimentais fornecidos no Quadro 11, observou-se que 100% dos estudantes obtiveram sucesso ao responderem corretamente as questões que envolviam cálculos das medidas de dispersão, variância e desvio padrão. Essas questões exigiam habilidades relacionadas à compreensão conceitual dessas medidas e à capacidade de aplicar esses conceitos na resolução de problemas.

Portanto, os resultados obtidos revelaram um notável contraste em relação aos dados do Questionário Inicial, no qual, 100% dos estudantes não conseguiram responder adequadamente às questões relacionadas às medidas de dispersão. Essa diferença evidencia que as atividades desenvolvidas durante as aulas propostas na Sequência Didática tiveram um impacto efetivo na construção e desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes, tanto em termos de compreensão conceitual quanto procedimental das medidas de dispersão. Isso claramente demonstra que as estratégias pedagógicas adotadas foram eficientes em promover o entendimento e o domínio desse assunto estatístico.

4.4.3 Categoria 3 – Tabelas e Gráficos (TG)

A categoria Tabelas e Gráficos (TG), diz respeito à compreensão dos participantes da pesquisa em relação aos conceitos e à aplicabilidade do uso de tabelas e gráficos na representação de dados estatísticos, identificada nas respostas apresentadas pelos educandos no Questionário Final.

Em relação à compreensão das tabelas, foram abordadas três questões procedimentais no Questionário Final. Essas questões envolviam dados apresentados em tabelas, para a organização e representação de valores a serem analisados pelos estudantes. As questões tinham como objetivo, a realização da leitura e interpretação dos dados nas tabelas, para a determinação dos elementos estatísticos, como frequências absolutas e relativas, e também, cálculos das medidas de centralidade e dispersão.

Ao analisar as respostas fornecidas pelos estudantes, verificou-se um amadurecimento relevante em relação à compreensão do uso de tabelas para a organização e representação de dados estatísticos. Um exemplo disso pode ser observado na questão 16, que envolvia a determinação das frequências absoluta e relativa. Nesse contexto, constatou-se que 100% dos estudantes conseguiram apresentar um bom desempenho nas habilidades de leitura e interpretação de dados apresentados em tabelas Estatísticas. Esse resultado positivo, foi evidenciado através das respostas apresentadas ao levantamento da frequência absoluta, no qual, não havia a necessidade da realização de cálculos adicionais, ou seja, a resposta para o

questionamento poderia ser extraída diretamente nas informações apresentadas na tabela.

Nesse sentido, compreende-se que os resultados mencionados acima, identificam o desenvolvimento de importantes e significativas habilidades, vinculadas à leitura, interpretação e análise dos dados estatísticos apresentados em tabelas, como proposto pela BNCC (BRASIL, 2018).

Em relação ao conhecimento dos estudantes relacionados aos gráficos estatísticos, foi proposto um questionamento conceitual no Questionário Final. Essa questão tinha como objetivo identificar quais os tipos de gráficos os estudantes conheciam. O consolidado com os resultados obtidos a partir das respostas apresentadas pelos educandos, está representado no Quadro 12.

Quadro 12 - Consolidado dos tipos de gráficos que são conhecidos pelos estudantes (Questionário Final)

CONSOLIDADO - CONHECIMENTO DOS TIPOS DE GRÁFICOS		
GRÁFICOS	F. ABSOLUTA - (ESTUDANTES CONHECEM OS GRÁFICOS)	F. RELATIVA (%) - (ESTUDANTES CONHECEM OS GRÁFICOS)
Os gráficos de Barras, Linhas e Setores	9	56,25
Os gráficos de Barras, Linhas, Setores e Histograma	7	43,75
Nenhum tipo de gráficos	0	0

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao examinar os dados do quadro acima, verificou-se que 56,25% dos estudantes têm conhecimento apenas dos gráficos de barras, linhas e setores. Além disso, constatou-se que 43,75% dos estudantes conhecem esses três tipos de gráficos, bem como o histograma. Os resultados apresentados no Quadro 12 evidenciam um crescimento significativo na compreensão conceitual dos gráficos estatísticos, visto que 100% dos estudantes afirmaram, em suas respostas, conhecer pelo menos três tipos de gráficos diferentes.

Esses resultados apresentam diferenças significativas em relação aos dados obtidos no Questionário Inicial. No levantamento inicial, apenas 18,75% dos estudantes indicaram conhecer somente o gráfico de barras, 6,25% dos estudantes indicaram conhecer somente o gráfico de setores, 18,75% dos estudantes indicaram conhecer somente o gráfico de linhas, 18,75% dos estudantes afirmaram conhecer os três tipos de gráficos, e 37,5% dos estudantes indicaram que não conheciam nenhum tipo de gráfico estatístico.

No que diz respeito à utilização de diferentes tipos de gráficos na organização e representação de dados, foram apresentadas três questões procedimentais no Questionário Final.

Essas questões envolviam a utilização de um tipo específico de gráfico, sendo eles gráfico de setores, gráfico de linhas e gráfico de barras. As questões tinham como objetivo a realização da leitura e interpretação dos gráficos, para a determinação das frequências absoluta e relativa dos dados apresentados nesses gráficos.

Ao verificar as respostas procedimentais relacionadas ao uso de gráficos, constatou-se que 100% dos estudantes conseguiram responder corretamente essas questões. Esse resultado evidencia claramente uma evolução significativa das aprendizagens, com o aprofundamento das habilidades dos educandos em relação à leitura, interpretação e análise de dados apresentados em gráficos estatísticos.

O consolidado das respostas dos estudantes, relacionados à compreensão conceitual e procedimental dos tipos de gráficos estatísticos, está representado no Quadro 13.

Quadro 13 - Comparativo conceitual e procedimental dos tipos de gráficos dos dados coletados no Questionário Final

COMPARATIVO - CONCEITO E PROCEDIMENTO - GRÁFICOS							
CONCEITUAL		PROCEDIMENTAL					
Q.7	(%) ACERTOS	Q.18	(%) ACERTOS	Q.19	(%) ACERTOS	Q.20	(%) ACERTOS
Barras	100	Setores	100	Linhas	100	Barras	100
Linhas	100						
Setores	100						

Fonte: elaboração própria (2023).

Ao analisar os resultados referentes aos gráficos de barras, linhas e setores, constatou-se que 100% dos estudantes apresentaram uma compreensão significativa dos conceitos e procedimentos relacionados a esses tipos de gráficos no Questionário Final. Esse resultado evidencia um progresso significativo nas aprendizagens dos estudantes.

Nessa perspectiva, evidencia-se que os dados apresentados no Quadro 13 diferem significativamente dos dados obtidos no Questionário Inicial. No levantamento conceitual dos tipos de gráficos, o registro inicial mostrou que apenas 37,5% dos estudantes conheciam o gráfico de barras, 37,5% o gráfico de linhas e 25% o gráfico de setores. Por outro lado, em relação à compreensão procedimental dos gráficos estatísticos, os dados obtidos no Questionário Inicial evidenciaram que 62,5% dos estudantes apresentavam conhecimento sobre o gráfico de barras, 56,25% sobre o gráfico de linhas e 62,25% sobre o gráfico de setores.

Corroborando com o posicionamento defendido por Cruz (2020), acredita-se que os avanços no desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes estão diretamente

relacionados ao processo vivenciado pelos educandos ao realizar atividades colaborativas, que facilitam a compreensão dos conceitos estatísticos, estimulam a participação ativa dos estudantes e promovem um ambiente de aprendizagem mais envolvente e significativo.

Portanto, compreende-se que as ações implementadas na Sequência Didática, fundamentadas nas propostas do Construcionismo, desempenharam um papel relevante no desenvolvimento autônomo, colaborativo e dinâmico das aprendizagens dos estudantes. Essas ações viabilizaram a realização de estudos conceituais e procedimentais acerca dos elementos estatísticos, levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como, o contexto e os interesses individuais dos educandos, o que contribuiu de forma efetiva para o aprimoramento das aprendizagens dos participantes do presente estudo.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

De acordo com Sousa (2021, p. 15) “Os cursos de mestrado profissional em ensino têm, necessariamente, como objetivo a criação, elaboração, e/ou desenvolvimento de produtos de natureza educacional”. Neste contexto, o Produto Educacional (PE) deste estudo dissertativo consiste em uma Sequência Didática (SD), apresentada e disponibilizada em um site específico, desenvolvido na plataforma *Google Sites*.

O objetivo principal do Produto Educacional proposto é divulgar uma proposta pedagógica para o ensino e aprendizagem dos conhecimentos de Estatística, através do desenvolvimento de um projeto científico que envolve a realização de uma pesquisa Estatística, fazendo uso de planilha eletrônica. A abordagem pedagógica adotada no Produto Educacional baseia-se nas propostas da teoria do Construcionismo de Seymour Papert, bem como, na utilização das Tecnologias Digitais, especialmente, o uso de planilhas eletrônicas.

A Sequência Didática é composta por duas partes distintas: uma parte introdutória e uma parte específica. A parte introdutória engloba informações essenciais sobre a área de conhecimento, a série para a qual a Sequência Didática é proposta, o conteúdo geral abordado dentro dessa área de conhecimento, o objetivo geral da Sequência Didática, as bases teórico-metodológicas e tecnológicas utilizadas, bem como uma listagem das aulas que compõem a sequência, juntamente com suas respectivas durações de tempo (Figura 65).

Figura 65 - Parte introdutória da Sequência Didática

ÁREA		
• Matemática		
SÉRIE		
• 2º ano do Ensino Médio		
CONTEÚDO GERAL		
• Estatística		
OBJETIVO GERAL		
• Compreender como os estudantes do Ensino Médio desenvolvem os conceitos e procedimentos da Estatística, ao realizarem um projeto de pesquisa com o uso da planilha eletrônica		
BASE TEÓRICA METODOLÓGICA		
<ul style="list-style-type: none"> • Teoria do Construcionismo de Seymour Papert • O Construcionismo concebido por Seymour Papert é uma teoria educacional que defende, entre outras coisas, a necessidade de se alcançar a máxima aprendizagem com o mínimo de ensino, propondo como ação metodológica, o desenvolvimento das aprendizagens, através da construção do conhecimento pelos próprios sujeitos, apoiados em alguma ferramenta digital, como o computador. • No Construcionismo as ferramentas tecnológicas são utilizadas para a construção das aprendizagens pelos próprios educandos, ou seja, o computador deixa de ser o transmissor de informações prontas, tomando-se um instrumento colaborativo e facilitador para que os estudantes possam construir suas próprias informações e conhecimentos, enquanto utilizam as tecnologias digitais. • A teoria do Construcionismo pode ser caracterizada através de cinco dimensões: • A primeira dimensão é a pragmática, onde o estudante compreende que a aprendizagem pode ser utilizada em sua prática, em suas vivências no atual momento, e não somente, em um futuro distante. • A segunda dimensão é a sintônica, em que as aprendizagens se tomam importantes e relevantes para os estudantes por se apresentarem de forma harmoniosa e com proximidade junto aos interesses e desejos dos estudantes. • A terceira dimensão é a sintática, que está relacionada à facilidade de acesso aos objetos de conhecimento, e à interatividade dos educandos na manipulação desses objetos ou mecanismos de aprendizagem. • A quarta dimensão é a semântica, onde os alunos através da manipulação dos objetos de aprendizagem, identificam a existência de significados e sentido individual, promovendo assim, uma agregação dos conhecimentos prévios do educando, a novas estruturas cognitivas. • A quinta dimensão é a social, na qual a interação dos significados das atividades de aprendizagens, com a manipulação dos objetos didáticos, apresenta relações pessoais e a cultura do ambiente, no contexto social em que o indivíduo está inserido. 		
BASE TECNOLÓGICA		
• Software de planilha eletrônica offline		
QUANTIDADE DE AULAS E DURAÇÃO		
• Esta Sequência Didática contempla 8 aulas de 100 minutos cada		
Aula	Título	Página
1	Planejando um projeto de pesquisa estatística	4
2	Elaborando o instrumento de coleta de dados	6
3	Coletando os dados da pesquisa estatística	8
4	Organizando os dados em planilha eletrônica offline	9
5	Estudando alguns conceitos estatísticos e elaborando tabelas de distribuição de frequência	11
6	Estudando os conceitos e aplicabilidade das medidas de tendência central e dispersão	13
7	Elaborando gráficos estatísticos	15
8	Apresentado as produções desenvolvidas e refletindo sobre as etapas da pesquisa estatística	17

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Na parte específica consta o detalhamento da descrição das oito aulas propostas pela SD, contendo o título da aula, sua duração em tempo, detalhes dos aspectos metodológicos utilizados, especificações do conteúdo utilizado, objetivos específicos da aula, BNCC vinculada ao conteúdo, descrição das atividades com suas respectivas durações de tempo, espaço para a reflexão do professor, lista dos recursos utilizados (Figura 66).

Figura 66 - Parte específica da Sequência Didática

AULA 1		
TÍTULO DA AULA: Planejando um projeto de pesquisa estatística		
DURAÇÃO: 100 minutos		
CONTEÚDOS ABORDADOS		
<ul style="list-style-type: none"> • População, amostra, variável 		
OBJETIVOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Planejar e elaborar um projeto de pesquisa estatística sobre questões relevantes para os estudantes • Compreender os conceitos e aplicabilidade dos termos população, amostra e variável 		
BNCC VINCULADA		
<ul style="list-style-type: none"> • Competência 2: Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidade: EM13MAT202 		
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES		
Tempo	Parte	Descrição
30min	E etapa 1	Essa atividade tem como proposta a construção do planejamento de um projeto de pesquisa estatística. Na primeira etapa dessa aula, o professor(a) apresenta a proposta do projeto estatística a ser desenvolvido pelos estudantes, e em seguida ocorre a divisão da turma em pequenos grupos, nesta etapa, é muito importante que a divisão desses grupos seja realizada pelos próprios estudantes, e o professor fique como mediador dessa organização. Em seguida, o professor(a) propõe aos grupos a definição de uma temática a ser levantada por cada equipe para o desenvolvimento do projeto de pesquisa, como por exemplo: O perfil dos estudantes da escola, a qualidade do ensino e aprendizagem da escola, os efeitos da pandemia da COVID-19 nas famílias dos estudantes da escola, entre outros.
50min	E etapa 2	Na segunda etapa da aula, o professor(a) solicita aos grupos, a definição da população ou amostra a ser investigada por cada equipe em suas pesquisas. Ainda nesta etapa da aula, é solicitando aos grupos o levantamento das variáveis mais importantes a serem investigadas em suas respectivas pesquisas, como por exemplo: Renda familiar, escolaridade, média salarial, entre outras.
20min	E etapa 3	Na última etapa da aula, os grupos elaboram um material de escrita, para o registro de todos acordos e definições estabelecidos por cada equipe durante o desenvolvimento dessa aula, e esse material é arquivado por cada grupo.
REFLEXÕES DO PROFESSOR		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
RECURSOS UTILIZADOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Computador e/ou Celular e/ou Tablet 		

Fonte: elaborada pela autora (2022).

O produto educacional desenvolvido nessa pesquisa está disponível ao público em geral, no site Construindo o conhecimento estatístico, disponível no link: <https://sites.google.com/view/estatistica-em-planilhas/in%C3%ADcio>. O site é composto por sete páginas organizadas da seguinte forma: Início, Sequência Didática, Tutorial, Instrumentos, Produção dos Estudantes, Publicação e Divulgação.

A primeira página do site, “Início”, apresenta a finalidade e caracterização geral do site, em seguida são apresentados os objetivos específicos propostos pelo site. O primeiro objetivo é divulgar uma Sequência Didática, para o ensino e aprendizagem de Estatística, através da utilização de planilhas eletrônicas, apoiada por uma abordagem construcionista. O

segundo objetivo é apresentar tutoriais em vídeos para a compreensão e utilização do Software *Excel* para a elaboração de planilhas, gráficos, e cálculos estatísticos. O terceiro objetivo é disponibilizar os instrumentos de coleta de dados da pesquisa, ou seja, Questionário Inicial, Questionário Final, e relatório de observação. O quarto objetivo é apresentar o material produzido pelos estudantes, ao realizarem um projeto científico de pesquisa Estatística, apoiados pelo uso de planilha eletrônica. O quinto objetivo é divulgar a dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, e outras publicações da autora. E o sexto e último objetivo é disponibilizar o material de embasamento teórico da pesquisa, através de uma lista, com todas as referências bibliográficas.

A segunda página do site, “Sequencia Didática”, é de extrema relevância, pois apresenta o Produto Educacional central, ou seja, a Sequência Didática (SD) desenvolvida como parte da pesquisa dissertativa. Nessa página, encontra-se um arquivo PDF com dezessete páginas, fornecendo uma descrição minuciosa de oito aulas que abordam os conceitos de Estatística. Esse material foi elaborado especialmente para as séries finais da Educação Básica, visando contribuir de forma significativa com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos e procedimentos específicos dessa área do conhecimento.

A terceira página do site, intitulada "Tutorial", fornece uma breve descrição conceitual do Software utilizado neste estudo, que são as planilhas eletrônicas, especialmente o *Excel*. Nessa página, também é apresentado um tutorial básico para iniciantes, com instruções simples sobre como criar planilhas no Software *Excel*. O vídeo apresentado nessa página do site, contendo o tutorial do uso de *Excel* para iniciantes, está disponível em um canal do *YouTube*, acessível pelo seguinte link: <https://youtu.be/GpdFIjtyYFU>.

A quarta página do site, "Instrumentos", apresenta os dois questionários de coleta de dados utilizados nesta pesquisa, disponíveis no formato *Google Forms*. Esses questionários, denominados "Questionário Inicial" e "Questionário Final", foram aplicados aos dezesseis estudantes participantes do estudo, com o objetivo de coletar informações e avaliar o conhecimento prévio e *a posteriori* dos educandos, em relação aos conceitos e procedimentos estatísticos fundamentais abordados na Educação Básica. Além disso, na página "Instrumentos", é disponibilizado em um arquivo PDF, o modelo de relatório para registrar as observações das aulas propostas pela SD.

A quinta página do site, "Produção dos Estudantes", exhibe o material desenvolvido pelos participantes da pesquisa por meio da aplicação da SD proposta. A apresentação desse material está dividida em quatro partes, cada uma delas contendo uma sequência de arquivos

em PDF, com o trabalho realizado por cada um dos quatro grupos de estudantes. Nesses arquivos são apresentadas as tabelas que consolidaram os dados coletados nas pesquisas Estatísticas, realizadas pelos grupos. Além disso, são mostradas as tabelas de distribuição de frequência, os cálculos das medidas de centralidade e dispersão, além disso, são apresentados os gráficos desenvolvidos pelos estudantes participantes da pesquisa.

A sexta página do site, intitulada "Produção", oferece materiais de produção acadêmica com autoria da presente pesquisadora. Os materiais disponibilizados nessa página, em formato PDF, abordam a linha de pesquisa relacionada ao ensino e à aprendizagem da Matemática, com ênfase na aplicação da teoria do Construcionismo e no uso de Tecnologias Digitais como metodologia pedagógica.

