



Instituto de  
MATEMÁTICA  
E ESTATÍSTICA

UFRGS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E  
DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO  
MÉDIO**

**LUAN LOURENCI VARGAS**

Porto Alegre  
2024

### CIP - Catalogação na Publicação

Lourenci Vargas, Luan  
QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS  
TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA  
DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO  
MÉDIO / Luan Lourenci Vargas. -- 2024.  
184 f.  
Orientador: Marcus Vinicius de Azevedo Basso.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Matemática e Estatística, Licenciatura em  
Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Educação Estatística. 2. Ciclo Investigativo. 3.  
Tecnologias Digitais. 4. Literacia estatística. 5.  
Raciocínio estatístico. I. Vinicius de Azevedo Basso,  
Marcus, orient. II. Título.

**LUAN LOURENCI VARGAS**

**QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E  
DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO  
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Departamento de  
Matemática Pura e Aplicada do Instituto  
de Matemática e Estatística da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul como requisito parcial para a obtenção  
do título de Licenciado em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de  
Azevedo Basso

Porto Alegre  
2024

Instituto de Matemática e Estatística  
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

**QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E  
DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO  
MÉDIO**

Luan Lourenci Vargas

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso  
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Neves Nunes  
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Rodrigues Notare  
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bielefeldt Leotti  
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

Ao meu avô, Rubens Manganelli Lourenci,  
Ao meu tio-avô, José Lorensi,  
Aos meus educandes,  
À minha cachorrinha,  
Aos meus amigues,  
À minha família,  
Ao universo,  
Às minhas,  
Aos meus,  
A mim,  
A nós,

Sempre foi por tudo isso!

## AGRADECIMENTOS

À minha família de sangue:

Mirian, por tudo, de longe e perto. Lorena, por tudo, de perto e longe. Carlinhos, por toda alegria compartilhada pelas minhas conquistas. Sueli, por todo carinho compartilhado pelas minhas conquistas. Má, por toda torcida para ser bem sucedido. Tê, por todo incentivo para ser bem sucedido. Maninho, por toda comemoração pelas minhas conquistas. Sérgio, por todo apoio para ser bem sucedido. Tias e tios, primas e primos, pelo entendimento dos momentos ausentes e pelo alívio do cansaço da jornada. Demais familiares, mesmo que pouco distantes fisicamente, mas sempre presentes no pensamento.

À Princesa, por todo momento de ausência.

À minha família de laço não sanguíneo: Hele, por acreditar e torcer por mim. Mateus, pela irmandade que não se explica com palavras. Cath, por ser concha, protetora e restauradora. Laura, por todos momentos de apoio, risadas e fofocas. Lau, pelo apoio inesgotável e incentivo para não ficar *down bad*. Brunão, por ter sido inspiração como professor do estado. Dio, por nunca ter soltado minha mão. Fi, deixa baixo nengue. Nath, pela energia compartilhada. Quadrado, por ser o Carlos. Pi, pelo entusiasmo compartilhado. Ju, pelas cobranças produtivas. Greice, pelo apoio mútuo. Fara, pelas risadas fora de hora. Castle, pelos pasteis na hora. Ana, pela risada diva. Brandão, por me ensinar como ser *king*. Júlia, por ter uma energia inspiradora. Guilhermy, pelas risadas nas viagens pra eventos. Anderson, pelas conversas de mais alto nível acadêmico (afinal, pós-doutores). Alice, pelos cafés comprados juntos. Rafa Luz, pelas histórias da educação. Rafa Fontanella, pelas conversas no RU. Anna, por ter sido uma grande apoiante em terras lusas. João, pelas conversas insalubres no RU. Pedro S, pelos laboratórios divididos. Michelle, por ser uma prima próxima (mesmo que de quinto grau). Pedro R., pelas oficinas divididas. Thomas, por ter dividido tantas risadas antes das aulas no Vale.

Às minhas bases:

Professora da pré-escola, cuja nome minha memória não relembra. Professora Mirian, da ensino fundamental I. Professora Carmen Lúcia, da ensino fundamental II.

Professora Heloísa, do ensino média. Professora Andreia, Professora Cristina, Professora Débora, Professora Flavia, Professora Bárbara, Professora Claudia, Professor Emilio, Professor Rodrigo Sy, Professor Rodrigo D, Professor Vandoir, Professora Maria Cecília, Professora Marilaine, Professora Vanessa, por topar fazer parte desta viagem. Professora Márcia, por desde o início ser inspiração docente. Professora Luciana, por ser companheira de luta e de trabalho! Professor Marcus, por desde o início ser referência docente e ter insistido na minha formação.

Às instituições:

Bar da Letras e 111, Bar do Antônio, Bendita Esquina, RUs 1, 3 e 6, Ponto UFRGS, Escola Dolores Alcaraz Caldas, pela acolhida na instituição, fazendo do espaço escolar minha segunda morada. EEEM Anne Frank, em 2021. EEEB Presidente Roosevelt, em 2022. Colégio de Aplicação, em 2023. EEEB Dolores Alcaraz Caldas, em 2024. IME, pelos professores, técnicos e funcionários terceirizados que dividiram corredores, conversas, conhecimentos, sabedoria e risadas. UFRGS, pela instrução de qualidade e gratuidade, indispensável para que eu desenvolvesse este trabalho.

A eles:

Turma do CAp, em 2019; em especial à Jhady: que foi minha aluna na turma que pratiquei a docência pela primeira vez em sala de aula e ingressou no semestre 2024/2 no curso de Licenciatura em Matemática; é uma orgulho gigante tua escolha e ter participado dela é significativo demais para mim. Turma 6A da EEEB Presidente Roosevelt. Turmas 201 e 202 do Colégio de Aplicação. Turma 201 da EEEB Dolores Alcaraz Caldas. Alunes particulares, em especial à Isabella pela compreensão sem tamanho.

Destacando o dito popular “querer não é poder”, penso que acreditar nos dá o poder de fazer as coisas acontecerem conforme queremos. Logo, reitero meu agradecimento a todos que acreditaram.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar; constatando, intervenho; intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

(Freire, 1996, p.15)

## RESUMO

Este trabalho utiliza metáforas náuticas para descrever o processo de pesquisa: comparando a jornada de desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso a uma viagem transoceânica, sendo, a trajetória acadêmica e as experiências docentes antecessoras do autor, fundamentos que motivaram a realização da pesquisa. Os oceanos simbolizam a Educação, a embarcação representa a união dos referenciais e a tripulação constitui-se por todos e todas enredados na trajetória. A pesquisa apresentada almeja explorar o uso do Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch (1999) com o auxílio de pacotes integradores das Tecnologias Digitais (TDs) para o ensino de conceitos de estatística, proporcionando aos alunos e alunas realizar investigações com dados reais, buscando desenvolver a criticidade em conjunto da responsabilidade ética (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013) e as competências estatísticas em contextos de leitura e análise de dados (Wild e Pfannkuch, 1999), sendo analisado com mais enfoque o letramento estatístico, que envolve interpretar dados, questionar conclusões, entender as informações, identificando o que está implícito, e discutir as implicações dos resultados no cotidiano. Considerando as reflexões sobre as justificativas da pesquisa e os referenciais utilizados, foi elaborada a pergunta diretriz: “como uma sequência de ensino envolvendo o uso de tecnologias digitais e baseada no ciclo investigativo contribui para a aprendizagem de conceitos de estatística no ensino médio?”. Para responder tal indagação, foi elaborada uma sequência de ensino e realizada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual do Rio Grande do Sul em doze encontros. As atividades propostas baseiam-se nas etapas do Ciclo Investigativo: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC). Os/As estudantes, em grupos, definiram as temáticas de interesse dos seus trabalhos, que foram de caráter quantitativo; elaboraram os questionamentos que tinham sobre os assuntos escolhidos; debateram, determinaram e criaram, fazendo uso de *Chromebooks* (notebooks com sistema ChromeOS) e da aplicação Google Formulários, os instrumentos de coleta de acordo com os dados que podiam responder tais perguntas; trabalharam os dados e construíram informações estatísticas, utilizando o Google Planilhas; e apresentaram os relatórios de pesquisa, redigidos no Google Documentos, com os gráficos construídos para auxiliar a divulgação dos resultados. De ordem qualitativa, a metodologia do presente trabalho