A página final do site, denominada "Divulgação", disponibiliza um arquivo PDF, com a lista de referências que fazem parte da fundamentação teórica para o trabalho em discussão. Esse material contribui para a melhor compreensão do contexto teórico subjacente ao estudo de pesquisa em questão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da evolução do ensino da Matemática, identifica-se uma predominância de abordagens pedagógicas tradicionais, caracterizadas por aulas expositivas voltadas para a transmissão de conceitos e fórmulas prontas, bem como pela resolução mecânica de exercícios de fixação. Essa orientação pedagógica centrada no conteúdo, gera uma certa "aversão" a essa área do conhecimento, que se estende à área da Estatística. Assim, a falta de conexão entre teoria e prática resulta em limitações no desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes durante sua formação na Educação Básica.

A partir do presente trabalho, foi possível analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

Os dados coletados no Questionário Inicial, tinham o objetivo de verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos da Estatística. Ao analisar esses resultados, constatou-se que a maioria dos participantes apresentavam dificuldades significativas de aprendizagem na área da Estatística. Assim, as respostas fornecidas pelos educandos revelaram uma ausência de conhecimento, bem como falhas e equívocos na compreensão conceitual e nos procedimentos relacionados aos elementos estatísticos abordados nessa avaliação inicial.

A realização das atividades propostas pelo produto educacional, tinham o objetivo de verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas. Assim, ao desenvolverem as ações propostas pela sequência, os estudantes foram desafiados a coletar, organizar e analisar dados, utilizando ferramentas tecnológicas digitais como planilhas eletrônicas, proporcionando assim, uma compreensão mais profunda dos métodos estatísticos e de sua aplicabilidade.

Essas ações proporcionaram aos educandos uma experiência prática e concreta, permitindo-lhes desenvolver seus conhecimentos conceituais e procedimentais de maneira autônoma, participativa e contextualizada. Além disso, a natureza interativa e dinâmica dessas atividades estimulou a colaboração entre os estudantes, encorajando a troca de ideias, o trabalho em equipe e a discussão de resultados. Essa interação possibilitou a partilha de perspectivas e abordagens distintas, enriquecendo ainda mais o processo de aprendizagem dos educandos.

Os dados coletados no Questionário Final, tinham o objetivo de comparar os

conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica. Ao analisar esses dados, constatou-se uma evolução significativa nas habilidades dos educandos, em relação à compreensão conceitual e procedimental dos elementos estatísticos. Esses resultados identificaram maior familiaridade dos educandos com os princípios fundamentais da Estatística, bem como com as técnicas e procedimentos estatísticos utilizados para coletar, organizar, analisar e interpretar dados.

Em linhas gerais, os dados apresentados pelos estudantes no Questionário Final, identificaram o desenvolvimento das aprendizagens conceituais dos elementos estatísticos essenciais, como população, amostra, variáveis, tabelas, tipos de gráficos, frequência absoluta e relativa, bem como, das medidas de tendência central e dispersão, e também, dos tipos de gráficos estatísticos. Esses dados, também demonstraram maior capacidade dos estudantes, em aplicar esses conceitos em situações práticas, utilizando-os de maneira adequada e precisa para analisar e interpretar dados.

Dessa forma, o presente trabalho oferece uma contribuição relevante para futuras pesquisas no campo do ensino e aprendizagem da Matemática, que exploram a utilização da abordagem construcionista, aliada à utilização das Tecnologias Digitais. Além disso, os resultados e conclusões obtidos neste estudo têm o potencial de enriquecer um banco de dados existente sobre o ensino e aprendizagem da Estatística, com ênfase no uso de planilhas eletrônicas.

Tem-se ainda, que a elaboração e a utilização de uma Sequência Didática pautada nos preceitos teóricos da Tecnodocência e do Construcionismo contribuem para modificações nas formas de ensinar e aprender, trazendo inovações nesses processos, sobretudo para os conteúdos de Estatística, colocando os estudantes como protagonistas do processo de aprendizagem, diante de uma compreensão crítica, autônoma e questionadora dos conhecimentos em construção.

Dessa forma, a Sequência Didática apresentada como Produto Educacional da presente pesquisa, tem como proposta, contribuir e auxiliar pesquisadores e professores, a pensarem em didáticas e metodologias diferenciadas a serem utilizadas no processo de ensino, apoiados pelo uso das Tecnologias Digitais, para a promoção de uma aprendizagem mais significativa.

É relevante ressaltar que, durante a execução da Sequência Didática, os estudantes depararam-se com alguns desafios e restrições na compreensão procedimental das medidas de tendência central e dispersão, em particular, nos cálculos da mediana, variância e desvio padrão.

Dessa forma, tornou-se imprescindível a intervenção da pesquisadora, que orientou os estudantes na realização de uma pesquisa mais aprofundada, permitindo assim a correção das falhas cometidas e a superação das limitações enfrentadas.

Além disso, na análise dos resultados do Questionário Final, foi constatada uma limitação de aprendizagem por parte de dois estudantes em relação à compreensão da aplicabilidade do conceito de frequência relativa. Esses estudantes demonstraram confusão nos questionamentos procedimentais, respondendo às questões de frequência relativa com valores correspondentes à frequência absoluta. No entanto, é importante ressaltar que, apesar dessa limitação identificada nos resultados finais do presente estudo, a maioria dos estudantes apresentou resultados positivos e significativos no que diz respeito à compreensão conceitual e procedimental desse elemento estatístico.

Vale ressaltar que a aplicação da pesquisa com um número reduzido de sujeitos inviabiliza a generalização dos resultados. Nesse sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de novas pesquisas, com ampliação do escopo de sujeitos, incluindo ainda outras instituições públicas de ensino.

Com relação aos aspectos acadêmicos, busca-se direcionar os resultados obtidos com a aplicação da pesquisa para a publicação em revistas científicas de renome, as quais proporcionam uma ampla visibilidade para os resultados obtidos neste estudo. Além disso, pretende-se direcionar essa pesquisa científica, para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa de Doutorado. Essa oportunidade permite aprofundar ainda mais a investigação, explorar novas perspectivas, realizar contribuições originais e relevantes, abordar lacunas na literatura científica e trazer inovações para o campo de estudo.

REFERÊNCIAS

- BARBERINO, Mariana Ribeiro Busatta. **Ensino de estatística através de projetos**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BRANDÃO, Raimundo José Barbosa. **Formação do professor de matemática no Centro de Estudos Superiores de Bacabal/UEMA para o ensino de estatística**. 2012. 154 f. Tese (Doutorado) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, DF: SEB, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. Brasília, DF: MEC, 2006. v. 2
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+: ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC, 2002.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- COELHO, Maria Aparecida Viela Mendonça Pinto. **Os saberes profissionais dos professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas**. 2010. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- CRUZ, Jéssica de França Dourado. **O ensino de tabelas e gráficos na educação básica: investigando a literatura, livros didáticos e tarefas matemáticas**. 2020. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Oeste da Bahia. Barreiras, 2020.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papyrus, 2012.
- DANGIÓ, Eric Giovanni Zenatti. **O Ensino de estatística no ensino médio através de projetos**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- DIAS, Cristina; SANTOS, Carla. O Professor de matemática, o ensino de estatística e a formação inicial e contínua: um estudo de caso. **REMATEC**, Belém, v. 16, n. 38, p. 199–217, 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/46>. Acesso em: 02 fev. 2022.

DIAS, Fabrício Ferreira. **O uso da planilha eletrônica calc no ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio**. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

ESTATÍSTICA. *In*: MICHAELIS, Moderno dicionário brasileiro da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ESTATISTICA/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FERREIRA, Robson S.; SARGES, Anbrielson B.; LACERDA, Alan G. O ensino de conceitos estatísticos: uma proposta com o uso de planilha eletrônica a partir da análise do índice de massa corporal. **RCT**, v. 5, n. 9, 2019.

FERREIRA, Thiago Braga. **Uma proposta de abordagem da estatística descritiva no ensino fundamental**. 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

FORTES, Diogo César. **Estudo de estatística no ensino médio: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais**. 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIORDANO, Cassio Cristiano. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do ensino médio**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GURGEL, Márcio Donizete. **Uma proposta para o ensino-aprendizagem de estatística no ensino médio sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica**. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

IGNÁCIO, Sérgio Aparecido. Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. **Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD**, [S. l.], n. 118, p. 175–192, 2012. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/89>. Acesso em: 4 jul. 2022.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo de; DELALÍBERA, Beatriz Cristina da Silva; CARDOSO, Karoline Marcolino. Potencialidades pedagógicas da história da matemática para o ensino de estatística na educação básica. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 11, n. 22, p. 13-34, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/1593>. Acesso em: 15 mar. 2022.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. Integração entre docência e tecnologia digital: o desenvolvimento de materiais autorais digitais educacionais em contexto interdisciplinar. **Revista Tecnologias na Educação**, Fortaleza, v. 17, n. 8, p. 1-11, 2016.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. **Tecnodocência: concepções teóricas**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da Estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 mar. 2022.

LUTZ, Mauricio Ramos. **Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA**. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MAIA, Dennys Leite. **Ensinar matemática com o uso de tecnologias digitais: um estudo a partir da representação social de estudantes de Pedagogia**. 2012. 190 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Eds.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 1–344.

MARTINS, Maria Niedja Pereira; CARVALHO, Carolina Fernandes de. O ensino de gráficos estatísticos nos anos iniciais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 247–264, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 mai. 2022.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do. **Educação estatística na perspectiva CTS: uma proposta de sequência didática para o ensino de estatística no ensino médio**. 2018. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2018.

NAVES, Antônio César de Mesquita. **Estatística básica com planilha eletrônica**. 2018. 98 f. Dissertação (Mestrado em Matemática – ProfMat) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso. 2018.

NOVAES NETTO, Albertino Ribeiro; BESSEGATO, Lupércio França. Educação estatística no ensino médio: a leitura de gráficos. **Revista de investigação e divulgação em educação matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/39355>. Acesso em: 25 jul. 2022.

OLIVEIRA, Alyson Fernandes de. **Práticas pedagógicas no ensino médio: por uma estatística crítica e contextualizada**. 2019. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

OLIVEIRA, Alyson Fernandes de; ROSA, Dalva Eterna Gonçalves. A Estatística no ensino médio: em busca da contextualização. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 28, p. e020006, 2020.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8657024>. Acesso em: 14 mai. 2022.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática** / Seymour Papert. tradução Sandra Costa. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PERIN, Andrea Pavan; CAMPO, Celso Ribeiro. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. **Revista Baiana de Educação Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 01, p. e202227, 2022. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/15645>. Acesso em: 7 jun. 2023.

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/15645>. Acesso em: 7 jun. 2023.

PRADO, Gustavo Ferreira. **Metodologias ativas no ensino de ciências: um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem**. 2019. 369 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2019.

REIS, Josiane Silva dos. **Produção autoral de vídeo: uma proposta de ensino com o uso de tecnologias digitais em aulas de estatística**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

ROCHA, Joelmir Martins da. **O uso do excel para aprendizagem de estatística básica no ensino médio**. 2019. 67 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

SILVA JÚNIOR, Jorge Matos da. **Estatística: história e práticas didáticas no ensino contextualizado**. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2015.

SILVEIRA, José de Anchieta. Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança.

THEMIS Revista da ESMEC, [S. l.], v. 10, p. 119- 138, 2012. Disponível em:

<https://revistathemis.tjce.jus.br/THEMIS/article/view/87/85>. Acesso em: 13 abr. 2022.

SOUSA, José Alberto Rodrigues. **O ensino da adição e subtração utilizando a metodologia sequência fedathi na perspectiva da teoria dos campos conceituais**. 2021. 49 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

SOUSA, Natália Gonçalves de. **Estatística e probabilidade no ensino médio**. 2018. 58 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Viçosa, Florestal. 2018.

STIELER, Eugênio Carlos. **Uso da tecnologia da informática no ensino superior: um estudo da aplicação da planilha eletrônica excel na disciplina de matemática financeira**. 2007.

96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2007.

TURMINA, Juliano. **A utilização de planilhas eletrônicas no ensino de probabilidade e estatística no ensino fundamental**. 2019. 260 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

YUMI KATAOKA, Verónica *et al.* A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Relime**, v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v14n2/v14n2a5.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ZAMBONI, Talita Mireli. **Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam?**. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL

PARTE 1: PERSONOGRÁFICO

1. Qual é seu nome?
2. Qual é sua idade?
3. Qual é seu gênero?
 - () Feminino
 - () Masculino
 - () Prefiro não informar
 - () Outros
4. Você tem celular?
5. Você tem computador/notebook?
6. Você tem tablet?
7. O que você mais usa para navegar pela internet?
 - () celular
 - () tablet
 - () computador/notebook
 - () Não navego na Internet
 - () Outro
8. Quanto tempo você navega pela internet por dia?
 - () Até 1h
 - () De 1h a 2h
 - () De 2h a 3h
 - () De 3h a 4h
 - () De 4h a 5h
 - () De 5h a 6h
 - () Mais de 6 horas por dia
9. O que você faz quando utiliza celular, computador, notebook e tablet?
 - () Realizo pesquisas e trabalhos escolares
 - () Acesso as redes sociais
 - () Participo de jogos on-line e off-line
 - () Me comunico com familiares, amigos e outros
 - () Assisto filmes, séries, vídeos e outros
 - () Participo de cursos

() Outro

10. Você já utilizou planilha eletrônica antes?

() Sim

() Não

11. Você já utilizou planilha eletrônica na escola?

() Sim

() Não

12. Em qual disciplina(s) ou aula(s) você utilizou planilha eletrônica?

() Biologia

() Física

() Matemática

() Química

() Em nenhuma disciplina

() Outra

13. O que você fez quando utilizou planilha eletrônica?

PARTE 2: PERGUNTAS CONCEITUAIS

14. O que é Estatística?

15. O que é população?

16. O que é amostra?

17. O que é variável?

18. O que é frequência absoluta?

19. O que é frequência relativa?

20. Que tipos de gráficos você conhece?

() Barra

() Linha

() Setor

() Nenhum tipo

() Outro

21. O que é medida de tendência central?

22. O que é média?

23. O que é moda?

24. O que é mediana?

25. O que é medida de dispersão?

26. O que é variância?

27. O que é desvio padrão?

PARTE 3: PERGUNTAS PROCEDIMENTAIS

28. Na tabela são apresentadas as notas das avaliações bimestrais na área da Matemática e ciências da natureza, de uma turma de 20 alunos.

NOTAS – AV. BIMESTRAL				
ALUNOS	MATEMÁTICA	BIOLOGIA	QUÍMICA	FÍSICA
A	7	8	5	7
B	5	6	8	8
C	8	10	9	5
D	6	9	6	10
E	8	10	9	5
F	10	8	7	5
G	8	6	6	4
H	6	4	5	5
I	6	8	9	10
J	8	8	4	6
K	10	4	10	5
L	4	4	8	7
M	6	5	9	10
N	4	7	4	10
O	5	5	7	6
P	6	10	9	9
Q	7	5	6	5
R	10	8	10	5
S	6	5	5	9
T	10	10	4	9

a) De acordo com os dados da tabela, qual é a média aritmética simples da turma, em Matemática?

b) De acordo com os dados da tabela, qual é a moda entre as apresentadas na disciplina de física?

c) De acordo com os dados da tabela, qual é a mediana entre as apresentadas na disciplina de química?

29. Em uma escola pública da rede estadual de ensino, foi realizada uma pesquisa com 500 alunos, para saber suas opiniões acerca do lanche escolar oferecido diariamente aos estudantes.

Os resultados da pesquisa foram apresentados na seguinte tabela:

Pesquisa - Lanche Escolar	
Resposta	Nº de alunos
Excelente	90
Muito bom	130
Bom	200
Regular	30
Ruim	50

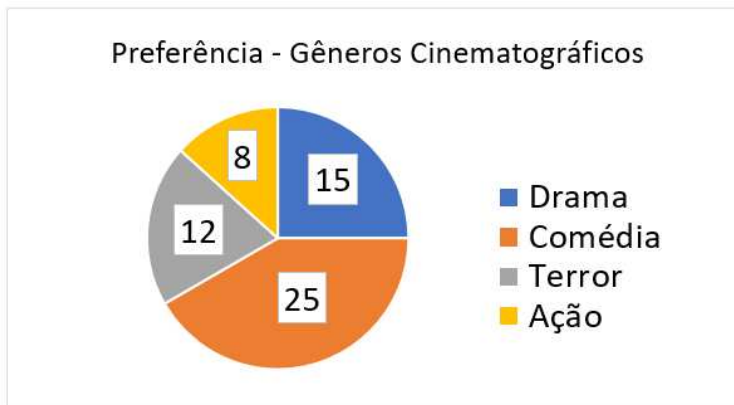
a) De acordo com a tabela, qual a frequência absoluta da resposta REGULAR?

b) De acordo com a tabela, qual é a frequência relativa (%) da resposta MUITO BOM?

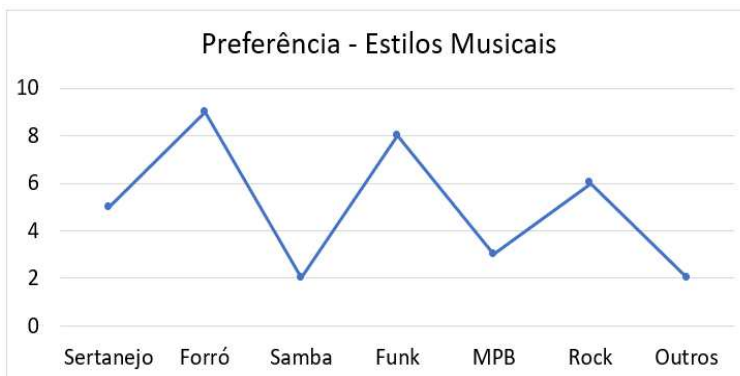
30. Na tabela estão representadas as alturas do time de futsal de uma turma do 2º ano.

Estudante	Altura
A	1,72
B	1,68
C	1,76
D	1,79
E	1,65

- a) De acordo com a tabela, qual é a média aritmética simples das alturas?
- b) De acordo com a tabela, qual é a variância entre as medidas das alturas dos estudantes?
- c) De acordo com a tabela, qual é o desvio padrão entre as medidas das alturas dos estudantes?
31. No gráfico estão representadas as preferências de 60 estudantes de uma turma do 2º ano, por gêneros cinematográficos.

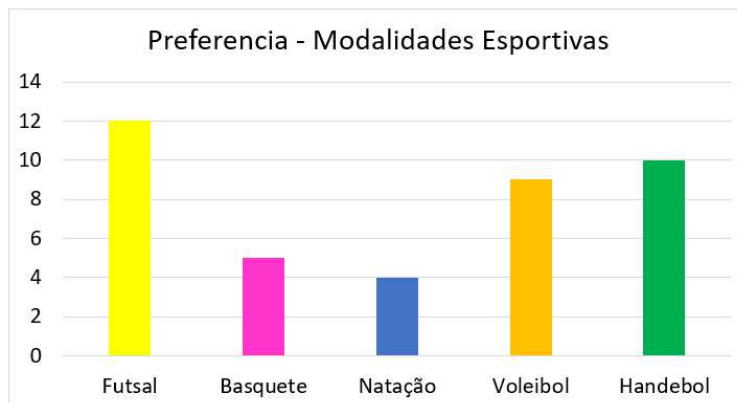


- a) De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para o gênero DRAMA?
- b) De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para o gênero TERROR?
32. No gráfico estão representadas as preferências de 35 estudantes de uma turma do 2º ano, por estilos musicais.



- a) De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para o estilo musical SERTANEJO?
- b) De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para o estilo musical SAMBA?