fundamentou-se em uma pesquisa de campo com a realização de uma observação participante estruturada. Os dados foram coletados com questionários, entrevistas não estruturadas, gravações de áudio e tela dos notebooks, registro fotográfico e as devolutivas estudantis. A análise destaca o desenvolvimento da literacia estatística para desenvolver uma postura crítica, questionadora e reflexiva, integrando teoria e prática na comunicação das investigações feitas. O uso de dados reais aprofundou a compreensão dos conceitos e processos. O principal desafio observado na prática foi a dificuldade dos/das estudantes em expressar o pensamento e raciocínio estatísticos por meio da linguagem escrita. As potencialidades vistas foram o engajamento dos alunos na coleta e na análise de dados apesar das limitações dos recursos relacionados às TDs, aprimorando suas competências estatísticas, em contextos de investigações.

**Palavras-chave:** Educação Estatística. Ciclo Investigativo. Tecnologias Digitais. Literacia estatística. Raciocínio estatístico.

## **ABSTRACT**

This paper uses nautical metaphors to describe the research process: comparing the development journey of the Final Paper to a transoceanic voyage, with the author's academic trajectory and previous teaching experiences being the foundations that motivated the research. The oceans symbolize Education, the vessel represents the union of references and the crew is made up of everyone entangled in the journey. The research presented aims to explore the use of the Investigative Cycle of Wild and Pfannkuch (1999) with the aid of integrative packages of Digital Technologies (DTs) for teaching statistical concepts, allowing students to conduct investigations with real data, seeking to develop critical thinking together with ethical responsibility (Campos, Wodewotzki and Jacobini, 2013) and statistical skills in contexts of reading and data analysis (Wild and Pfannkuch, 1999), with a greater focus on statistical literacy, which involves interpreting data, questioning conclusions, understanding information, identifying what is implicit, and discussing the implications of the results in everyday life. Considering the reflections on the justifications for the research and the references used, the guiding question was formulated: "How does a teaching sequence involving the use of digital technologies and based on the investigative cycle contribute to the learning of statistical concepts in high school?" To answer this question, a teaching sequence was developed and carried out with students in the 2nd year of high school from a public school in the state of Rio Grande do Sul in twelve meetings. The proposed activities are based on the stages of the Investigative Cycle: Problem, Planning, Data, Analysis and Conclusion (PPDAC). The students, in groups, defined the themes of interest for their work, which were of a quantitative nature; they elaborated the questions they had about the chosen subjects; they debated, determined and created, using Chromebooks and the Google Forms application, the collection instruments according to the data that could answer these questions; they worked on the data and constructed statistical information, using Google Sheets; and they presented the research reports, written in Google Docs, with the graphs constructed to help disseminate the results. Of a qualitative nature, the methodology of this work was based on field research with the realization of structured participant observation. Data were collected using questionnaires, unstructured interviews, audio and screen recordings from notebooks, photographs, and student feedback. The analysis highlights the development of statistical literacy

to develop a critical, questioning, and reflective stance, integrating theory and practice in communicating the research conducted. The use of real data deepened the understanding of concepts and processes. The main challenge observed in practice was the difficulty that students had in expressing statistical thinking and reasoning through written language. The potential observed was the engagement of students in collecting and analyzing data despite the limitations of resources related to DTs, improving their statistical skills in research contexts.

**Keywords:** Statistical Education. Investigative Cycle. Digital Technologies. Statistical literacy. Statistical reasoning.

## RESUMEN

Este trabajo utiliza metáforas náuticas para describir el proceso de investigación: comparando el viaje de desarrollo del Trabajo Final de Grado con un viaje transoceánico, siendo la trayectoria académica del autor y las experiencias docentes previas los fundamentos que motivaron la investigación. Los océanos simbolizan la Educación, el barco representa la unión de referentes y la tripulación está formada por todos los involucrados en la trayectoria. La investigación presentada tiene como objetivo explorar el uso del Ciclo Investigativo de Wild y Pfannkuch (1999) con la ayuda de paquetes integradores de Tecnologías Digital (TDs) para la enseñanza de conceptos de estadística, permitiendo a los estudiantes realizar investigaciones con datos reales, buscando desarrollar la criticidad junto con la responsabilidad ética (Campos, Wodewotzki y Jacobini, 2013) y habilidades estadísticas en contextos de lectura y análisis de datos (Wild y Pfannkuch, 1999), analizando con mayor enfoque la alfabetización estadística, que implica interpretar datos, cuestionar conclusiones, comprender la información, identificar lo que está implícito y discutir las implicaciones de los resultados en la vida cotidiana. Considerando las reflexiones sobre las justificaciones de la investigación y los referentes utilizados, se creó la pregunta orientadora: “¿cómo una secuencia didáctica que involucra el uso de tecnologías digitales y basada en el ciclo investigativo contribuye al aprendizaje de conceptos de estadística en la escuela secundaria?”. Para responder a esta pregunta, se creó y llevó a cabo una secuencia de enseñanza con estudiantes de 2º año de secundaria de una escuela pública de la red estatal de Rio Grande do Sul en doce encuentros. Las actividades propuestas se basan en las etapas del Ciclo Investigativo: Problema, Planificación, Datos, Análisis y Conclusión (PPDAC). Los estudiantes, en grupos, definieron los temas de interés para su trabajo, los cuales fueron de carácter cuantitativo; profundizaron en las dudas que tenían sobre los temas elegidos; debatieron, determinaron y crearon, utilizando Chromebooks y la aplicación Google Forms, instrumentos de recolección de datos que pudieran responder a tales preguntas; trabajaron los datos y construyeron información estadística, utilizando Google Sheets; y presentaron los informes de investigación, escritos en Google Documents, con gráficos creados para ayudar a difundir los resultados. De carácter cualitativo, la metodología de este trabajo se basó en una investigación de campo con observación participante estructurada. Los datos se

recolectaron con cuestionarios, entrevistas no estructuradas, grabaciones de audio y pantalla, de cuadernos, registros fotográficos y comentarios de los estudiantes. El análisis destaca el desarrollo de la alfabetización estadística para desarrollar una postura crítica, cuestionadora y reflexiva, integrando teoría y práctica en la comunicación de las investigaciones realizadas. El uso de datos reales profundizó la comprensión de conceptos y procesos. El principal desafío observado en la práctica fue la dificultad de los estudiantes para expresar el pensamiento y el razonamiento estadístico a través del lenguaje escrito. El potencial visto fue la participación de los estudiantes en la recolección y análisis de datos a pesar de las limitaciones de recursos relacionados con las TDs, mejorando sus habilidades estadísticas en contextos de investigación.