33. No gráfico estão representadas as preferências 40 estudantes de uma turma do 2º ano, por modalidades esportivas.



- De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para a modalidade HANDEBOL?
- De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para a modalidade FUTSAL?

APÊNDICE B – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 1

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 1

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 1

DATA: 08/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Divisão dos dezesseis estudantes participantes da pesquisa em quatro grupos, cada grupo formado por quatro participantes.
- **ATIVIDADE 2:** Escolha do assunto e/ou temática para realização do projeto científico de pesquisa Estatística
- **ATIVIDADE 3:** Definição da quantidade de pessoas a serem analisadas na pesquisa (população e/ou amostra)
- **ATIVIDADE 4:** Levantamento dos questionamentos a serem levantados pela pesquisa (variáveis)
- **ATIVIDADE 5:** Elaboração da conta google coletiva, para ser utilizado um email coletivo para cada grupo.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento da aula, ocorreu a divisão dos dezesseis estudantes participantes da pesquisa em equipes, possibilitando formar quatro grupos, definidos com quatro participantes em cada equipe. A divisão dos estudantes em grupos ocorreu de maneira bem espontânea pelos próprios alunos.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento da aula, os estudantes realizaram o processo de escolha do assunto e/ou temática que serão abordados em suas respectivas pesquisas; para a construção dessa escolha, cada grupo discutiu sobre a importância e/ou interesse do tema para os participantes do grupo, como ainda, a proximidade do assunto com a realidade, ou seja, o dia a dia dos estudantes. Concluída essa etapa, os grupos chegaram a uma proposta comum a todas as equipes, que seria abordar as características ou perfil dos estudantes de uma determinada turma da escola, assim, foi iniciado um acordo coletivo entre os grupos, para a escolha da turma que cada grupo iria investigar em suas pesquisas. Neste contexto, foi acordado a seguinte definição de temática para cada equipe: grupo 1 ficou com o perfil dos alunos da 1ª

série A, grupo 2 ficou com o perfil dos alunos da 1ª série B, grupo 3 ficou com o perfil dos alunos da 1ª série C, grupo 4 ficou com o perfil dos alunos da 3ª série A. A principal justificativa para trabalhar com essas turmas específicas, deve-se ao horário de aulas dessas turmas, que é no turno da manhã, justamente o período de realização do projeto proposto por este estudo.

- **ATIVIDADE 3:** No terceiro momento da aula, os grupos continuaram o processo de diálogo coletivo para a definição da quantidade de estudantes que seriam entrevistados por cada equipe. Neste momento, o participante A9 membro do grupo 3, apresentou a proposta de cada equipe trabalhar somente com uma parte dos alunos de cada turma a ser entrevistada, limitando a aplicação da pesquisa para 20 alunos. A proposta apresentada foi discutida entre os grupos, e todos concordaram com essa limitação de 20 alunos por turma. É importante destacar, que durante este processo, os estudantes determinaram de forma intuitiva o tamanho da amostra a ser trabalhada por cada equipe.

- **ATIVIDADE 4:** No quarto momento da aula, as equipes realizaram o levantamento dos questionamentos que serão abordados na pesquisa (variáveis). Para o desenvolvimento dessa etapa, os estudantes discutiram coletivamente sobre a quantidade de questionamentos seriam abordados nos questionários, assim, foi apresentada uma proposta pelo grupo 4, para trabalhar somente com seis questionamentos (variáveis) por formulário, assim, todas as equipes optaram por aderir a proposta apresentada, principalmente, quando o participante A1 do grupo 1 argumentou e defendeu a proposta do grupo 4, ao afirmar que “temos que trabalhar realmente com uma quantidade mínima de perguntas, por conta do tempo, e também para não atrapalhar as aulas dos professores, já que vamos fazer as entrevistas durante o horário das aulas”. Posteriormente, os diálogos coletivos entre as equipes foram finalizados, foi solicitado pela pesquisadora, para o grupos realizarem o levantamento das seis variáveis que seriam abordadas em suas pesquisas, e que estas deveriam ser de diferentes tipos, ou seja, variáveis quantitativas (discretas e contínuas) e qualitativas (nominais e ordinais), neste contexto, foi percebido entre os estudantes uma grande inquietação coletiva, que levou a surgimento de algumas dúvidas conceituais, tais como, a colocação do estudante A2 do grupo 1, ao indagar “e quando que é quantitativa e qualitativa?”, já o estudante A13 do grupo 4, colocou “então as perguntas da pesquisa são as variáveis?”, o estudante A14 do grupo 4, questionou “e como são essas variáveis qualitativas e quantitativas?”, o estudante A5 do grupo 2, questionou “como seria uma variável do tipo quantitativa e do tipo qualitativa?”, o estudante A10 do grupo 3, questionou “na nossa pesquisa podemos usar só um tipo de variável, ou os dois tipos?”. Assim, se fez necessária a mediação da pesquisadora, que orientou aos grupos, a realizarem um estudo de pesquisa na internet, para a melhor compreensão do conceito e aplicabilidade das variáveis trabalhadas

na Estatística. Concluído o estudo de pesquisa realizado pelos grupos, todas as equipes conseguiram realizar o levantamento de diferentes variáveis para abordarem em suas pesquisas, importante destacar, que algumas variáveis foram comuns em alguns grupos, e entre estas, duas variáveis foram comuns a todos as equipes, a variável quantitativa idade e a variável qualitativa disciplina preferida.

- **ATIVIDADE 5:** Na quinta e última etapa dessa aula, ocorreu a elaboração da conta Google coletiva, que tem o objetivo de facilitar o acesso e a utilização das construções realizadas por cada grupo. Assim, foram criadas por cada equipe uma conta coletiva para cada grupo.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

De forma geral, os grupos apresentaram facilidade durante o processo de desenvolvimento da aula proposta por esse estudo. Neste contexto, pode-se destacar a facilidade dos estudantes em trabalhar em grupos, como ainda, a autonomia dos estudantes na escolha e definição das equipes, e principalmente, a proximidade dos educandos em trabalhar com as tecnologias, como é o caso da utilização dos celulares para a criação da conta Google coletiva para cada grupo, como ainda para as pesquisas na internet.

A principal dificuldade estabelecida nesta aula, foi na etapa de levantamento das variáveis, os estudantes não compreendiam ainda o conceito de variável, os tipos de variáveis e como elas se aplicam em uma pesquisa, neste sentido, surgiram alguns questionamentos, tais como, a colocação apresentada pelo estudante A2 do grupo 1, ao indagar “e quando que é quantitativa e qualitativa?”, já o estudante A13 do grupo 4, colocou “então as perguntas da pesquisa são as variáveis?”, o estudante A14 do grupo 4, questionou “e como são essas variáveis qualitativas e quantitativas?”, o estudante A5 do grupo 2, questionou “como seria uma variável do tipo quantitativa e do tipo qualitativa?”, o estudante A10 do grupo 3, questionou “na nossa pesquisa podemos usar só um tipo de variável, ou os dois tipos?”. Assim, se fez necessária uma intermediação da pesquisadora, para orientou aos grupos, para a realização de um estudo de pesquisa na internet, para a melhor compreensão do conceito e aplicabilidade das variáveis trabalhadas na Estatística.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Compreende-se, que durante a realização das atividades propostas para essa aula, os estudantes puderam estudar de forma dinâmica, autonômica e coletiva, alguns importantes conceitos abordados na Estatística, como é caso dos tipos de variáveis e sua aplicabilidade, o que possibilitou aos grupos, em sua totalidade, realizarem de forma efetiva o levantamento das variáveis que serão abordadas em suas respectivas pesquisas.

Uma outra observação identificada durante a realização dessa aula, foi a colaboração entre os estudantes na realização do planejamento e construção de suas pesquisas, ou seja, na definição do tema, na escolha da amostra e no levantamento das variáveis. É importante destacar, que durante o levantamento das variáveis, os grupos se socializaram, e algumas variáveis foram compartilhadas entre os grupos, como por exemplo idade e disciplina preferida, que inclusive, todos os grupos utilizarão em suas pesquisas.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O desenvolvimento da aula ocorreu como o planejado, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas, com a realização efetiva de todas as atividades propostas para essa aula.

APÊNDICE C – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 2

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 2

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 2

DATA: 09/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Resgatar e discutir sobre o material produzido no encontro anterior, ou seja, o tema da pesquisa, o tamanho da amostra, e o levantamento das variáveis.
- **ATIVIDADE 2:** Efetuar login na conta Google criada por cada grupo, para acessar as ferramentas Drive, especificamente, o Google Forms.
- **ATIVIDADE 3:** Elaborar o questionário de coleta da pesquisa Estatística, utilizando a ferramenta Google Forms.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento da aula, os grupos resgataram os registros das produções realizadas em um arquivo de Word na aula anterior. O material elaborado na aula anterior, foi analisado pelas equipes, para verificação e confirmação da continuidade de todos os acordos definidos anteriormente.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento da aula os grupos realizaram o login na conta Google criada por cada grupo, para a construção do questionário de coleta, que foi desenvolvido através de uma das ferramentas do Google, o Google Forms. Durante o desenvolvimento dessa atividade, os estudantes relataram que conheciam a ferramenta, que já tinham respondido atividades e avaliações da escola, através da utilização do Google Forms, no entanto, não sabiam como criar um questionário, ou uma atividade, nessa ferramenta. Neste contexto, os membros do grupo 5, sugeriram a utilização do acesso à internet, para consultar o uso das funções do Google Forms e o procedimento de elaboração de formulários utilizando a ferramenta, assim, todas as equipes focaram suas pesquisas em vídeos tutoriais, com o passo a passo da elaboração de um formulário no Google Forms.
- **ATIVIDADE 3:** Na terceira e última etapa dessa aula, os grupos conseguiram dar início a elaboração dos questionários no Google Foms, criando um novo formulário para a construção do questionário de pesquisa Estatística a ser desenvolvido por cada grupo. Na elaboração do

formulário, inicialmente foi colocado o título com o tema da pesquisa definida por cada grupo, juntamente ao tema, também foi colocado a caracterização da amostra a ser investigada, ou seja, a turma que o grupo vai analisar. Em seguida, foi iniciado a elaboração das questões do formulário, para abordar cada uma das variáveis levantadas pelos grupos, durante essa etapa foi identificado alguns erros de elaboração das opções de respostas para determinadas variáveis, como por exemplo, a falha cometida pelo grupo 1 na variável altura, o grupo apresentou algumas opções de respostas em intervalos de classes diferentes, como ainda, a organização da sequência de opções de respostas apresentadas para a variável disciplina preferida, que todos os grupos organizaram de forma aleatória, o que pode interferir e influenciar a resposta do entrevistado. Neste sentido, foi necessária a intervenção da pesquisadora para a orientação dos grupos, em relação aos cuidados necessários, para a elaboração das variáveis quantitativas que envolvem respostas com intervalos de classes, como ainda, na organização das opções de respostas para as variáveis qualitativas, para que estas, não venham influenciar e interferir o dados coletados junto a amostra pesquisada. Posteriormente, todos os grupos realizaram um breve estudo sobre a elaboração e organização das variáveis e suas opções de respostas para uma pesquisa Estatística, em seguida, todas as equipes conseguiram ajustar corretamente suas variáveis, e elaboraram com êxito seus respectivos questionários de coleta de dados, porém, é importante destacar que os grupos 1 e 3, se mostraram mais produtivos e rápidos durante o processo, concluindo essa atividade de forma mais ágil.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Nessa aula os grupos apresentaram muita facilidade para o processo de organização dos grupos, do resgate das produções realizadas na aula anterior, e na colaboração e organização das atividades individuais e coletivas propostas por essa aula.

Uma das dificuldades estabelecidas nesta aula foi na etapa de elaboração do formulário no Google Forms, pois, nenhum dos grupos sabiam como construir um formulário utilizando a ferramenta Google Forms, porém, com muita praticidade e afinidade com os instrumentos de busca na internet, os grupos realizaram um bom trabalho de pesquisa, assistiram tutoriais de curta duração, em seguida, conseguiram compreender e utilizar os principais comandos para a construção de seus formulários.

Uma outra dificuldade apresentada por todas as equipes, foi no processo de construção e organização das opções de respostas, apresentadas para as variáveis da pesquisa, ou seja, durante essa etapa foi identificado alguns erros de elaboração das opções de respostas de

determinadas variáveis, como por exemplo, a falha cometida pelo grupo 1 na variável altura, o grupo apresentou algumas opções de respostas com intervalos de classes diferentes, como ainda, a organização da sequência de opções de respostas apresentadas para a variável disciplina preferida, que todos os grupos organizaram de forma aleatória, o que pode interferir e influenciar durante a coleta, a resposta do entrevistado. Assim foi necessária a intervenção da pesquisadora, que orientou a equipe a realizar uma padronização tanto nos intervalos de classes, para as variáveis que envolvem valores quantitativos, como ainda, na organização do posicionamento estratégico para respostas das variáveis qualitativas, que envolvem preferências, gostos, entre outros.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

De forma geral, os estudantes apresentaram muito domínio e aproximação com o uso das Tecnologias Digitais, principalmente, para o acesso rápido e prático, de navegação na internet. Observou-se ainda, que durante todo o processo de construção dos questionários de coleta dos dados estatísticos da pesquisa, os participantes se mostraram bastante motivados e interessados para a etapa de coleta dos dados, e os possíveis resultados que serão estabelecidos com a construção de suas pesquisas.

Em relação aos avanços dos estudantes sobre a compreensão do projeto de pesquisa Estatística proposto por esse estudo, possibilitou uma aproximação e amadurecimento das aprendizagens de forma mais efetiva, ou seja, com o processo de elaboração dos formulários no Google Forms, os grupos conseguiram não somente visualizar um instrumento de coleta pronto, mas, aprender criando os seus próprios questionários de coleta, permitindo uma aproximação real, entre os conceitos teóricos e a aplicação prática desses. Nesta perspectiva, de forma geral os conceitos estatísticos abordados nessa aula se tornaram mais concretos para os estudantes, essa observação foi identificada nas falas dos participantes durante diálogos isolados, como por exemplo, o estudante A8 do grupo 2 afirma “agora sim, entendi a diferença entre essas variáveis qualitativas e quantitativas”, o estudante A4 do grupo 1 menciona “fica bem melhor para entender, quando a gente tá aqui fazendo”, nesta mesmo contexto, esses posicionamentos se estendem e se confirmam nas demais falas de outros participantes, o que nos leva a compreender que o processo vivenciado nessa aula, de fato contribuiu de forma significativa para o crescimento e evolução das aprendizagens dos estudantes.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O desenvolvimento da aula ocorreu como o planejado, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas, com a realização efetiva de todas as atividades propostas para essa aula.

APÊNDICE D – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 3

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 3

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 3

DATA: 10/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Conferir o questionário de coleta da pesquisa no Google Forms.
- **ATIVIDADE 2:** Gerar link do formulário de cada grupo, e disponibilizar o link entre os membros do grupo pelo WhatsApp.
- **ATIVIDADE 3:** Aplicar o questionário da pesquisa Estatística junto a amostra, utilizando os celulares dos membros de cada grupo, com ferramenta de coleta.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento dessa aula, os estudantes fizeram o login na conta coletiva do Google, criada por cada um dos grupos. Em seguida, os estudantes acessaram o drive da conta coletiva do grupo, para resgatar o formulário elaborado na aula anterior, na ferramenta Google Forms. Posteriormente, as equipes analisaram o material produzido, ou seja, o questionário elaborado em formato de formulário, para a verificação de pequenos ajustes, como por exemplo, a correção de erros de digitação.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento dessa aula, os grupos geraram nas configurações do Google Forms, o link do formulário das suas respectivas equipes. Nessa etapa os estudantes apresentaram dificuldades, pois não sabiam como gerar o link do formulário, para sanar essas limitações, o grupo 4 sugeriu um novo estudo de pesquisa na internet, para a compreensão específica dessa função do formulário do Google Forms, assim, os grupos assistiram alguns vídeos de curta duração, sobre as configuração para gerar um link de envio do formulário. Concluída as pesquisas, cada grupo conseguiu gerar o link do questionário da sua equipe, e para envio do link, os estudantes utilizaram WhatsApp Web, para enviar o link através de mensagem por esse aplicativo, aos membros do grupo.
- **ATIVIDADE 3:** No terceiro e último momento dessa aula, os grupos realizaram a divisão do número de entrevistados por membro da equipe, assim, foi acordado que cada membro entrevistaria cinco alunos da turma definida para cada equipe. Para realização dessa

etapa, todos os estudantes utilizaram seus respectivos celulares, como instrumento para a aplicação do questionário. Para a realização da coleta, os grupos utilizaram o horário de aula das turmas, portanto, cada grupo solicitou a autorização do professor presente em sala, para a aplicação do questionário de coleta da pesquisa Estatística que elaboraram. No decorrer do processo de coleta, todos os grupos conseguiram de forma bem produtiva, realizar o levantamento dos dados dos entrevistados, assim, a coleta foi rápida e não interferiu muito no andamento da aula do professor presente em sala.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Em sua totalidade todos os grupos apresentaram facilidade na organização dos grupos e na execução da coleta de dados da amostra a ser investigada por cada equipe. Foi possível identificar também, uma significativa evolução dos estudantes na compreensão conceitual dos elementos estatísticos, como por exemplo, a fala apresentada pelo estudante A11 “é mais fácil entender na prática, agora sei que as variáveis são as características que a gente vai observar em relação ao grupo de entrevistados na nossa pesquisa”.

Tem-se ainda, que todos os estudantes apresentaram uma boa afinidade para a utilização das tecnologias, ou seja, na utilização dos celulares como ferramenta de apoio para a coleta de dados da pesquisa. Nesse contexto, compreende-se que para os estudantes, a utilização das tecnologias, como é o caso do celular, pode promover aulas mais interessantes, mais dinâmicas, e principalmente mais próximas do educando, este posicionamento foi percebido durante todo o processo de planejamento e desenvolvimento das atividades realizadas nessa aula, como por exemplo, na colocação do participante A7 do grupo 2, ao mencionar “seria bom se nas aulas aqui da escola, o celular fosse usado para fazer atividades, torna aula menos chata”.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

As atividades propostas para essa aula, contribuíram de forma significativa para o contato prático dos grupos com os elementos abordados na Estatística, ou seja, com a construção e aplicação de um questionário de coleta de dados estatísticos, possibilitando aos grupos, um maior envolvimento e participação na realização das atividades propostas para essa aula.

Neste contexto, compreende-se que as ações vivenciadas durante o processo de coleta, promoveram entusiasmo e comprometimento dos grupos na construção de suas respectivas pesquisas Estatísticas. Assim, durante esse processo ficou nítido nas ações e nas falas dos estudantes, o quanto essa atividade foi colaborativa para a compreensão real e prática dos conceitos teóricos até então estudados pelos grupos, como é o caso da fala apresentada pelo estudante A11 “é mais fácil entender na prática, agora sei que as variáveis são as características que a gente vai observar em relação ao grupo de entrevistados na nossa pesquisa”.

Nesse sentido, compreende-se que as atividades propostas para essa aula, apoiadas pela utilização das tecnologias, proporcionaram uma ativa participação de todos os estudantes, contribuindo significativamente para a construção das aprendizagens dos estudantes, em relação à compreensão conceitual e procedimental dos elementos estatísticos.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O desenvolvimento da aula ocorreu como o planejado, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas, com a realização efetiva de todas as atividades propostas para essa aula.