**Palabras clave:** Educación estadística. Ciclo Investigativo. Tecnologías digitales. Letramiento estadístico. Razonamiento estadístico.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa mental do trabalho	20
Figura 2 – O começo da viagem no oceano educacional: a introdução	26
Figura 3 – Mapa mental do referencial teórico	28
Figura 4 – Modelo de literacia estatística de Gal	35
Figura 5 – Ações relacionados ao Ciclo Investigativo	42
Figura 6 – Ações relacionadas ao Ciclo Interrogativo	47
Figura 7 – Os tipos de pensamento	47
Figura 8 – Ações disposicionais	50
Figura 9 – Relação entre as competências	51
Figura 10 – Pescaria de teorias, ideias e ideais: os referenciais teóricos	58
Figura 11 – Mapa mental da metodologia	60
Figura 12 – Fachada da instituição de ensino	62
Figura 13 – Construindo nossas redes para coletar os dados: a metodologia	81
Figura 14 – Mapa mental da descrição e análise dos dados	82
Figura 15 – visão da porta de entrada do laboratório de informática	85
Figura 16 – Montagem dos slides utilizados na aula 1	85
Figura 17 – Montagem dos slides utilizados na aula 3	97
Figura 18 – Registro da aluna E14 sobre a aula	98
Figura 19 – Registro da aluna E9 sobre a aula	99
Figura 20 – Montagem dos slides utilizados na aula 5	100
Figura 21 – Montagem dos Grupos 3 (esquerda) e 4 (direita) desenvolvendo o questionário	101
Figura 22 – Montagem dos Grupos 1 (esquerda) e 2 (direita) desenvolvendo o questionário	101
Figura 23 – Montagem dos slides utilizados na aula 6	112
Figura 24 – Grupo 4 alterando o tipo de pergunta no Google Formulário	113

Figura 25 – Grupo 3 e 1 (estudantes ao fundo) finalizando o Google Formulário	114
Figura 26 – Grupo 2 finalizando o Google Formulário	114
Figura 27 – Grupo 4 finalizando o Google Formulário	115
Figura 28 – Registro do aluno E5 sobre a aula	128
Figura 29 – Montagem dos slides utilizados na aula 8	129
Figura 30 – Grupo 2 realizando a preparação e organização dos seus dados	132
Figura 31 – Preparação e organização dos dados, de uma pergunta, pelo Grupo 4	133
Figura 32 – Grupo 1 escolhendo o tipo de gráfico para apresentar os dados de uma questão	134
Figura 33 – Grupo 2 finalizando a escrita do relatório	136
Figura 34 – Momento da apresentação do Grupo 2	143
Figura 35 – Momento da apresentação do Grupo 1	150
Figura 36 – Momento da apresentação do Grupo 4	157
Figura 37 – Organização do laboratório de matemática para o último encontro	158
Figura 38 – Recado final para a turma	161
Figura 39 – Fechamento de um ciclo	162
Figura 40 – O diário de bordo e suas revelações: a descrição e análise dos dados	164
Figura 41 – Mapa mental das considerações finais	165
Figura 42 – Chegamos ao destino e revelamos o tesouro: as considerações finais	166
Figura 43 – Rumo à novas viagens: as considerações iniciais	171

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Componentes de uma competência estatística	31
Quadro 2 - Componentes deposicionais	35
Quadro 3 - Componentes deposicionais	36
Quadro 4 - Evolução do raciocínio estatístico	37
Quadro 5 - Evolução do raciocínio estatístico	48
Quadro 6 – Horários dos períodos da prática	63
Quadro 7 – Cronograma inicial da prática	68
Quadro 8 – Cronograma final da prática	78
Quadro 9 – Competências relacionadas às etapas do ciclo investigativo	83
Quadro 10 – Perguntas e respostas do questionário I	87
Quadro 11 – Respostas relacionadas a estatística do Questionário 2	102
Quadro 12 –Respostas relacionadas a pesquisa do Questionário 2	107
Quadro 13 –Respostas relacionadas a ambos campos do Questionário 2	110
Quadro 14 – Perguntas dos questionário do Grupo 1	115
Quadro 15 – Perguntas dos questionário do Grupo 2	118
Quadro 16 – Perguntas dos questionário do Grupo 3	122
Quadro 17 – Perguntas dos questionário do Grupo 4	125
Quadro 18 – Relatório do Grupo 2	137
Quadro 19 – Relatório do Grupo 1	143
Quadro 20 – Relatório do Grupo 4	150

## SUMÁRIO

<b>1 SUBAM A BORDO, AQUI TUDO COMEÇA: OU A INTRODUÇÃO</b>	18
<b>2. A SUSTENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA NAVEGAR: OU O REFERENCIAL TEÓRICO</b>	27
2.1 ESTATÍSTICA	28
<b>2.1.1 Educação Estatística</b>	29
2.1.1.1 Literacia ou letramento	32
2.1.1.2 Raciocínio	37
2.1.1.3 Pensamento	39
2.1.1.3.1 <i>Ciclo investigativo</i>	41
2.1.1.3.2 <i>Ciclo interrogativo</i>	46
2.1.1.3.3 <i>Tipos de pensamento</i>	47
2.1.1.3.4 <i>Disposição</i>	50
<b>2.1.2 Estatística Descritiva</b>	52
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS	55
<b>3. PREPARATIVOS E MAPA DA VIAGEM: OU METODOLOGIA</b>	59
3.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA	61
3.1 CONTEXTO	62
<b>3.1.1 O mar que navegamos, alguns membros da tripulação e as condições climáticas enfrentadas na viagem</b>	64
3.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO: O MAPA DO TESOURO	65
<b>3.2.1 As premissas da Educação Estatística</b>	65
3.3 AS PISTAS PARA CHEGARMOS AO TESOURO - OU INSTRUMENTOS DE COLETA UTILIZADOS:	78
<b>4. OS REGISTROS E ACHADOS DO ALMIRANTE DE ESQUADRA: OU DADOS E ANÁLISE</b>	82
4.1 PRIMEIRO ENCONTRO	84
4.2 SEGUNDO ENCONTRO - PROBLEMA	95
4.3 TERCEIRO ENCONTRO - PROBLEMA	96

4.4 QUARTO ENCONTRO - PLANEJAMENTO	98
4.5 QUINTO ENCONTRO - PLANEJAMENTO	99
4.6 SEXTO ENCONTRO - DADOS	112
4.7 SÉTIMO ENCONTRO - DADOS	128
4.8 OITAVO ENCONTRO - DADOS	129
4.9 NONO ENCONTRO - ANÁLISE	131
4.10 DÉCIMO ENCONTRO - ANÁLISE	135
4.11 DÉCIMO PRIMEIRO ENCONTRO - ANÁLISE	135
4.12 DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO - CONCLUSÃO	137
4.13 SOBRE A PRÁTICA	163
<b>5. TERRA À VISTA! OS RESULTADOS DA VIAGEM: AS CONSIDERAÇÕES</b>	
<b>FINAIS</b>	165
5.1 DESAFIOS	166
5.2 POTENCIALIDADES	167
5.3 LIMITAÇÕES	168
5.4 APRIMORAMENTOS	169
5.5 TRAJETOS FUTUROS: DEPOIS DE CHEGAR ATÉ O NOSSO DESTINO, PARTIMOS PARA UMA NOVA VIAGEM!	170
<b>REFERÊNCIAS</b>	172
<b>APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA</b>	178
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO</b>	179
<b>APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	181
<b>APÊNDICE D – RECADO DOS/DAS ESTUDANTES E PROFESSORAS DA BANCA SOBRE A PRÁTICA</b>	183

## 1 SUBAM A BORDO, AQUI TUDO COMEÇA: OU A INTRODUÇÃO

“Os pescadores sabem que o mar é perigoso e a tempestade terrível, mas nunca acharam esses perigos suficientes para mantê-los em terra<sup>1</sup>”

(Gogh, 1882).

Em seu desenvolvimento, este trabalho apresenta referências, metáforas e alusões a nomenclaturas, conceitos e contextos náuticos e marítimos. Considerei a elaboração desta pesquisa, desde a sua concepção até o momento de aprovação e divulgação desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), como uma viagem transoceânica realizada em uma embarcação.

Os oceanos são os campos de pesquisa em Educação, bem como zonas de atuação e observação. Ao contrário do que sugere a campanha de segurança no mar da Marinha do Brasil (2012), sobre as lanchas serem como os carros, a embarcação naval é a concretização material da união dos referenciais teóricos, metodológicos e pessoais. As quimeras, como “conjunto heterogêneo que resulta da combinação de elementos diferentes” (Quimera, 2023), são as divagações teórico-práticas realizadas e apresentadas ao decorrer do trabalho. E a tripulação, é formada por todos e todas envolvidos neste processo. As anteparas deste trabalho, que são as estruturas que dividem os compartimentos da embarcação (Antepara, 2023), são os capítulos do texto: introdução, referencial teórico, metodologia, apresentação e análise dos dados, e considerações finais.