APÊNDICE E – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 4

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 4

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 4

DATA: 14/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Acessar os formulários no Google Forms e fazer download das respostas para os questionários aplicados.
- **ATIVIDADE 2:** Abrir o arquivo das respostas, gerado em formato de planilha eletrônica, no Software Excel, criar e renomear uma nova aba, para cada variável levantada nas pesquisas.
- **ATIVIDADE 3:** Organizar em tabelas os dados coletados para cada variável, em suas respectivas abas (elaboradas anteriormente) e arquivar o material produzido no Drive da conta Google criada para cada grupo.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento dessa aula, os grupos realizaram o login na conta coletiva do Google, criada por cada um dos grupos, para acesso ao Drive dessas contas. Posteriormente, os grupos acessaram os seus respectivos formulários, em seguida geraram as planilhas de respostas com os dados coletados em seus questionários, e por fim, realizaram o download deste arquivo.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento dessa aula, os estudantes abriram o arquivo baixado, com a planilha de respostas, no formato de planilha eletrônica no Software Excel, posteriormente, foi solicitado pela pesquisadora, para cada grupo elaborar e renomear novas abas em suas planilhas, e cada aba fosse direcionada para uma variável específica, abordada em suas pesquisas. Durante a construção dessa atividade, os estudantes apresentaram alguns questionamentos, relacionados à falta de afinidade e conhecimentos das equipes, para a utilização das ferramentas e comandos do Software Excel, dúvidas como, o questionamento do estudante A6 do grupo 2 “como criar e renomear essa abas?”, a indagação do estudante A9 do grupo 3 “é para criar outras planilhas?”, a dúvida do estudante A1 do grupo 1 “e pode criar várias planilhas nessa mesma planilha?”, entre outros questionamentos. Neste sentido, foi

necessária a intervenção da pesquisadora, para a realização de um estudo de pesquisa na internet, para a compreensão do uso das ferramentas e comandos elementares do Excel. Assim, todos os grupos realizaram buscas na internet, assistiram alguns tutoriais no formato de vídeos, e em seguida conseguiram realizar a atividade proposta.

- **ATIVIDADE 3:** No terceiro momento dessa aula, os grupos realizaram a tabulação dos dados coletados na pesquisa. Assim, foi orientado pela pesquisadora, que os grupos colocassem os dados de cada variável, em cada aba criada anteriormente, e elaborassem tabelas simples com a inclusão de bordas. Em relação ao modelo das tabelas, a pesquisadora sugeriu aos grupos, o seguinte formato, colunas (1) e linhas (21), um título (variável) na primeira linha, e nas demais linhas as informações coletadas para cada variável levantada. Durante esse processo, foi percebido o desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes, em relação aos processos de construção, leitura e interpretação das tabelas no estudo estatístico. Concluída essa etapa, todas as equipes conseguiram construir suas tabelas com sucesso, e material produzido foi inserido no Drive da conta Google criada para cada equipe.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Uma facilidade observada durante a realização dessa aula, foi a evolução da compreensão dos estudantes em relação aos elementos estatísticos abordados nas aulas anteriores. Assim, tem-se que a realização da coleta e organização dos dados da pesquisa Estatística, contribuíram para o avanço significativo das aprendizagens dos estudantes, como por exemplo, da compreensão conceitual de variável, apresentada pelo estudante A11, ao afirmar que “variável são as características que a gente vai observar em relação ao grupo de entrevistados na nossa pesquisa”, ou ainda, no posicionamento do estudante A7, ao relatar que “acho que ficou mais claro entender que as variáveis (perguntas das nossas pesquisas) são as responsáveis pela obtenção dos dados que vamos analisar em nosso estudo estatístico”, como também, na colocação apresentada pelo estudante A14 sobre a importância das variáveis na pesquisa Estatística, ao afirmar que “as variáveis são fundamentais para o desenvolvimento de uma pesquisa, pois são responsáveis por fazer o levantamento das características importantes do grupo pesquisado”. Isso mostra um progresso relevante do conhecimento conceitual dos estudantes, que antes indicava falta de compreensão ao responder "Não sei" no questionário inicial.

Os estudantes apresentaram também, facilidade em compreender a importância do uso das tabelas. Isso foi evidenciado através dos relatos apresentados pelos educandos, por exemplo, a

colocação do estudante A8 ao enfatizar que “as tabelas apresentam os dados de forma organizada, e facilitando a leitura das informações”, da mesma forma, o estudante A12 ressalta que “as tabelas servem principalmente para organizar os dados da pesquisa”, além disso, o relato do estudante A16 ao destacar que “construir tabelas para organizar os dados, contribui para analisar os dados com mais facilidade”. Esses posicionamentos demonstram claramente uma evolução significativa das aprendizagens, quando comparados às respostas apresentadas no questionário inicial, quando os estudantes responderam aos questionamentos relacionados à leitura e interpretação de dados em tabelas, com a expressão “Não sei”.

Durante a construção das atividades propostas para essa aula, todos os grupos apresentaram algumas dificuldades, relacionadas à utilização do Software Excel, surgindo assim questionamentos como, a indagação do estudante A6 do grupo 2 “como criar e renomear essa abas?”, a indagação do estudante A9 do grupo 3 “é para criar outras planilhas?”, a dúvida do estudante A1 do grupo 1 “e pode criar várias planilhas nessa mesma planilhas?”, entre outras dúvidas. Nesta perspectiva, compreende-se que os questionamentos e conseqüentemente as dificuldades vivenciadas por todos os estudantes durante essa aula, estão diretamente atreladas a falta de afinidade e conhecimento dos educandos com o uso do Software, assim, alguns comandos relativamente simples, como criar e renomear uma nova aba, mesclar células e inserir bordas em uma sequência de células, os estudantes não tinham o conhecimento necessário para realizá-los.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

O principal fato percebido nessa aula, foi o avanço dos estudantes na compreensão conceitual dos elementos estatísticos abordados nessa aula e nas aulas anteriores. Os estudantes também apresentaram um crescimento comportamental significativo, mostrando um bom desempenho em relação aos desafios enfrentados durante a realização das atividades propostas para essa aula, como por exemplo, as limitações sobre a utilização de comandos e funções simples do Software Excel.

Assim, mesmo diante das dificuldades enfrentadas, todos os grupos, realizaram um estudo de pesquisa significativo, que contribuiu e possibilitou, que todas as equipes conseguissem organizar e elaborar as tabelas para apresentação dos dados coletados em suas pesquisas, com bastante autonomia e agilidade.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O desenvolvimento da aula ocorreu como o planejado, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas, com a realização efetiva de todas as atividades propostas para essa aula.

APÊNDICE F – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 5

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 5

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 5

DATA: 15/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Pesquisa sobre o conceito e aplicabilidade dos termos, Estatística, população, amostra, variável, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas.
- **ATIVIDADE 2:** Pesquisa sobre o conceito e aplicabilidade dos termos, tabela de distribuição de frequência, frequência absoluta, frequência relativa
- **ATIVIDADE 3:** Definição de no mínimo duas variáveis, sendo uma qualitativa e outra quantitativa, para elaborar uma tabela de distribuição de frequência para apresentar os dados dessas variáveis.
- **ATIVIDADE 4:** Construção da tabela de distribuição de frequência para as variáveis escolhidas por cada grupo, para apresentar os dados da frequência absoluta e os valores da frequência relativa dos dados coletados e quantificados dessas variáveis.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento dessa aula, foi orientado pela pesquisadora, para os grupos realizarem um estudo de pesquisa na internet, sobre os conceitos e aplicabilidade dos termos população, amostra, variável, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas. Durante a realização dessa atividade, os grupos em sua totalidade se mostraram bastante familiarizados com os termos pesquisados, apresentando um significativo aproveitamento do estudo realizado.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento dessa aula, foi solicitado aos estudantes a realização de pesquisas na internet, para a compreensão dos conceitos e aplicabilidade de tabela de distribuição de frequência, frequência absoluta e frequência relativa. No desenvolvimento dessa atividade foi observado o levantamento de alguns questionamentos entre os estudantes, como por exemplo, o questionamento do participante A8 do grupo 2 “será se distribuição de frequência são as tabelas que criamos na aula passada?”, ou ainda, do participante A10 do grupo 3 “toda tabela é uma tabela de distribuição de frequência?”, como também, do participante A4 do grupo 1 “as respostas da nossa pesquisa é frequência absoluta?”, entre outros

questionamentos levantados. Assim, os grupos realizaram com bastante proatividade e autonomia, a socialização uns com os outros, para compartilhar suas inquietações e aprendizagens construídas através dos estudos realizados por cada equipe.

- **ATIVIDADE 3:** No terceiro momento dessa aula, foi solicitado que os grupos definissem no mínimo duas variáveis abordadas em suas pesquisas, sendo no mínimo uma variável do tipo qualitativa e outra do tipo quantitativa. Nesta perspectiva, os grupos iniciaram o processo de escolha das variáveis que seriam utilizadas por suas equipes para a elaboração das tabelas de distribuição de frequência, de forma geral, todos os grupos optaram por construir quatro tabelas de distribuição de frequência. O grupo 1 construiu uma tabela de frequência para as variáveis: altura, apoio familiar na sua formação escolar, disciplina preferida e carreira profissional para o futuro. O grupo 2 construiu uma tabela de frequência para as variáveis: graduação que gostaria de cursar, disciplina preferida, qualidade da sua aprendizagem em 2022 e massa (kg). O grupo 3 construiu uma tabela de frequência para as variáveis: altura, raça, disciplina preferida e interesse na área da Matemática. O grupo 4 construiu uma tabela de frequência para as variáveis: massa (kg), gênero, raça e qualidade da aprendizagem em 2022.

- **ATIVIDADE 4:** Na quarta e última etapa da aula, os grupos realizaram o download das suas planilhas no Drive da conta Google criada para cada equipe, e abriram o arquivo no Software Excel. Posteriormente, os estudantes foram orientados a construir as tabelas de distribuição de frequência, com as seguintes características, ou seja, com um título na primeira linha, e três colunas para apresentar as classes que com as opções de respostas levantadas para a variável, a frequência absoluta, e frequência relativa, inserir também, o somatório dos dados apresentados para frequência absoluta e relativa. Assim, os grupos iniciaram a elaboração das tabelas de distribuição, com a quantificação das respostas dos dados gerais, apresentados para cada variável, em seguida, elaboraram as tabelas de distribuição das variáveis escolhidas, e os valores quantificados anteriormente foram inseridos nas colunas de distribuição de frequência absoluta de cada variável, durante essa etapa os grupos 2 e 4, acabaram confundindo frequência absoluta com relativa, sendo necessário um novo estudo de pesquisa na internet, para verificar exemplos semelhantes, para a construção da tabela de distribuição de frequência. Posteriormente, os grupos realizaram o somatório dos dados da frequência absoluta, sendo necessário o retorno de pesquisas na internet, pois os grupos não sabiam utilizar a função para somar valores no Excel. Concluída as pesquisas, todos os grupos conseguiram realizar o somatório da frequência absoluta, e iniciaram os cálculos para determinar a frequência relativa, nessa etapa, todas as equipes apresentaram dúvidas na elaboração dos cálculos que determinam o resultado da frequência relativa, assim, foi iniciado novamente um estudo de pesquisas na

internet para a compreensão dos cálculos desse elemento estatístico. Concluída a pesquisa, os grupos 2, 3 e 4 realizaram a construção dos cálculos de frequência relativa em seus rascunhos (em folhas de papel) com o apoio da calculadora do celular e posteriormente colocaram os resultados na coluna de frequência relativa de cada tabela construída no Excel. Somente o grupo 1 conseguiu desenvolver essa atividade diretamente na planilha eletrônica, ou seja, inserindo os passos de construção dos cálculos de frequência relativa diretamente na planilha eletrônica. Nesta perspectiva, foi sugerido pela pesquisadora que o grupo 1 compartilhasse com as demais equipes, o processo de construção dos cálculos de frequência relativa desenvolvido pelo grupo, diretamente no Excel, assim, o estudante A1 do grupo 1 explicou que “a gente colocou a igualdade e abriu o parêntese, fizemos isso, pois nos exemplos e nos vídeos que a gente assistiu, mostra que no Excel quando fazemos contas a gente sempre bota a igualdade e o parêntese, depois a gente pegou o valor da frequência absoluta, colocou a barrinha que é a divisão, depois a gente colocou o valor total da soma das frequências absoluta e fechamos o parêntese, depois a gente botou o símbolo de *(asterisco) que é multiplicar do Excel, e apertou Enter, encontrado a resposta”, posteriormente, o estudante A4 do grupo 1 acrescentou “para terminar a gente fez isso para cada classe da variável, e no final fez o mesma conta de somar todos os valores, da mesma forma que a gente fez na frequência absoluta”. Concluída as falas do grupo 1, as demais equipes realizaram o processo de elaboração dos cálculos, diretamente no Excel, seguindo os passos apresentados pela equipe 1. Finalmente, para a conclusão dessa aula, todos os grupos concluíram suas tabelas, salvaram suas planilhas e inseriram o arquivo com o material produzido nessa aula, no Drive da conta Google criada para cada grupo.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Os estudantes apresentaram um amadurecimento acerca do uso das tabelas para a organização e representação de dados, como por exemplo, a colocação apresentada pelo estudante A10 do grupo 3 “acho que as tabelas são fundamentais no estudo de Estatística, pois nas tabelas que os dados são organizados, e os resultados da pesquisa na tabela fica mais fácil de entender”.

A dificuldade observada nessa aula, foi a construção dos cálculos da frequência relativa no Software Excel, pelos grupos 2, 3 e 4, embora, os grupos tenham apresentado facilidade e um bom desempenho na construção dos cálculos em folhas de papel, apoiados pelo uso das calculadoras de seus celulares.

Já o grupo 1, apresentou facilidade no desenvolvimento dos cálculos através do uso da planilha eletrônica, assim, foi sugerido que a equipe compartilhasse com os demais, o processo de

construção dos cálculos realizados no Excel, para a definição da frequência relativa, assim, o grupo apresentou detalhadamente e com bastante propriedade a sequência de passos que realizaram para a construção dos cálculos, posteriormente, as demais equipes seguindo as ideias compartilhadas pelos colegas da equipe 1, conseguiram também, realizar os cálculos de frequência relativa diretamente na planilha eletrônica.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

As atividades desenvolvidas nessas aulas, colaboram efetivamente para um maior aprofundamento conceitual dos elementos estatísticos da população, amostra e variáveis. As atividades dessa aula, possibilitaram ainda, a compreensão significativa da aplicabilidade e construção dos cálculos das frequências absoluta e relativa, constatados através do posicionamento dos estudantes, como por exemplo, a compreensão do estudante A9 do grupo 3 sobre frequência absoluta "para determinar o valor da frequência absoluta, é só contar o total de vezes a informação (resposta) foi dada na pesquisa" ou ainda, na colocação do estudante A1 do grupo 1 "para encontrar a frequência relativa é fácil, é só a gente pegar o valor absoluto que já encontramos e dividir pelo total das respostas".

No processo de elaboração das tabelas, com a definição da frequência absoluta e relativa, os estudantes tiveram a oportunidade de experimentar a construção prática desses conceitos estatísticos. Isso permitiu uma compreensão mais profunda da aplicabilidade desses termos em situações reais e práticas. Nessa perspectiva, notou-se uma construção significativa da aprendizagem dos estudantes em relação a esses elementos estatísticos, resultado das atividades teóricas e práticas realizadas durante essa aula.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O encontro foi realizado dentro do horário previsto, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas.

APÊNDICE G – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 6

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 6

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 6

DATA: 16/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Baixar as planilhas arquivadas no Drive da conta Google de cada grupo, e definir no mínimo uma variável para efetuar os cálculos das medidas de centralidade (média, moda e mediana) e das medidas de dispersão (variância e desvio padrão)
- **ATIVIDADE 2:** Pesquisa sobre o conceitos e aplicabilidade das medidas de centralidade (média, moda e mediana)
- **ATIVIDADE 3:** Elaboração dos cálculos no Software Excel, das medidas de centralidade (média, moda e mediana)
- **ATIVIDADE 4:** Pesquisa sobre o conceito e aplicabilidade das medidas de dispersão (variância e desvio padrão)
- **ATIVIDADE 5:** Elaboração dos cálculos no Software Excel, das medidas de dispersão (variância e desvio padrão)
- **ATIVIDADE 6:** Breve reflexão sobre os conceitos e procedimentos das medidas de centralidade e dispersão

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** Na primeira etapa da aula, os grupos resgataram no Drive da conta Google criada para cada equipe, os arquivos produzidos (planilhas) na aula anterior, baixaram esses documentos, e abriram essas planilhas no Software Excel. Posteriormente, foram orientados a definir no mínimo uma variável do tipo quantitativa, para a realização dos cálculos das medidas de centralidade e dispersão. O grupo 1, escolheu a variável idade e nº de pessoas que moram na sua casa. O grupo 2, escolheu a variável idade e horas de estudo extra. O grupo 3, escolheu a variável idade e nº de livros lidos. O grupo 4, escolheu a variável idade e nota na av. parcial de Matemática (1ºbim).
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento da aula, os grupos foram orientados a pesquisarem sobre o conceito e aplicabilidade das medidas de centralidade (média, moda e

mediana). Foi percebido alguns diálogos entre os estudantes durante a realização dessa atividade, que apresentam uma boa compreensão dos educandos acerca dessas medidas, tais como, a afirmação do estudante A2 do grupo 1, ao colocar “para encontrar o valor da média é fácil, é só somar todos os valores e divide pelo total”, ou ainda, na compreensão apresentada pelo estudante A10 do grupo 3, ao estabelecer “essas medidas servem para informar algo importante sobre a pesquisa que fizemos”, com também, na afirmação do estudante A8 do grupo 2 “para encontrar o valor da moda, a gente verifica o valor que mais aparece entre os dados”.

- **ATIVIDADE 3:** Na terceira etapa da aula, os grupos foram orientados a realizarem os cálculos das medidas de centralidade, dos dados levantados das variáveis definidas por cada grupo. Durante essa atividade, as equipes foram orientadas, inicialmente, a realizarem os cálculos de forma manual, utilizando como recursos folhas de papel, caneta, lápis, borracha e calculadora do celular. Os grupos 1 e 3 apresentaram mais facilidade e agilidade no desenvolvimento dos cálculos, já os grupos 2 e 4, apresentaram algumas pequenas dificuldades, ou seja, o grupo 2 ao realizar o cálculo da mediana da variável idade, não organizou os dados em sequência crescente ou decrescente, acabaram encontrado uma resposta errônea para essa medida de centralidade, como ainda, o grupo 4 apresentou dificuldade no cálculo da média da variável nota na av. parcial de Matemática (1ºbim), ao realizar incorretamente o somatório de todas as notas. Porém, as pequenas falhas foram corrigidas, através da socialização entre os grupos e com o apoio da pesquisadora. Em seguida, os grupos foram orientados a pesquisarem sobre a utilização do Excel para determinar as medidas de centralidade de uma sequência de valores, concluídas as pesquisas, todos os grupos realizaram em suas planilhas o levantamento dessas medidas utilizando as ferramentas e comandos que o Software oferece. É importante destacar, que todas as equipes conseguiram realizar essa atividade, e ficaram bem impressionadas com a agilidade e praticidade que o Excel permite na construção desses cálculos estatísticos.