Ainda sobre a escrita, utilizei da primeira pessoa do singular nesta introdução à pesquisa, visando apresentar as minhas necessidades e objetividades de realizar tal pesquisa. Nas seções do referencial teórico e metodológico, intercalei a terceira pessoa, apontando as definições acadêmicas sobre os conceitos e teorias; com a primeira pessoa do plural, deixando evidente a estrutura estabelecida com os autores e autoras referenciados, bem como convido o leitor e leitora a me acompanhar simultaneamente nesta jornada. Na descrição e análise dos dados,

---

<sup>1</sup> Tradução nossa de “Fishermen know that the sea is dangerous and the storm terrible, but they have never found these dangers sufficient to keep them ashore”.

retomei a primeira pessoa do singular e alternei com a primeira pessoa do plural, considerando o processo descritivo e analítico realizado por mim e àqueles em conjunto do orientador. Por fim, nas considerações finais, fiz uso da primeira pessoa do plural para apresentar os resultados apontados por mim, pelo meu orientador e por ti, leitor. Entretanto, nas discussões e indicações de alguns pontos da pesquisa, retomo a voz escrita para justificar aquilo que é pessoal da experiência que tive e senti.

Essas escolhas possuem o intuito de atribuir ao leitor e leitora o papel de participante deste trabalho, envolvendo seu pensamento e raciocínio durante a leitura (Oliveira, 2014), pois, segundo Coracini (2007, p. 19), a “isenção e o distanciamento do sujeito, revelado no texto pela não explicitação do agente-pesquisador e enunciador” provoca a despersonalização do discurso. Priorizando esse tipo de escrita, busquei desvelar resultados subjetivos que podem ficar implícitos em expressões supostamente objetivas (Reutner, 2010, p. 97-98).