- **ATIVIDADE 4:** Na quarta etapa da aula, os grupos foram orientados a pesquisarem sobre as medidas de dispersão (variância e desvio padrão), diferentemente do estudo das medidas de centralidade, os estudantes apresentaram dificuldade em compreender os significados conceituais e os cálculos das medidas de dispersão, assim, alguns posicionamentos foram apresentados, tais como, a colocação do estudante A3 do grupo 1 “achei difícil entender o conceito de variância”, a afirmação do estudante A6 do grupo 2 “esse conteúdo é o mais difícil, não consigo entender o que para que serve as medidas de dispersão”, o posicionamento do estudante A14 “é difícil entender o cálculo de variância e desvio padrão”, entre outras afirmações com essas mesmas características, embora, para alguns estudantes essas limitações

não tenham sido tão significativas, como por exemplo, para o estudante A1 do grupo “é muito cálculo, mas são contas simples, como soma, divisão, raiz quadrada”, ou ainda, para o estudante A9 do grupo 3 “acho que não é tão difícil assim, quando a gente for fazer vai ficar mais simples”.

- **ATIVIDADE 5:** Na quinta etapa da aula, os grupos foram orientados a construir os cálculos das medidas de dispersão (variância e desvio padrão) de forma manual, durante esse processo, os grupos sentiram a necessidade de realizarem novas buscas na internet, para a melhor compreensão dos cálculos dessas medidas de dispersão. Posteriormente, os grupos iniciaram os cálculos manuais da variância, porém, havia muitas dúvidas sobre a aplicação dos dados na fórmula Matemática da variância, tais como, a indagação do estudante A16 do grupo 4 “pega cada valor e subtrair o total ou a média que a gente já calculou?”, a compreensão do A6 do grupo 2 “para achar a variância, subtrai do total o valor absoluto, e depois é só dividir pelo total de novo”, a indagação do estudante A10 do grupo 3 “aqui na fórmula quando diz a diferença entre o valor dos dados e a média, esse valor é a frequência absoluta?”, entre outras dúvidas. Neste sentido, ocorreu uma breve intervenção da pesquisadora, que apresentou como sugestão a construção dos cálculos por etapas para melhor compreensão da aplicabilidade de cada dado na fórmula. Assim, os grupos foram orientados a realizar inicialmente o cálculo do distanciamento entre os valores do conjunto de dados e a média, através do cálculo de subtração, posteriormente elevar ao quadrado esses resultados, em seguida, realizar a soma total dos cálculos anteriores, e finalmente, realizar a divisão do resultado do somatório pelo número total de dados do conjunto. Seguindo as orientações apresentadas pela pesquisadora, os grupos iniciaram a construção dos cálculos, com o apoio da calculadora do celular, no final do processo todos os grupos conseguiram elaborar os cálculos da variância. Em seguida, foi orientado aos estudantes a construção do cálculo do desvio padrão, assim, os estudantes aplicaram o conhecimento adquirido em suas pesquisas, e sem muita dificuldade realizaram cálculo da raiz quadrada da variância, que representa o desvio padrão para os dados analisados. Concluído os cálculos de forma manual, os grupos foram orientados a realizarem a determinação dessas medidas de dispersão no Excel, assim, as equipes realizaram novamente um estudo de pesquisa na internet, que possibilitou a compreensão das ferramentas e comandos disponíveis no Excel para cálculo da variância e desvio padrão. Posteriormente, todos os grupos conseguiram aplicar com bastante facilidade os comandos do Excel, nos dados coletados das variáveis definidas para essa atividade, e encontraram os valores que representam a variância e desvio padrão. É importante destacar, o posicionamento positivo dos estudantes em relação da aplicabilidade do Excel, como ferramenta colaborativa para o desenvolvimento da tabulação de dados

estatísticos, e principalmente, para a definição de cálculos de medidas de centralidade, e especialmente de dispersão, como por exemplo, a afirmação do estudante A9 do grupo 3 “incrível como o Excel ajuda a tornar os cálculos mais simples e rápidos”, ou ainda, a afirmação do estudante A5 do grupo 2 “fazer esses cálculos no Excel é bem mais prático, foi mais simples do que pensei”.

- **ATIVIDADE 6:** Concluída a construção dos cálculos manuais e com a utilização do Excel, foi realizado uma troca de experiência entre os grupos, para a reflexão dos cálculos realizados e os significados dos resultados obtidos para as medidas de centralidade e dispersão. Nesta perspectiva, inicialmente, os estudantes foram questionados acerca do significados das medidas de centralidade e dispersão, assim, foram apresentados posicionamentos significativos acerca das medidas de centralidade, tais como, a fala do estudante A7 do grupo 2 “entendi que as medidas de centralidade é um valor que mostra os pontos centrais dos dados”, ou ainda, a colocação do estudante A15 do grupo 4 “média, moda, mediana, mostra uma posição de centro dos valores, por exemplo, a idade mais representativa entre todas as idades analisadas”, entre outras colocações semelhantes. Em relação à compreensão das medidas de dispersão, os estudantes apresentaram mais dificuldade em verbalizar a compreensão desses elementos, assim, entre alguns posicionamentos apresentados, tem-se a ideia de que os estudantes compreendem as medidas de dispersão, no sentido de distanciamento entre os dados em relação à média, como por exemplo, na afirmação apresentada pelo estudante A12 do grupo 3 “as medidas de dispersão representam um valor que mostra o quão distantes os dados estão em relação a média”, ou ainda, a colocação do estudante A1 “os cálculos das medidas de dispersão servem para verificar e comparar os dados em relação a média”.

PERCEPÇÕES

- **O que os alunos tiveram facilidade:**

- **O que os alunos tiveram dificuldade:**

Os grupos não apresentaram dificuldades na compreensão dos conceitos e cálculos das medidas de centralidade, esta constatação pode ser confirmada com alguns posicionamentos apresentados pelos estudantes, tais como, a afirmação do estudante A2 do grupo 1 “para encontrar o valor da média é fácil, é só somar todos os valores e divide pelo total”, a colocação do estudante A10 do grupo 3 “essas medidas servem para informar algo importante sobre a pesquisa que fizemos”, a afirmação do estudante A8 do grupo 2 “para encontrar o valor da moda, a gente verifica o valor que mais aparece entre os dados”, a compressão do estudante A7 do grupo 2 “entendi que as medidas de centralidade é um valor que mostra os pontos centrais dos dados”, ou ainda, a colocação do estudante A15 do grupo 4 “média, moda, mediana, mostra

uma posição de centro dos valores, por exemplo, a idade mais representativa entre todas as idades analisadas”, entre outras colocações semelhantes. Embora durante a construção dos cálculos de média e mediana de forma manual, os grupos 2 e 4 tenham apresentado pequenas falhas, que foram corrigidas com bastante facilidade entre os grupos e com o apoio da pesquisadora.

o maior desafio enfrentado nessa aula, foi durante no estudo dos conceitos e construção dos cálculos das medidas de dispersão (variância e desvio padrão), assim foram apresentadas afirmações que mostram as dificuldades de compreensão conceitual, tais como, a colocação do estudante A3 do grupo 1 “achei difícil entender o conceito de variância”, a afirmação do estudante A6 do grupo 2 “esse conteúdo é o mais difícil, não consigo entender o que para que serve as medidas de dispersão”, o posicionamento do estudante A14 “é difícil entender o cálculo de variância e desvio padrão”, como ainda, questionamentos e dúvidas acerca da construção dos cálculos das medidas de dispersão, como por exemplo, a indagação do estudante A16 do grupo 4 “pega cada valor e subtrair o total ou a média que a gente já calculou?”, a compreensão do A6 do grupo 2 “para achar a variância, subtrai do total o valor absoluto, e depois é só dividir pelo total de novo”, a indagação do estudante A10 do grupo 3 “aqui na fórmula quando diz a diferença entre o valor dos dados e a média, esse valor é a frequência absoluta?”.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Compreende-se que o desenvolvimento das atividades proposta nesta aula, possibilitou aos grupos uma aprendizagem significativa dos conceitos e aplicabilidade das medidas de centralidade e dispersão, pois possibilitou a construção dos conceitos e realização de cálculos de forma efetiva e dinâmica, utilizando diferentes recursos pedagógicos, como papel, caneta, calculadora, e o uso do Software Excel. Acredita-se que o uso do Software Excel contribuiu efetivamente no processo de desenvolvimento das aprendizagens, possibilitando a realização das atividades propostas para essa aula, mais dinâmica e participativa.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O encontro foi realizado dentro do horário previsto, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas.

APÊNDICE H – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 7

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 7

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 7

DATA: 17/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Pesquisa sobre os tipos de gráficos mais comuns abordados na Estatística.
- **ATIVIDADE 2:** Baixar as planilhas do Drive na conta Google criada para cada grupo e abrir no Software Excel, posteriormente, definir um tipo de variável para cada um dos gráficos a serem elaborados, ou seja, gráfico de barras, de linhas, setores e histograma, identificando o gráfico mais adequado para a variável a ser apresentada.
- **ATIVIDADE 3:** Elaboração dos gráficos no Software Excel.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento dessa aula, os grupos foram orientados a pesquisarem sobre os tipos de gráficos mais comuns abordados na Estatística, ou seja, gráfico de barras, de linhas, setores e histograma.
- **ATIVIDADE 2:** No segundo momento dessa aula, os grupos baixaram as planilhas arquivadas no Drive da conta Google criada para cada grupo, posteriormente, foram orientados a definirem quatro variáveis para a elaboração de quatro tipos de gráficos, ou seja, os dados de cada variável serão apresentados através de um tipo de gráfico diferente. Durante o processo de definição das variáveis, foram percebidas algumas falhas nas escolhas realizadas pelas equipes, por exemplo, o grupo 1 escolheu trabalhar com um gráfico de barras para apresentar os dados da variável altura (variável contínua expressa com intervalos de classes), assim, foi necessária a intervenção da pesquisadora, que orientou aos grupos a pesquisarem sobre as formas mais adequadas para representação gráfica dos diferentes tipos de variáveis levantadas em suas pesquisas. Concluídas as pesquisas, de forma geral, os grupos apresentaram uma evolução significativa de compreensão da aplicabilidade dos gráficos em relação à característica da variável, por exemplo, a afirmação do estudante A2 do grupo 1 “depois que a gente pesquisou, a gente viu que histograma, é o gráfico que mostra intervalos, como é o caso das alturas, e

mesmo o de barra sendo parecido, ele serve para mostrar valores individuais”, o estudante A14 do grupo 4 “para o gráfico de setores, a gente usa os resultados da frequência relativa, pois mostra os valores em relação ao total”, entre outras afirmações semelhantes. Assim, o grupo 1 escolheu o gráfico de barras para a variável apoio familiar na sua formação escolar, o histograma para a variável altura, o gráfico de linhas para a variável disciplina preferida e o gráfico de setores a variável carreira profissional para o futuro. O grupo 2 escolheu o histograma para a variável massa (kg), o gráfico de barras para a variável qualidade da sua aprendizagem em 2022, o gráfico de linha para a variável disciplina preferida, e o gráfico de setores para a variável graduação que gostaria de cursar. O grupo 3 o histograma para a variável altura, o gráfico de barras para a variável raça, o gráfico de linhas para a variável disciplina preferida, e o gráfico de setores para a variável interesse na área da Matemática. O grupo 4 escolheu o histograma para a variável massa (kg), o gráfico de barras para a variável gênero, o gráfico de linhas para a variável raça, e o gráfico de setores para a variável qualidade da aprendizagem em 2022.

- **ATIVIDADE 3:** Na terceira e última etapa dessa aula, os grupos iniciaram a elaboração dos gráficos no Software Excel, para a construção dessa atividade os estudantes de forma autônoma e proativa, realizaram um estudo de pesquisa na internet, para compreensão do uso das funções do Software que possibilitam a elaboração de gráficos para o conjunto de dados inseridos nas planilhas. Concluída as pesquisas, todos os grupos iniciaram a elaboração dos gráficos, durante o processo foram levantados alguns questionamentos, tais como, a indagação do estudante A5 do grupo 2 “no gráfico de setores a gente coloca os dados da frequência relativa, correto?”, o questionamento do estudante A12 do grupo 3 “a gente tem que colocar o título nos gráficos?”, o estudante A4 do grupo 1 “temos que colocar os valores, por exemplo em cada barra que representa esses valores?”, entre outras dúvidas. Assim, foi necessária a intervenção da pesquisadora, que orientou aos grupos a realizarem novamente um estudo de pesquisa mais aprofundado sobre as características fundamentais que deverão ser inseridas em uma representação gráfica, para que os dados mostrados nesses gráficos sejam compreendidos da melhor forma possível. Neste sentido, os grupos realizaram suas pesquisas na internet, consultando exemplos de gráficos e as características apresentadas em cada um desses, posteriormente, todos os grupos conseguiram concluir a construção dos seus próprios gráficos de forma efetiva e com bastante agilidade. É importante destacar, a criatividade e ousadia do grupo 3, que elaborou gráficos esteticamente diferentes. Concluída essa etapa, os arquivos foram salvos e inseridos no Drive da conta Google criada para cada grupo.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Em sua totalidade os grupos apresentaram algumas dúvidas iniciais sobre a elaboração dos tipos de gráficos em relação ao tipo de variável, assim, foram cometidas falhas, como por exemplo, a escolha inicial do grupo 1 em abordar os dados da variável altura através do gráfico de barras, porém, durante o processo de desenvolvimento da aula, as dúvidas foram sanadas e as falhas corrigidas, assim, todos os grupos apresentaram um excelente elaboração de gráficos construídos no Software Excel.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

De forma geral, as atividades propostas para essa aula foram colaborativas para o desenvolvimento efetivo da compreensão dos tipos de gráficos e sua aplicabilidade na representação de diferentes tipos de dados estatísticos, essa concepção foi consolidada através das ações desenvolvidas durante o processo de elaboração dos gráficos, como ainda, nas afirmações apresentadas pelos estudantes, tais como, a colocação do estudante A2 do grupo 1 “depois que a gente pesquisou, a gente viu que histograma é o gráfico que mostra intervalos, como é o caso das alturas, e mesmo o de barra sendo parecido, ele serve para mostrar valores individuais”, o estudante A14 do grupo 4 “para o gráfico de setores, a gente usa os resultados da frequência relativa, pois mostra os valores em relação ao total”, entre outras afirmações semelhantes.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O encontro foi realizado dentro do horário previsto, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas.

APÊNDICE I – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 8

RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO: AULA 8

PESQUISADORA: Daniele Correia Sampaio

NÚMERO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Qual foi a aula? Aula 8

DATA: 20/03/2023

ESCOLA: Escola de Ensino Médio São José do Pici das Pedreiras

QUANTIDADE DE ALUNOS QUE PARTICIPARAM: 16 estudantes

ATIVIDADES

- O que foi desenvolvido com os alunos:

- **ATIVIDADE 1:** Apresentação do material produzido por cada equipe, ou seja, os gráficos e tabelas, para apresentar as análises construídas com os dados coletados na pesquisa.
- **ATIVIDADE 2:** Discussão coletiva entre todos os estudantes, para a socialização das experiências vivenciadas por cada educando participante do projeto de pesquisa Estatística, proposto por esse estudo.

- Como foi a sequência das atividades – passo a passo:

- **ATIVIDADE 1:** No primeiro momento dessa aula, os grupos baixaram seus arquivos no Drive da conta Google criada para cada grupo, em seguida os grupos se organizaram, respeitando a numeração estabelecida para cada grupo, para ordem de apresentação.

A primeira equipe a se apresentar foi o grupo 1, que apresentou muito bem seus gráficos, justificando a escolha do gráfico para apresentar os dados de cada variável, mostrando uma significativa compreensão da aplicabilidade dos gráficos estatísticos, registrada por exemplo, na fala do estudante A1 “cada gráfico pode representar uma variável de maneira mais adequada, por exemplo, o gráfico que é indicado para mostrar valores em intervalos, como altura e peso, é o histograma”, como ainda, com a afirmação do estudante A2 “já gráfico de setores mostra cada valor em relação ao total dos dados em forma de porcentagem”. Posteriormente, a equipe também apresentou as tabelas de distribuição de frequência construídas pelo grupo, apresentando os resultados encontrados para a frequência absoluta e relativa, e explicando o como encontraram os valores que representam essas frequências. E por fim, o grupo apresentou as tabelas com os valores das medidas de centralidade e dispersão, mostrando a compreensão que desenvolveram em relação aos conceitos e cálculos, expressados em falas como, a do estudante A4 “as medidas de centralidade tem sentido de achar um valor central, e a dispersão de mostrar o distanciamento entre os dados gerais em relação à média”, como ainda, a do estudante A3 “a gente fez vários cálculos para encontrar a variância, soma, subtração, divisão,

e depois para achar o desvio fez a raiz da variância”. De forma geral, o grupo realizou uma boa apresentação, mostrando um bom desempenho na compreensão de vários elementos estatísticos, como, gráficos, frequências absoluta e relativa, tipos de variáveis, e cálculos de medidas de centralidade e dispersão, embora, tenha se percebido algumas limitações, como é o caso na construção dos significados que as medidas de dispersão representam para uma análise de dados estatísticos.

O grupo 2 foi a segunda equipe a se apresentar, mostraram inicialmente as tabelas que utilizaram para a elaboração dos cálculos das medidas de centralidade e dispersão, explicaram brevemente sobre os conceitos dessas medidas, e o que elas representam na análise dos dados levantados, assim, foram registradas falas dos estudantes.

Posteriormente, o grupo mencionou acerca das dificuldades iniciais, na compreensão dos cálculos da variância, através da fala do estudante A6 “foi o cálculo mais difícil, pois temos que saber colocar direitinho os dados na fórmula”. E por último, o grupo apresentou os gráficos elaborados, apresentando brevemente a justificativa de escolha, para o uso de cada gráfico, e apresentando as interpretações que o gráfico mostra dos dados coletados na pesquisa.

A terceira equipe a se apresentar foi o grupo 3, que iniciaram as tabelas de distribuição de frequência desenvolvidas pela equipe, mostrando o que os valores de cada dado representa, mostrando como construíram o cálculo da frequência relativa, e explicaram a importância da organização dos dados na tabela de frequência, através de falas como, a do estudante A9 “a gente viu que a tabela de frequência organiza os dados, faz os agrupamentos, e também contribui para a construção dos gráficos, pois quando a gente foi construir os gráficos, a base das informações foi dessa tabela de frequência”. Posteriormente, o grupo mostrou os gráficos, fazendo a interpretação dos dados, como por exemplo, a colocação do estudante A9 “os gráficos servem para apresentar as informações de uma coleta Estatística de forma mais dinâmica e ilustrativa”, a colocação do estudante A10 “o gráfico de barras mostrar comparações entre diferentes grupos ou a distribuição de valores em uma única categoria, é um dos gráficos mais comuns”, neste sentido foi percebido que o grupo apresentou além da compreensão conceitual e procedimental dos elementos da Estatística, uma compreensão significativa da importância dessa área do conhecimento para situações do cotidiano, trazendo em suas falas levantamentos importantes de interpretação de contextos reais. O grupo também mostrou os valores das medidas de centralidade e dispersão, mostrando o que cada medida significa, como ainda, mostrando a importância do cálculo dessas medidas para interpretação dos dados coletados em uma pesquisa. De forma geral, o grupo realizou uma excelente apresentação, mostrando bastante habilidade com os conhecimentos abordados na Estatística.

E por fim, a última equipe a se apresentar foi o grupo 4, que iniciou mostrando a construção das tabelas das variáveis que utilizaram para construir os cálculos das medidas de centralidade e dispersão, a equipe conseguiu apresentar com bastante propriedade os métodos realizados para encontrar os valores que indicam média, moda e mediana, que utilizaram na construção manual e com o uso do Excel, como ainda, apresentaram as dificuldades de compreensão inicial que tiveram na aplicabilidade da fórmula de variância, através de falas como, a do estudante A15 “a gente ficou com dificuldade de calcular manualmente a variância no início, pois a fórmula é grande e exige cálculos diferentes”. O grupo também apresentou rapidamente os gráficos elaborados, mostrando também, algumas dificuldades que da equipe, por exemplo, em diferenciar os gráficos de barras e histograma, expresso na fala do estudante A16 “achei muito parecido o histograma e o gráfico de barras, então a gente achava que não tinha diferença ao usar qualquer desses, para qualquer variável, só que conseguimos entender que determinados gráficos são melhores para a representação de alguns dados específicos”. O grupo realizou uma boa apresentação, mostrando domínio de conhecimento dos elementos estatísticos apresentados, como ainda, um amadurecimento vivenciado durante os encontros, através da socialização da equipe ao relatar sobre os desafios enfrentados e a evolução dos conhecimentos adquiridos as etapas do projeto de Estatística proposto por esse estudo.

- **ATIVIDADE 2:** Na segunda e última etapa dessa aula, os grupos se reuniram em uma roda de diálogo, para a socialização das experiências vivenciadas por cada estudante durante o processo de construção das pesquisas. Neste sentido, identificou-se na maioria dos posicionamentos, com concepções positivas sobre a abordagem metodológica de aprendizagem, através de falas como, a do estudante A1 do grupo “para mim o projeto foi muito incrível, consegui aprender vários conceitos de Estatística, gostei também de usar as tecnologias, que deixou tudo mais legal e fácil”, a do estudante A9 do grupo 3 “o projeto foi muito importante, a gente construiu a nossa própria pesquisa, e com ela a gente aprendeu muito sobre Estatística”, a do estudante A5 do grupo 2 “o projeto de Estatística foi muito interessante, acho que permitiu a gente aprender de forma prazerosa e participando de verdade da aula”, a do estudante A2 do grupo 1 “foi legal o uso do Excel, ajudou muito, na hora de fazer os cálculos e criar os gráficos”, entre outras afirmações nesta mesma perspectiva.

Foram percebidos ainda, posicionamentos significativos em relação à construção das aprendizagens dos estudantes durante o desenvolvimento das aulas propostas por esse estudo. Isso foi constatado nos posicionamentos apresentados pelos educandos, na colocação do estudante A3 “a população é conjunto completo de elementos ou indivíduos que são analisados em uma pesquisa Estatística, já a amostra é uma parte desse conjunto”, na afirmação do

estudante A2 “as variáveis são as perguntas da pesquisa, podem ser quantitativas quando envolvem dados numéricos e qualitativas quando envolvem características ou qualidades”, no posicionamento do estudante A7 “a contagem direta e precisa de quantas vezes um valor específico ocorre na amostra ou população.”, ou ainda, na colocação do estudante A13 “a frequência relativa é uma medida que mostra a porcentagem das ocorrências de um valor específico em relação ao total”.

PERCEPÇÕES

- O que os alunos tiveram facilidade:

- O que os alunos tiveram dificuldade:

Em sua totalidade todas as equipes apresentaram facilidade nas apresentações dos trabalhos construídos em suas pesquisas, mostrando um bom desempenho para explicar a compreensão que desenvolveram em relação aos tipos de gráficos e como esses podem ser utilizados na representação de dados, embora, tenham sido registradas falas de algumas pequenas limitações, tais como, a afirmação do estudante A16 “achei muito parecido o histograma e o gráfico de barras, então a gente achava que não tinha diferença ao usar qualquer desses, para qualquer variável, só que conseguimos entender que determinados gráficos são melhores para a representação de alguns dados específicos”.

Os estudantes apresentaram ainda, bastante facilidade em apresentar seus entendimentos acerca dos conceitos, tais como, os posicionamentos apresentados pelos educandos, na colocação do estudante A3 “a população é conjunto completo de elementos ou indivíduos que são analisados em uma pesquisa Estatística, já a amostra é uma parte desse conjunto”, na afirmação do estudante A2 “as variáveis são as perguntas da pesquisa, podem ser quantitativas quando envolvem dados numéricos e qualitativas quando envolvem características ou qualidades”, no posicionamento do estudante A7 “a contagem direta e precisa de quantas vezes um valor específico ocorre na amostra ou população.”, na colocação do estudante A13 “a frequência relativa é uma medida que mostra a porcentagem das ocorrências de um valor específico em relação ao total”, na colocação do estudante A4 “as medidas de centralidade tem sentido de achar um valor central, e a dispersão de mostrar o distanciamento entre os dados gerais em relação à média”, a do estudante A11 “as medidas de centralidade, média, moda e mediana mostram um equilíbrio e uma posição de centro”, a do estudante A5 “essas medidas mostram um padrão de equilíbrio entre os dados”, como ainda, a do estudante A8 “as medidas de dispersão, tanto a variância e o desvio padrão, tem sentido de distanciamento, de como os valores se distanciam da média, ou seja da posição central dos dados”.

Apresentaram também, facilidade na compreensão dos procedimentos para a construção dos cálculos das medidas de centralidade, sendo registradas falas como, a do estudante A4 “as medidas de centralidade tem sentido de achar um valor central, e a dispersão de mostrar o distanciamento entre os dados gerais em relação à média”, como ainda, a do estudante A3 “a gente fez vários cálculos para encontrar a variância, soma, subtração, divisão, e depois para achar o desvio fez a raiz da variância”, a colocação do estudante A6 “a gente fez os cálculos da média, moda e mediana, de forma manual e depois aqui no Excel, assim, vimos que essas medidas mostram um equilíbrio e também uma posição de centro”.

Os grupos também apresentaram facilidade em explicar sobre a compressão desenvolvida acerca da importância e aplicabilidade da construção das tabelas de distribuição de frequência, expresso em afirmações como, a do estudante A9 “a gente viu que a tabela de frequência organiza os dados, faz os agrupamentos, e também contribui para a construção dos gráficos, pois quando a gente foi construir os gráficos, a base das informações foi dessa tabela de frequência”.

Em relação às dificuldades, foram percebidas algumas limitações conceituais e também procedimentais dos estudantes, acerca das medidas de dispersão, neste sentido, foram registradas falas como, a do estudante A15 “a gente ficou com dificuldade de calcular manualmente a variância no início, pois a fórmula é grande e exige cálculos diferentes”, ou ainda, a do estudante A6 “foi o cálculo mais difícil, pois temos que saber colocar direitinho os dados na fórmula”.

CONCLUSÕES

- O que você pode concluir da aprendizagem conceitual? Houve melhora em relação ao anterior?

- O que você pode concluir da aprendizagem procedimental? Houve melhora em relação ao anterior?

Compreende-se que o desenvolvimento das atividades propostas para essa aula, proporcionou um aprofundamento significativo das aprendizagens dos estudantes. Assim, durante as etapas desse encontro os estudantes puderam apresentar as construções desenvolvidas por cada grupo, mostrando as tabelas, gráficos, cálculos e todas as interpretações levantadas dos dados analisados em suas pesquisas. Os grupos puderam interagir de forma uns com os outros, discutindo e refletindo sobre todo o processo vivenciado, sobre as aprendizagens adquiridas e os desafios enfrentados durante o processo de construção da pesquisa Estatística. De forma geral, foi percebido através das apresentações e durante a socialização entre os grupos, que o desenvolvimento do projeto de pesquisa Estatística, com o apoio do uso do Excel, contribui

significativamente para a construção e aprofundamento das aprendizagens dos estudantes participantes desse estudo.

OBSERVAÇÃO

- Houve algum problema durante a aplicação? O que aconteceu?

- Houve alguma curiosidade durante a aplicação? O que aconteceu?

O encontro foi realizado dentro do horário previsto, iniciando às 8:00 horas e terminando às 10:40 horas.

APÊNDICE J - QUESTIONÁRIO FINAL

Nome:

PARTE 1: PERGUNTAS CONCEITUAIS

1. O que é Estatística?
2. O que é população?
3. O que é amostra?
4. O que é variável?
5. O que é frequência absoluta?
6. O que é frequência relativa?
7. Que tipos de gráficos você conhece?
 Barra
 Linha
 Setor
 Nenhum tipo
 Outro
8. O que é medida de tendência central?
9. O que é média?
10. O que é moda?
11. O que é mediana?
12. O que é medida de dispersão?
13. O que é variância?
14. O que é desvio padrão?

PARTE 2: PERGUNTAS PROCEDIMENTAIS

15. Na tabela são apresentados os resultados de uma pesquisa sobre a qualidade da escola, realizada com 15 alunos.

PESQUISA - QUALIDADE DA ESCOLA				
ALUNO	ESTRUTURA FÍSICA	QUALIDADE DE ENSINO	MERENDA ESCOLAR	PROJETOS ESCOLARES
ALUNO A	10	10	10	10
ALUNO B	8	10	8	7
ALUNO C	6	10	10	8
ALUNO D	10	8	8	7
ALUNO E	8	10	9	7
ALUNO F	10	9	7	9
ALUNO G	7	8	6	8
ALUNO H	6	10	6	9
ALUNO I	8	9	10	9
ALUNO J	7	10	8	10
ALUNO K	6	8	8	8
ALUNO L	10	8	7	7
ALUNO M	9	9	7	7
ALUNO N	7	9	6	8
ALUNO O	6	9	6	9

- a) De acordo com os dados da tabela, qual o valor aproximado da média aritmética simples entre as notas atribuídas a MERENDA ESCOLAR?
- b) De acordo com os dados da tabela, qual é a moda entre as notas atribuídas a QUALIDADE DE ENSINO?
- c) De acordo com os dados da tabela, qual é a mediana entre as notas atribuídas a PROJETOS ESCOLARES?

16. Na tabela estão representadas as escolhas de 35 alunos de uma turma de 3º ano, nas inscrições do SISU, em cursos de licenciatura.

CURSO	Nº DE ALUNOS
BIOLOGIA	5
MATEMÁTICA	8
LETRAS	9
HISTÓRIA	3
GEOGRAFIA	2
OUTROS CURSOS	8

- a) De acordo com a tabela, qual a frequência absoluta para o curso de MATEMÁTICA?
- b) De acordo com a tabela, qual é a frequência relativa (%) para o curso de LETRAS?

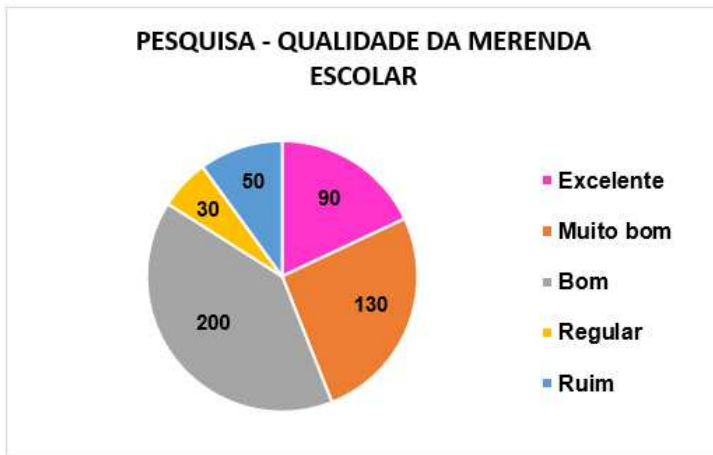
17. Na tabela estão representadas as notas da redação de 7 alunos de uma escola, aprovados no vestibular.

ALUNO	NOTA
ALUNO A	42,4
ALUNO B	51,5
ALUNO C	48,2
ALUNO D	46,5
ALUNO E	50,5
ALUNO F	39
ALUNO G	42,5

- a) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado da média aritmética simples das notas apresentadas?

- b) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado da variância entre as notas apresentadas?
 c) De acordo com a tabela, qual o valor do desvio padrão entre as notas apresentadas?

18. O gráfico apresenta os dados em valor absoluto, de uma pesquisa realizada com 500 alunos de uma escola, sobre a qualidade da merenda escolar.



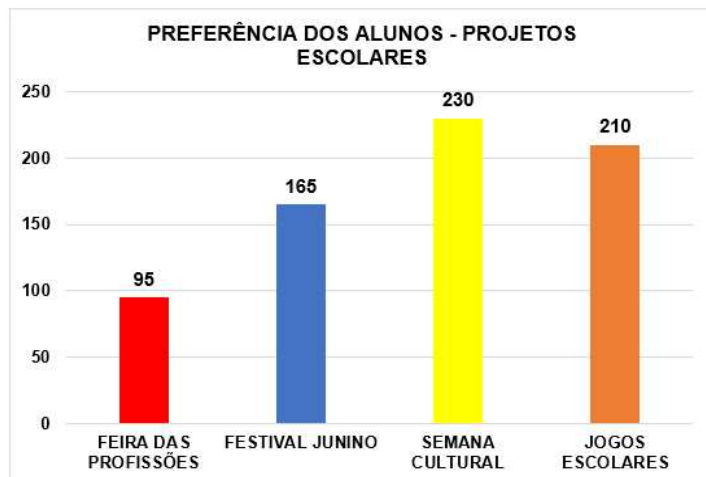
- a) De acordo com o gráfico, qual é a frequência absoluta para o conceito BOM atribuído pelos alunos?
 b) De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para o conceito RUIM atribuído pelos alunos?

19. No gráfico estão apresentados o número de aniversariantes de cada mês, de uma turma, com 40 alunos.



- a) De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para o mês de JUNHO?
 b) De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para o mês de AGOSTO?

33. No gráfico estão representadas as preferências de 700 alunos de uma escola de Ensino Médio, para os projetos escolares.



- a) De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para o projeto SEMANA CULTURAL?
- b) De acordo com o gráfico, qual a frequência relativa (%) para o projeto JOGOS ESCOLARES?

APÊNDICE K - PROTOCOLO 1

PROTOCOLO 1

Conhecimentos Prévios – Questionário Inicial – 06/03/2023

1. Visão Geral do Projeto

Diante de uma proposta metodológica pautada nos pressupostos teóricos do Construcionismo, aplicada com estudantes do Ensino Médio na disciplina de Matemática, pretende-se:

Analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos da Estatística;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica.

2. Objetivos

- Verificar quais equipamentos e recursos digitais os estudantes utilizam no dia a dia;
- Verificar o que os estudantes compreendem sobre o uso das Tecnologias Digitais no seu cotidiano;
- Verificar o que os estudantes compreendem sobre o uso das planilhas eletrônicas;
- Verificar o que os estudantes compreendem acerca dos conceitos elementares de Estatística;
- Verificar como os estudantes percebem as implicações da Estatística no contexto do dia a dia;
- Verificar o que os estudantes compreendem acerca da aplicabilidade dos procedimentos estatísticos para a resolução de problemas.

3. Atividades

- Preparar o questionário no Google Drive, por meio da ferramenta Google Forms;
- Aplicar o questionário com os estudantes no primeiro encontro da pesquisa (através da utilização dos celulares dos estudantes, e realizado no laboratório de ciências e Matemática da escola);
- Tabular os dados contextuais e armazenar em tabela;

- Tabular os dados qualitativos para proceder com Análise Textual Discursiva;
- Preparar tabela com as etapas da Análise;
- Realizar a Análise Textual.

4. Questões que o pesquisador deve manter em mente

- Quantos estudantes foram consultados?

16 estudantes da 2ª série do Ensino Médio

- Quantos responderam o questionário?

16 estudantes

- Quantos deveriam responder e não o fizeram?

Zero

- Quais questões foram escolhidas para análise?

Todas as questões do questionário.

- Quais são as categorias?

Personográfico, Conceito e procedimento

- O que os estudantes pensam sobre o uso das Tecnologias Digitais no seu cotidiano?

A utilização das tecnologias, mais especificamente o uso dos celulares para acesso a internet, está diretamente vinculada ao acesso às redes sociais, jogos, filmes, séries, músicas, entre outras atividades semelhantes.

De modo geral, compreende-se que para os participantes da pesquisa, a utilização das Tecnologias Digitais como atividades essenciais para sua rotina do dia a dia, pois estes as compreendem como ferramentas necessárias para rotina de comunicação, entretenimento e hobbies.

- Quais são os equipamentos e recursos digitais que os estudantes têm acesso?

A grande maioria tem acesso a aparelhos celulares, como também tem acesso a internet.

- Como os estudantes compreendem a utilização das planilhas eletrônicas?

100% dos participantes nunca utilizaram as planilhas eletrônicas.

- O que os estudantes compreendem dos conceitos elementares de Estatística?

A grande maioria dos participantes não sabem o conceito e importância da Estatística. E uma pequena parte dos participantes, definem estatística como uma atividade de realizar pesquisas, ou ainda, como uma área da Matemática. Em relação aos demais conceitos estatísticos, como população, amostra, variável, medidas de centralidade, medidas de dispersão, os participantes na sua grande maioria afirmam não conhecer ou lembrar das definições desses conceitos da Estatística.

- Como os estudantes percebem as implicações da Estatística no contexto do dia a dia?

Somente, poucos estudantes apresentam alguma concepção superficial das implicações da Estatística no contexto do dia a dia, apresentam assim, a Estatística com uma área de serve para realizar pesquisas de uma determinada situação pesquisada.

- O que os estudantes compreendem acerca da aplicabilidade dos procedimentos estatísticos para a resolução de problemas?

Em relação a compreensão dos estudantes na etapa procedimental, ou seja, na aplicabilidade dos conceitos e cálculos para a resolução de problemas estatísticos, a maioria dos estudantes apresentam em suas respostas, que não sabem realizar os problemas propostos, como ainda, apresentam respostas errôneas para os problemas abordados no questionário, assim, a quantidade de estudantes que apresentam uma boa compreensão e resposta coerente para as questões do formulário, a maioria destas, está diretamente relacionada ao conceito e procedimento do cálculo de frequência absoluta apresentada em tabelas e gráficos estatísticos.

5. Guia para o relatório

- Listagem dos estudantes que responderam ou não o questionário online, aplicado pelo Google forms;
- Codificação dos estudantes respondentes;
- Acontecimentos durante o preenchimento do questionário (observar possíveis erros no preenchimento do questionário on-line como: repetição de envio de respostas, cópia da internet, espaços em branco, respostas sem sentido);
- Comentários sobre possíveis modificações para a próxima coleta de dados;
- Descrição dos dados contextuais;
- Inferências sobre os dados contextuais;
- Unitarização dos dados qualitativos;
- Criação e definição de categorias;
- Descrição dos dados qualitativos – inserção de comprovações para cada categoria;
- Interpretação dos dados qualitativos;
- Argumentação dos dados qualitativos;
- Escrita de relatório parcial.

APÊNDICE L - PROTOCOLO 2

PROTOCOLO 2

Conhecimentos *a posteriori* – Questionário Final – 21/03/2023

1. Visão Geral do Projeto

Diante de uma proposta metodológica pautada nos pressupostos teóricos do Construcionismo, aplicada com estudantes do Ensino Médio na disciplina de Matemática, pretende-se:

Diante de uma proposta metodológica pautada nos pressupostos teóricos do Construcionismo, aplicada com estudantes do Ensino Médio na disciplina de Matemática, pretende-se:

Analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conceitos e procedimentos da Estatística;
- Verificar quais são as compreensões conceituais e procedimentais sobre Estatística que os alunos do Ensino Médio apresentam quando desenvolvem um projeto de pesquisa utilizando planilha eletrônica diante da aplicação de uma Sequência Didática pautada nos moldes construcionistas;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio com os conhecimentos *a posteriori* sobre os conceitos e procedimentos da Estatística, diante do desenvolvimento de projeto científico fazendo uso de planilha eletrônica.

2. Objetivos

- Verificar o que os estudantes compreendem acerca dos conceitos elementares de Estatística;
- Verificar como os estudantes percebem as implicações da Estatística no contexto do dia a dia;
- Verificar o que os estudantes compreendem acerca da aplicabilidade dos procedimentos estatísticos para a resolução de problemas.
- Verificar quais as dificuldades conceituais e procedimentais superadas em relação ao questionário inicial
- Verificar quais conceitos e procedimentos continuam apresentando dificuldades em relação ao questionário inicial

3. Atividades

- Preparar o questionário no Google Drive, por meio da ferramenta Google Forms;
- Aplicar o questionário com os estudantes no décimo encontro da pesquisa (através da utilização de computadores, disponível laboratório de informática da escola)

- Tabular os dados contextuais e armazenar em tabela;
- Tabular os dados qualitativos para proceder com Análise Textual Discursiva;
- Preparar tabela com as etapas da Análise;
- Realizar a Análise Textual;
- Comparar com os resultados, com os resultados anteriores.

4. Questões que o pesquisador deve manter em mente

- Quantos estudantes foram consultados?

16 estudantes da 2ª série do Ensino Médio

- Quantos responderam o questionário?

16 estudantes

- Quantos deveriam responder e não o fizeram?

Zero

- Quais questões foram escolhidas para análise?

Todas as questões do questionário.

- Quais são as categorias?

Conceito e Procedimento

- O que os estudantes compreendem dos conceitos elementares de Estatística?

Observou-se pelos resultados apresentados nas respostas do Questionário Final, como ainda, durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa Estatística construído pelos estudantes, um crescimento significativo na compreensão dos principais conceitos abordados na Estatística. Assim, a definição de termos como Estatística, se tornaram mais claros e concretos para os educandos, que passaram a compreender como uma área que aborda pesquisas, através do levantamento, organização e análise de dados coletados de uma determinada população ou amostra. Tem-se ainda, que os demais conceitos como população, amostra e variáveis, também passaram a ser percebidos pelos estudantes com mais clareza, e com definições mais bem elaboradas e coerentes. Em relação aos conceitos de frequência absoluta e relativa, os estudantes em sua totalidade apresentaram domínio para conceituar frequência absoluta, e um pouco de dificuldade definir frequência relativa, no entanto, alguns estudantes conseguiram apresentar muita objetividade e clareza na compreensão dos dois tipos de frequência. No contexto das medidas de centralidade e dispersão, os estudantes apresentaram algumas limitações ao conceituar essas medidas Estatísticas, embora, algumas respostas apresentadas no Questionário Final da pesquisa, tenham apresentado boas definições para os conceitos das medidas de centralidade e dispersão. Em relação ao entendimento dos gráficos estatísticos,

todos os educandos mostraram facilidade de compreensão na identificação desses elementos da Estatística.

- Como os estudantes percebem as implicações da Estatística no contexto do dia a dia?

Em sua totalidade os estudantes apresentam a Estatística como responsável por trabalhar com pesquisas para a coleta de informações sobre o tema importante a ser levantado, para apresentar resultados que mostrem algo relevante para a sociedade, por exemplo.

- O que os estudantes compreendem acerca da aplicabilidade dos procedimentos estatísticos para a resolução de problemas?

Em relação a etapa da aplicação dos conceitos e fórmulas Estatísticas, para a resolução de problemas, a maioria dos estudantes apresentaram um bom desempenho em suas respostas do Questionário Final da pesquisa, como ainda, durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa Estatística, nas etapas que envolveram a elaboração de cálculos, como por exemplo, de frequência relativa, média, variância, entre outros, os educandos se mostraram muito participativos e com bastante habilidade para a aplicação e construção dos cálculos estatísticos propostos nas atividades do projeto.

- Quais conceitos e procedimentos foram alterados no sentido de aproximá-los aos conceitos e procedimentos mais aceitos cientificamente?

Os estudantes mostram uma grande evolução na construção conceitual da maioria dos elementos estatísticos abordados nos questionários inicial e final, como ainda, durante o processo de desenvolvimento do projeto, ou seja, no desenvolvimento das atividades do projeto, como por exemplo, a troca de experiências na roda de diálogo entre os estudantes. Tem-se ainda, um notório amadurecimento dos educandos, em relação à parte procedimental, ou seja, a aplicação dos conceitos e cálculos para a resolução dos problemas propostos nos questionários inicial e final. Neste contexto, falhas cometidas nos cálculos de média, moda e mediana, foram superadas pela grande maioria dos estudantes, como ainda, os cálculos e definição das frequências absoluta e relativa, se mostraram mais eficientes nas respostas do Questionário Final.

- Quais conceitos e procedimentos se mantiveram errôneos dentro das definições aceitas cientificamente?

Os conceitos e a aplicabilidade das medidas de dispersão, continuam sendo apresentados com bastante dificuldade e de forma errônea, por uma boa parte dos estudantes. Essa percepção foi identificada, tanto no desenvolvimento do projeto, como ainda, nas respostas apresentadas pelos educandos no Questionário Final da pesquisa.

5. Guia para o relatório

- Listagem dos estudantes que responderam ou não o questionário online, aplicado pelo Google forms;
- Codificação dos estudantes respondentes;
- Acontecimentos durante o preenchimento do questionário (observar possíveis erros no preenchimento do questionário on-line como: repetição de envio de respostas, cópia da internet, espaços em branco, respostas sem sentido);
- Comentários sobre possíveis modificações para a próxima coleta de dados;
- Unitarização dos dados qualitativos;
- Criação e definição de categorias;
- Descrição dos dados qualitativos – inserção de comprovações para cada categoria;
- Interpretação dos dados qualitativos;
- Argumentação dos dados qualitativos;
- Comparação com os questionários anteriores;
- Escrita de relatório parcial.

APÊNDICE M - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Solicito a sua autorização como responsável pelo menor, convidado pela Mestranda Daniele Correia Sampaio, a participar da pesquisa intitulada **“O USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NA APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EMBASADO PELO CONSTRUCIONISMO”**. O convidado pelo qual você é responsável, só deverá participar da pesquisa, com a sua autorização. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa será realizada no ano de 2023 no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Durante o período da pesquisa serão realizados dez encontros, para coleta dos dados deste estudo, conforme a descrição abaixo:

Encontro 1: Aplicação do questionário inicial, com trinta e três questões (objetivas e subjetivas); o questionário está dividido em três partes: Personográfico, Conceitual e Procedimental;

Encontro 2: Elaboração do projeto de pesquisa Estatística, com a definição dos grupos entre os participantes, escolha da temática do projeto científico de pesquisa, escolha da população e/ou amostra da pesquisa, definição dos objetivos da pesquisa Estatística e levantamento das variáveis da pesquisa;

Encontro 3: Elaboração do questionário para coleta de dados;

Encontro 4: Aplicação do questionário da pesquisa Estatística;

Encontro 5: Tabulação dos dados coletados em tabelas, elaboradas em planilha eletrônica;

Encontro 6: Pesquisa sobre os conceitos e aplicabilidade dos elementos, população, amostra, variáveis qualitativas e quantitativa, distribuição de frequência, frequência absoluta e relativa. Elaboração das tabelas de distribuição de frequência, com os dados coletados;

Encontro 7: Pesquisa sobre os conceitos e construção dos cálculos das medidas de centralidade (média, moda e mediana) e das medidas de dispersão (variância e desvio padrão);

Encontro 8: Pesquisa sobre os tipos de gráficos estatísticos. Elaboração dos gráficos para representação dos dados coletados;

Encontro 9: Apresentação do material produzido nas pesquisas, ou seja, as tabelas e gráficos, com o levantamento dos dados coletados. Discussão coletiva entre todos os estudantes, para a socialização da experiência vivenciada por cada educando participante do projeto de pesquisa Estatística proposto por esse estudo;

Encontro 10: Aplicação do Questionário Final, com vinte questões (objetivas e subjetivas); o questionário está dividido em duas partes: Conceitual e Procedimental.

A análise de dados é realizada mediante a comparação dos resultados obtidos, observando-se o que foi estritamente escrito e/ou falado pelo seu(sua) filho(a). Com o objetivo de aprimorar os estudos sobre aprendizagem na Educação Básica mediante o uso das Tecnologias Digitais, um dos benefícios que a pesquisa pode trazer para seu(sua) filho(a) vincula-se ao desenvolvimento de reflexões sobre processos diferenciados de aprendizagem, com trabalhos em grupo e desenvolvidos a partir do protagonismo dos(as) estudantes que constroem materiais autorais digitais educacionais ao mesmo tempo que constroem conhecimentos. Outro benefício está relacionado diretamente ao processo de desenvolvimento acadêmico de alunos e alunas da Educação Básica, por meio da vivência com instrumentos e métodos de coleta de dados.

Os riscos de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se à escrita e à fala dos participantes. Podem ficar expostos em relação a suas ideias, pensamentos e ações. No entanto, como os dados coletados serão escritos e não no formato de imagens, nenhum participante será exposto publicamente por meio de fotos e filmagens. Além disso, nenhum nome de estudante será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos para o processo de análise de dados. A divulgação das informações será realizada entre os profissionais estudiosos do assunto. Os resultados obtidos serão utilizados somente para esta pesquisa e não haverá pagamento por participação na investigação acadêmica. Seus(Suas) filhos(as) participam de forma voluntária. A qualquer momento seu(sua) filho(a) poderá recusar a continuar participando da pesquisa, podendo retirar o seu consentimento como responsável, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Daniele Correia Sampaio

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Av. Humberto Monte, s/n – Campus do Pici

Telefones para contato: 85 999763266

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a participação do estudante, pelo qual você é responsável, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, _____ anos, portador de documento de Identidade: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que permite que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, _____ / _____ / _____

Nome do responsável pelo(a) menor
participante da pesquisa

Assinatura do responsável pelo(a) menor
participante da pesquisa

APÊNDICE N - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (no caso do menor)

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa: **“O USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NA APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EMBASADO PELO CONSTRUCIONISMO”**.

Nesse estudo pretendemos analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos e procedimentos da Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a dinâmica da sociedade atual, que exige dos indivíduos conhecimentos e/ou inteligências que contribuam para a prática do cotidiano, possibilitando reconhecer problemas diversos e encontrar soluções. Entre os conhecimentos necessários ao indivíduo, tem-se a área da Matemática, que possibilita o desenvolvimento de habilidades como raciocinar, representar, argumentar e comunicar. Entre as diversas áreas da Matemática, destaca-se a Estatística; o estudo dessa área do conhecimento é necessário no mundo globalizado, que exige do cidadão muitas habilidades, que vão além da leitura e escrita, ou seja, é necessário que o indivíduo saiba também analisar e tomar decisões, de acordo com informações apresentadas em gráficos e tabelas. Neste contexto, a pesquisa tem por finalidade, a realização de um estudo sobre o processo de aprendizagem de Estatística no Ensino Médio, através da aplicabilidade do *Software Excel* como instrumento metodológico, embasado na Teoria do Construcionismo.

Para este estudo adotaremos o seguinte procedimento(s): A estratégia metodológica dessa pesquisa é o Estudo de Caso, com uma abordagem qualitativa. Para a coleta dos dados, a turma da qual faz parte, será dividida em quatro grupos, contendo quatro integrantes cada. Serão realizados nesta etapa dez encontros, com a finalidade de:

Encontro 1: Aplicação do questionário inicial, com trinta e três questões (objetivas e subjetivas); o questionário está dividido em três partes: Personográfico, Conceitual e Procedimental;

Encontro 2: Elaboração do projeto de pesquisa Estatística, com a definição dos grupos entre os participantes, escolha da temática do projeto científico de pesquisa, escolha da população e/ou amostra da pesquisa, definição dos objetivos da pesquisa Estatística e levantamento das variáveis da pesquisa;

Encontro 3: Elaboração do questionário para coleta de dados;

Encontro 4: Aplicação do questionário da pesquisa Estatística;

Encontro 5: Tabulação dos dados coletados em tabelas, elaboradas em planilha eletrônica;

Encontro 6: Pesquisa sobre os conceitos e aplicabilidade dos elementos, população, amostra, variáveis qualitativas e quantitativa, distribuição de frequência, frequência absoluta e relativa.

Elaboração das tabelas de distribuição de frequência, com os dados coletados;

Encontro 7: Pesquisa sobre os conceitos e construção dos cálculos das medidas de centralidade (média, moda e mediana) e das medidas de dispersão (variância e desvio padrão);

Encontro 8: Pesquisa sobre os tipos de gráficos estatísticos. Elaboração dos gráficos para representação dos dados coletados;

Encontro 9: Apresentação do material produzido nas pesquisas, ou seja, as tabelas e gráficos, com o levantamento dos dados coletados. Discussão coletiva entre todos os estudantes, para a socialização da experiência vivenciada por cada educando participante do projeto de pesquisa Estatística proposto por esse estudo;

Encontro 10: Aplicação do Questionário Final, com vinte questões (objetivas e subjetivas); o questionário está dividido em duas partes: Conceitual e Procedimental.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta riscos mínimos relacionados à sua escrita e à sua fala. Você pode ficar exposto em relação a suas ideias, pensamentos e ações. No entanto, como os dados coletados serão escritos e não no formato de imagens, você não será exposto publicamente por meio de fotos e filmagens. Além disso, seu nome de estudante não será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos para o processo de análise de dados. A divulgação das informações será realizada entre os profissionais estudiosos do assunto. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-

se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Fortaleza, _____/_____/_____

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Daniele Correia Sampaio

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Av. Humberto Monte, s/n – Campus do Pici

Telefones para contato: 85 999763266

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

APÊNDICE O – QUADRO COM OS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO INICIAL

PARTE 1: PERSONOGRÁFICO												
SUJEITO	2. Qual é sua idade?	3. Qual é seu gênero?	4. Você tem celular?	5. Você tem computador/notebook?	6. Você tem tablet?	7. O que você mais usa para navegar pela internet?	8. Quanto tempo você navega pela internet por dia?	9. O que você faz quando utiliza celular, computador, notebook e tablet?	10. Você já utilizou planilha eletrônica antes?	11. Você já utilizou planilha eletrônica na escola?	12. Em qual disciplina(s) ou aula(s) você utilizou planilha eletrônica?	13. O que você fez quando utilizou planilha eletrônica?
A1	16 anos	Masculino	Sim	Sim	Sim	Celular, Tablet, Computador/Notebook	De 5h a 6h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nunca

								filmes, séries, vídeos e outros				
A2	16 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	Mais de 6 horas por dia	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nunca
A3	16 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	Mais de 6 horas por dia	Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line	Não	Não	Em nenhuma disciplina	não usei

A4	15 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	De 5h a 6h	Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nao usei
A5	16 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	De 5h a 6h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não usei planilhas aqui no colégio

								outros, Participo de cursos				
A6	17 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	De 3h a 4h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Me comunico com familiares, amigos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não usei
A7	15 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	De 4h a 5h	Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries,	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nunca usei planilha

								vídeos e outros				
A8	16 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	Mais de 6 horas por dia	Acesso as redes sociais, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não conheço
A9	17 anos	Masculino	Sim	Não	Sim	Celular, Tablet	De 5h a 6h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros,	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nunca usei

								Assisto filmes, séries, vídeos e outros				
A10	17 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	De 3h a 4h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não usei
A11	17 anos	Masculino	Sim	Não	Não	Celular	De 4h a 5h	Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não usei planilha na escola

								e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros				
A12	17 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	Mais de 6 horas por dia	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nao usei
A13	17 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	De 4h a 5h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nunca usei

								s, Participo de jogos on-line e off-line, Me comunico com familiares, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros				
A14	17 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	De 3h a 4h	Acesso as redes sociais, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Nao usei
A15	16 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	De 3h a 4h	Realizo pesquisas e trabalhos escolares, Acesso as redes sociais, Me comunico com	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não lembro

								familiar es, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros					
A16	17 anos	Feminino	Sim	Não	Não	Celular	Mais de 6 horas por dia	Acesso as redes sociais, Me comunic o com familiar es, amigos e outros, Assisto filmes, séries, vídeos e outros	Não	Não	Em nenhuma disciplina	Não usei	

PARTE 2: CONCEITUAL

SUJEITO	14. O que é Estatística?	15. O que é população?	16. O que é amostra?	17. O que é variável?	18. O que é frequência absoluta?	19. O que é frequência relativa?	20. Que tipos de gráficos você conhece?	21. O que é medida de tendência central?	22. O que é média?	23. O que é moda?	24. O que é mediana?	25. O que é medida de dispersão?	26. O que é variância?	27. O que é desvio padrão?
A1	Realiza e analisa uma pesquisa	Pessoas de um lugar	A parte de um grupo	O que tem variedade	A participação constante	Participação constante	Barra	São cálculos da Matemática	Cálculos da matemática	Cálculos da Matemática	Cálculos da Matemática	Não sei	Que fica variando	Não sei

A2	Não sei	Pessoas	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhum tipo de gráfico	Não sei	Não sei	Estilo	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A3	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhum tipo de gráfico	Não sei	acho que é um valor médio de alguma nota por exemplo	estilo de roupa	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A4	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Setor ou Pizza	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A5	É um estudo da Matemática	São muitas pessoas	Uma parte de algo ou pessoas	Algo varia, que tem variedade	A frequência, a participação	Não sei	Barra, Setor ou Pizza, Linha	Quantidade das coisas	Um valor que fica entre o valor mínimo e máximo	Quando algo ta em alta	Algo que ta sempre na média	Não sei	Não sei	Não sei
A6	Pesquisas para mostrar algo	Um grupo	Uma parte de um grupo	Não sei	Não sei	Não sei	Linha	Não sei	A soma dos pontos	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A7	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Barra	Não sei	A medida de alguma coisa	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A8	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhum tipo de gráfico	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A9	Estuda e pesquisa dados	Pessoas	Uma parte de algo	Coisa que fica variando	O sempre	O que sempre ta presente	Barra, Setor ou	Resultado de um dado	O que aparece com	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

					ta presente		Pizza, Linha	pesquisa do	mais frequencia					
A10	Uma area da Matemática	Grupo de pessoas	Uma parte do grupo de pessoas	Variação dos dados	Frequência dos dados	Não sei	Barra, Setor ou Pizza, Linha	Sao medidas dos dados	A medida que mais aparece nos dados	Não sei	Não sei	Não sei	Variedade dos dados	Não sei
A11	Não sei	Pessoas	Uma parte	Não sei	Uma pessoa que nao falta	Não sei	Linha	Não sei	É a pontuação das notas	Estilo	Algo mais ou menos	Não sei	Não sei	Não sei
A12	Não sei	Pessoas	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Barra	Não sei	A soma dos pontos	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A13	Não sei	Total de pessoas	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Linha	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A14	Não sei	Pessoas	Algo para ser mostrado	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhu m tipo de gráfico	Não sei	Não sei	Roupas	O que é mais ou menos	Não sei	Não sei	Não sei
A15	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhu m tipo de gráfico	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
A16	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Nenhu m tipo de gráfico	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei

PARTE 3: PROCEDIMENTAL

APÊNDICE P – QUADRO COM OS RESULTADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO FINAL

PARTE 1: CONCEITUAL														
SUJEITO	1. O que é Estatística?	2. O que é população?	3. O que é amostra?	4. O que é variável?	5. O que é frequência absoluta?	6. O que é frequência relativa?	7. Que tipos de gráficos você conhece?	8. O que é medida de tendência central?	9. O que é média?	10. O que é moda?	11. O que é mediana?	12. O que é medida de dispersão?	13. O que é variância?	14. O que é desvio padrão?
A1	Fazer um estudo de pesquisa para analisar uma informação importante, para isso é feito vários passos, planeja, depois cria o questionário da pesquisa, depois faz a pesquisa, analisa e faz os cálculos dos dados	São todas as pessoas ou elementos de um grupo que pode ser feito a pesquisa	É uma parte, um subconjunto da amostra.	São as perguntas que vão no questionário da pesquisa. Existem variáveis quantitativas e qualitativas, que são, no formato de números e nomes.	O número de vezes que o dado se repete	é a frequência absoluta em relação ao total, é dada em porcentagem	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	Um valor que vai mostrar um ponto central entre os dados	Mostra um valor central entre os dados, é calculado a fazendo a soma de todos os dados e dividido pelo total	Mostra um ponto de centro, é o dado mais repetido entre todos.	Valor central dos dados, dividido a organização dos dados em duas partes, valores menores e maiores que a mediana, e a mediana é o valor que fica no centro.	Servem para analisar a variabilidade entre os dados, o distanciam entre esses.	É calculada fazendo primeiramente a subtração dos dados em relação a média, depois eleva a 2, depois soma tudo, e por fim divide pelo total. Esse cálculo vai mostrar o resultado de um valor que representa o quanto	É a raiz da variância, tem o mesmo objetivo da variância

	da pesquisa, e apresenta esses dados em graficos e tabelas.												os dados analisados estão distantes da média.	
A2	É pesquisar um estudante, jogador, trabalhador, idoso etc... o que importa é fazer a pesquisa, analisar e trabalhar	um conjunto total a ser analisado na pesquisa	um subconjunto representativo de uma população	são os questionamentos levantados da pesquisa, podem ser as quantitativas quando são dados numericos e qualitativas quando são qualidades	quantas vezes a resposta aparece	é absoluta dividida pelo total	Barra, Setor ou Pizza, Linha	são os valores que mostram uma ideia de centro e equilibrio entre todos dados apresentados	é o equilibrio entre os valores, para encontrar a média é só somar todos os dados e dividir pelo total	Os valores que mais aparece	Os números que fica no centro entre os dados organizados	Medidas distancias da centralidade	mostra a variabilidade dos dados em relação à média	Resultado que amostra a distância da média
A3	São pesquisas que podemos fazer, fazendo as entrevistas e analisand	conjunto completo de elementos ou indivíduos que são analisados em uma	uma parte da população	São as perguntas da pesquisa	A quantidade de vezes que a resposta apareceu	A quantidade de vezes que a resposta apareceu e divide pelo total de respostas	Barra, Setor ou Pizza, Linha	Mostra posição central	Soma todos os dados e divide pelo total	O dado mais repetido	O valor do meio	Mostra a variação dos dados da pesquisa	Mostra o quanto varia os dados em relação à média	para achar o desvio padrão é só encontrar a raiz quadrada da variância

	o as respostas	pesquisa Estatística												
A4	É um conjunto de métodos usados para analisar dados	É uma coleção de unidades observacionais e podem ser utilizados em pessoas, objetos ou em animais	É a parte de um pequeno grupo dentro da população	são os questionamentos levantados na pesquisa estatística	É quantidade de vezes em que o mesmo número apareceu	É a quantidade de vezes em que a respostas apareceu em porcentagem	Barra, Setor ou Pizza, Linha	É a medida que identifica os diferentes pontos centrais nos dados.	É a soma de todos os números do conjunto de dados e dividindo o resultado pelo número de valores do conjunto	É o número que aparece mais vezes no conjunto de dados	É o valor do meio do conjunto de dados está ordenado do menor para o maior.	É utilizado para indicar o grau de variação dos elementos do conjunto numérico.	É a medida de dispersão que mostra o quanto cada valor do conjunto está distante do valor central	É o grau de variação do conjunto de elementos.
A5	É a parte da Matemática trata de assuntos como dados, pesquisas, etc.	São todos os indivíduos ou objetos de uma pesquisa	É uma parte da população	É uma característica comum da população ou da amostra em análise	numero de vezes que a resposta apareceu	Uma porcentagem do numero de vezes que reposta apareceu	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	é um valor que identifica um ponto de centralidade entre todos os valores analisados	É o resultado dos números somados e dividido pela quantidade de deles	É o valor que mais se repete entre os dados	É o valor que está no meio entre os dados	valor que identifica o quanto dispersos estão os dados analisados	É o dado que mostra o quanto o resultado se desvia do outro	É o desvio entre os dados coletados, em relação a medida de centralidade

A6	A elaboração e aplicação de uma pesquisa para analisar algo importante, e os resultados da pesquisa estatística são mostrados em gráficos	Todo o conjunto que pode ser pesquisado	A parte do conjunto que pode ser pesquisado	São questões ou características que são feitas na entrevista, quando se faz uma pesquisa	O quanto o valor se repete	O quanto o valor se repete em relação ao todo.	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	o ponto de equilíbrio entre os valores da pesquisa, mostra uma posição de centralidade	Medida de centralidade mais usada, e a mais conhecida, mostra um valor que tem posição de centralidade entre os dados	O dado que mais se repete	O dado que fica no centro, depois que os dados são organizados o valor do meio é a mediana	mostra a variabilidade entre os dados da pesquisa em relação ao ponto central, ou seja, em relação a média por exemplo.	Mostra o quanto os dados se distanciam da média entre os dados da pesquisa	A raiz da variância
A7	estatística e a coleta de dados para a amostra da população	e um grupo que interessa para fazer o experimento	um grupo dentro da população que interessa para fazer algumas perguntas	são as perguntas da pesquisa para coletar os dados que serão analisados	é a contagem de quantas vezes um valor específico aparece na amostra ou população.	e a divisão entre a frequência absoluta e o número de dados coletados	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	um valor central de um levantamento de dados	é a soma de todas as respostas dividida pelo número de pessoas que responderam	numero que mais aparece nas respostas da pesquisa	é o valor do meio das repostas	mostra o distanciamento entre os dados coletados em relação à média	distanciamento do valor central	e o distanciamento de uma resposta para outra
A8	Apresenta os dados da pesquisa	é o grupo total a ser analisado em uma pesquisa	parte da população	são as perguntas da pesquisa para obter os dados, que podem	quantas vezes o valor da resposta aparece	total de vezes que a resposta foi dada dividido	Barra, Setor ou Pizza, Linha	é um dado que vai mostrar uma centralidade	pegar todos os valores e soma pela	mostra o dado que mais aparece	os valores que ficam no meio, depois	mostra o quanto dispersos os dados estão em relação a	como os dados estão variando em relação a	e o resultado que amostra a distância da média

				ser qualitativo ou quantitativo		pele total de respostas		ade entre todos os dados analisados na pesquisa	quantidade		de organizar os valores	uma medida central, como a média.	ponto central desses dados	
A9	Planejamento, coleta, construção de análises e apresentação dos resultados em gráficos e tabelas	Um grupo de pessoas a ser analisado em uma pesquisa	uma parte da população a ser analisada na pesquisa	São as características que são pesquisadas, os questionamentos da pesquisa, por exemplo idade, peso, lugar onde mora	O valor que mostra o número da frequência que o dado foi apresentado para cada resposta coletada na pesquisa	Mostra a frequência absoluta em relação ao total dos dados, é mostrado em porcentagem	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	são medidas importantes, que tem sentido de posição de centro, de equilíbrio entre os dados	É uma medida de centralidade mais usada e conhecida, que determina um valor que representa os dados, mostra uma posição de centro	É a medida de centralidade que mostra o valor que mais aparece entre os dados	Mostra uma posição de centralidade entre os dados, para encontrar a mediana tem que organizar os dados de forma crescente, e o valor central é a mediana	Mostram a variação que acontece entre os dados, em relação as medidas de centralidade	Utilizada para encontrar a variabilidade dos dados. Para encontrar a variância, faz a soma dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média, e depois divide pelo número de valores	É uma medida que mostra o quanto os dados gerais analisados estão variando em relação a média
A10	área da Matemática que realiza pesquisas através da coleta de dados e da	grupo total a ser investigado no estudo estatístico	parte da população a ser estudada	são características a serem analisadas na pesquisa	são a quantidade de cada dado estudado	a porcentagem da frequência absoluta de cada dado	Barra, Setor ou Pizza, Linha	são medidas que medem o quanto os valores variam da média	a soma de um conjunto de valores, dividida pelo total	a informação que mais aparece entre os dados analisados	valor que fica no centro dos dados organizados do menor	identifica o quanto os valores variam em relação a média entre os dados	são medidas que definem o quanto os valores variam	a raiz quadrada da variância

	leitura das mesmas										para o maior			
A11	apresentação de dados de uma pesquisa	são todas as pessoas ou objetos que podem ser analisados	um grupo específico e significativo da população	são as características do grupo analisado na pesquisa	é a contagem direta ou a quantidade exata de vezes que um valor específico aparece na amostra ou população	é o percentual da frequência absoluta	Barra, Setor ou Pizza, Linha	mostra uma posição de equilíbrio, de centro entre os dados	soma todos os números e divide por a quantidade de números que vc somou	informação que mais se repete	valor que fica no centro entre as informações coletadas da pesquisa	mostra o distanciamento entre os valores da pesquisa	é a variabilidade entre os dados coletados na pesquisa	raiz quadrada da variância, mostra o distanciamento dos dados em relação a média entre os valores
A12	Criar o que quer trabalhar e elaborar perguntas sobre o conteúdo para ter uma base conjunta das respostas.	São as pessoas que você usa para fazer as perguntas	uma parte da população	são os aspectos que estão sendo analisados na pesquisa Estatística	A quantidade de vezes que a mesma resposta se repete	São a quantidade de vezes que uma resposta apareceu em relação ao todo	Barra, Setor ou Pizza, Linha	É a resposta que mostra um equilíbrio	A média é uma medida de tendência central, calculada somando todos os valores da pesquisa e depois dividindo pelo	É a resposta que aparece com maior frequência na pesquisa	É a resposta central entre os dados da pesquisa	É uma informação que indica o distanciamento. Exemplos de medida de dispersão é a variância e o desvio padrão	Indica o quanto longe está o resultado dos valores centrais	É o distanciamento da posição central

									número de elementos da pesquisa					
A13	É o local que aprende a coletar, registrar, organizar e analisar	É um conjunto de itens parecidos que interessa para alguma Estatística	É uma parte da população	são perguntas da pesquisa que você está estudando	mostra o total de vezes que o dado aparece no levantamento analisado na pesquisa	é uma medida que mostra a porcentagem de ocorrências de um valor específico em relação ao total.	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	É uma medida de valor que mostra os diferentes pontos centrais de um determinado dado	É calculada somando todos os valores de um dado, e dividindo pelo total de valores	O número que mais aparece	É o valor que está no meio de um conjunto de dados	Usadas para determinar o grau de variação dos números em relação à média	para encontrar a variância, temos que fazer o somatório entre o quadrado das diferenças entre cada valor e a média, e por último dividir pelo total de valores	Serve para medir a dispersão dos seus dados. Para encontrar o desvio padrão é só calcular a raiz da variância
A14	São dados que ajudam para coletarmos informações	grupo de pessoas ou objetos a ser investigado na pesquisa	um subgrupo representativo da população	são os questionamentos responsáveis por fazer o levantamento das características importantes do grupo pesquisado	o número de vezes que o dado se repete	É a absoluta dividida pelo total	Barra, Setor ou Pizza, Linha	são médias que identificam um ponto de centralidade	É quando somamos todos os dados, dividido pelo total	O dado que mais se repete	É o número que fica no meio, que se localiza no centro	Distanciamento entre as informações coletadas na pesquisa, em relação à média	Mostra o distanciamento de cada valor	Distanciamento entre os dados

A15	é a parte da Matemática que trata de assuntos como pesquisas, coletas de informações e organização de dados	conjunto total de pessoas, objetos, ou informações a ser analisado na pesquisa	uma parte da população	são todas as perguntas da pesquisa	o número de vezes que um mesmo dado se repete	quantidade de vezes que a resposta apareceu em relação ao total	Barra, Setor ou Pizza, Linha, Histograma	são medidas que representam a posição central entre as informações analisadas	é a medida de centralidade mais usada, mostra o equilíbrio entre os dados	é a informação que mais se repete	é o valor central, que está no meio	é o distanciamento entre os dados	vai apresentar o distanciamento entre os dados coletados	variabilidade entre os valores analisados em relação ao valor de centralidade dos dados
A16	É um conjunto de métodos usados para se analisar dados	É um conjunto de pessoas ou objetos a ser analisado na pesquisa	uma parte do conjunto a ser analisado na pesquisa	são as perguntas da pesquisa	é uma frequência utilizada na Estatística que mostra o número de vezes que o mesmo valor se repete	é a divisão entre o número de vezes que um dado específico se repete	Barra, Setor ou Pizza, Linha	é uma medida de valores para caracterizar um conjunto de valores	é uma medida de tendência central, encontrada pela soma de todos os valores dividido pelo total	é o número que mais se repete	é o que divide as informações ao meio	são utilizadas para indicar o grau de variação dos elementos de um conjunto	identifica o quanto os valores estão variando ou se distanciando entre si, comparados ao valor da média entre esses dados	mostra o quanto os valores estão se distanciando da medida de centralidade desses valores

PARTE 2: PROCEDIMENTAL

SUJEITO	a) De acordo com os dados da tabela, qual o valor aproximado da média aritmética simples entre as notas atribuídas a MERENDA ESCOLAR?	b) De acordo com os dados da tabela, qual é a moda entre as notas atribuídas a QUALIDADE DE ENSINO?	c) De acordo com os dados da tabela, qual é a mediana entre as notas atribuídas a PROJETOS ESCOLARES?	a) De acordo com a tabela, qual é a frequência absoluta para o curso de MATEMÁTICA?	b) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado da frequência relativa (%) para o curso de LETRAS?	a) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado da média aritmética simples das notas apresentadas?	b) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado da variância entre as notas apresentadas?	c) De acordo com a tabela, qual o valor aproximado do desvio padrão entre as notas apresentadas?	a) De acordo com o gráfico, qual é a frequência absoluta para o conceito BOM atribuído pelos alunos?	b) De acordo com o gráfico, qual é a frequência relativa (%) para o conceito RUIM atribuído pelos alunos?	a) De acordo com o gráfico, qual a frequência absoluta para o mês de JUNHO?	b) De acordo com o gráfico, qual é a frequência relativa (%) para o mês de AGOSTO?	a) De acordo com o gráfico, qual é a frequência absoluta para o projeto SEMANA CULTURAL?	b) De acordo com o gráfico, qual é a frequência relativa (%) para a área de JOGOS ESCOLARES?
A1	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A2	7,7	10	8	8	25,71	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A3	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A4	7,7	10	8	8	9	45,8	18,5	4,3	200	50	6	4	230	210
A5	7,7	10	8	8	9	45,8	18,5	4,3	200	50	6	4	230	210
A6	7,7	10	8	8	25,71	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%
A7	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A8	7,7	10	8	8	25,71	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%
A9	7,7	10	8	8	25,71	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A10	7,7	10	8	8	25,71	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%
A11	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A12	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%
A13	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%

A14	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25	6	10	230	30
A15	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%
A16	7,7	10	8	8	25,7	45,8	18,5	4,3	200	25%	6	10%	230	30%

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DE PLANILHA ELETRÔNICA NA APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO EMBASADO PELO CONSTRUCIONISMO

Pesquisador: DANIELE CORREIA SAMPAIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 57056622.8.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará/ PROPESQ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.357.034

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa tem o objetivo de analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos de Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo, desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica. A justificativa para o desenvolvimento deste estudo está relacionada à busca por metodologias ativas, que contribuam de forma significativa para o processo de aprendizagem dos estudantes. Neste contexto, este

estudo apresenta as implicações do uso da Tecnologia como metodologia didática facilitadora para a aprendizagem de Estatística no Ensino Médio. A pesquisa é caracterizada como Estudo de Caso, com uma abordagem qualitativa; a unidade de análise é estabelecida por três grupos, composto por quatro estudantes do 2º ano do Ensino Médio, da Rede Estadual de Ensino do Ceará. A pesquisa é realizada em três etapas: planejamento,

coleta e análise de dados. Na primeira etapa é desenvolvido o planejamento, para o preparo dos instrumentos das etapas subsequentes. Na segunda, é realizada a coleta dos dados do estudo, através de três fases: questionário de sondagem, questionário intermediário e questionário de avaliação. Na terceira etapa da pesquisa, é desenvolvida a Análise Textual Discursiva, através da triangulação metodológica, utilizando-se três focos: aprendizagem de Estatística, Construcionismo e Planilha Eletrônica.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.357.034

Objetivo da Pesquisa:

Na busca por respostas para a problemática levantada para o presente estudo, tem-se como objetivo primário, analisar como os alunos do Ensino Médio aprendem os conceitos de Estatística diante de uma abordagem pautada no Construcionismo desenvolvendo projetos científicos em planilha eletrônica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se à escrita e à fala dos sujeitos. Podem ficar expostos em relação a suas ideias, pensamentos e ações.

Benefícios:

Desenvolvimento de reflexões sobre processos diferenciados de aprendizagem, com trabalhos em grupo e desenvolvidos a partir do protagonismo dos sujeitos que constroem materiais autorais digitais educacionais ao mesmo tempo que constroem conhecimentos. Outro benefício está relacionado diretamente ao processo de desenvolvimento acadêmico de alunos da Educação Básica, por meio da vivência com instrumentos e métodos de coleta de dados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante sobre educação e tecnologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados e estão de acordo com a Resolução 510/16.

Recomendações:

Ao final da pesquisa enviar o relatório ao comitê de ética.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa não apresenta pendências éticas ou documentais.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1901355.pdf	20/03/2022 15:30:54		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.357.034

Outros	curriculo.pdf	20/03/2022 15:22:58	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Outros	local_pesquisa.pdf	20/03/2022 15:21:53	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Outros	termo_compromisso_utilizacao_dados.pdf	20/03/2022 15:17:32	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Outros	carta_apreciacao.pdf	20/03/2022 15:16:02	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_concordancia.pdf	20/03/2022 15:12:56	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	20/03/2022 15:11:39	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_assentimento.pdf	20/03/2022 15:11:21	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento.pdf	20/03/2022 15:11:12	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	20/03/2022 15:11:03	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	20/03/2022 15:09:26	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	20/03/2022 15:08:29	DANIELE CORREIA SAMPAIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 19 de Abril de 2022

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br