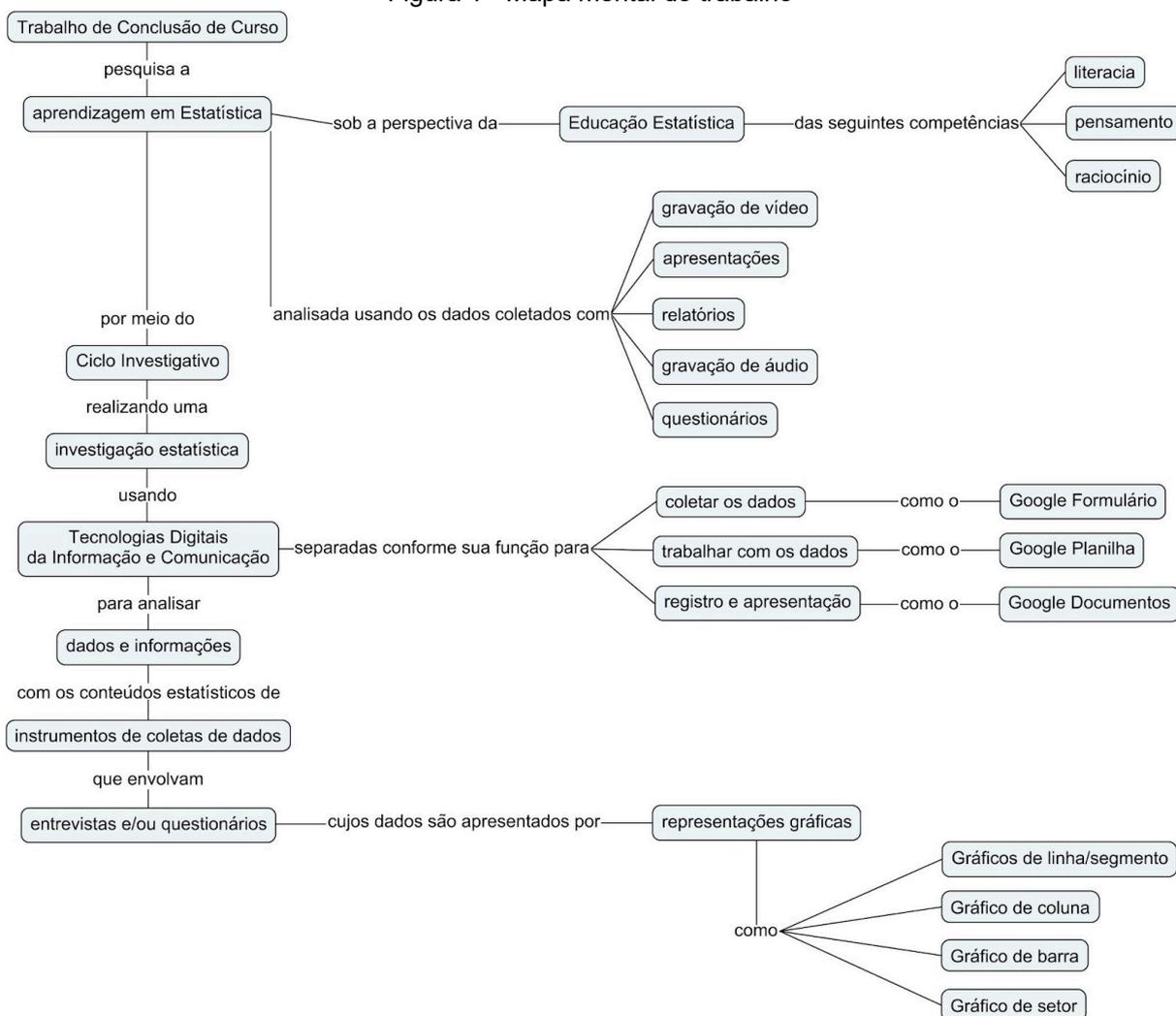
Buscando favorecer o entendimento da pesquisa e organizar a construção deste TCC, apresentarei mapas mentais nos trechos iniciais de cada capítulo. Construídos de acordo com um processo de “formulação-leitura-e-reformulação” que permitiu definir os tópicos essenciais da pesquisa (Rummel, 1977, p. 33), os mapas conceituais buscam que a esquematização dos rótulos e palavras enlace e organize as teorias balizadoras, os conteúdos a serem ensinados e as metodologias para tais ações; favorecendo o reconhecimento dos principais conceitos, e funcionando como um guia para realizar as interconexões necessárias (Ruiz-Moreno *et al*, 2007, p. 461).

O trabalho, conforme a figura 1, visa analisar as potencialidades e desafios que uma prática didática, embasada no Ciclo Investigativo definido por Wild e Pfannkuch (1999) e em conjunto com o uso de Tecnologias Digitais (TD), possui em relação a aprendizagem de conteúdos de estatística em contextos investigativos, em que os estudantes executam uma investigação estatística com dados reais (Wild e Pfannkuch, 1999), e o desenvolvimento do letramento estatístico em contextos de leitura, onde as informações estatísticas podem aparecer como a combinação das formas textual/oral, numérica e simbólica/gráfica (Gal, 2002).

A prática central para o alunado propõe a investigação de temática livre realizando uma pesquisa em que os dados coletados/encontrados sejam tratados

com os conteúdos e processos estatísticos necessários, fazendo uso de tecnologias digitais apropriadas para isso, as informações estáticas decorrentes sejam geradas e os resultados apresentados, discutindo sobre o que foi pesquisado.

Figura 1 - Mapa mental do trabalho



Fonte: elaborado pelo autor.

Minha trajetória acadêmica iniciou-se em 2016 quando ingressei nos cursos de Licenciatura em Filosofia e Ciências Sociais da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), período em que me foi apresentado a Educação na visão de um docente. Pela falta de afinidade com os campos de estudo de cada licenciatura, decidi me aventurar em outra área além da docência. No ano de 2017, comecei o curso de Engenharia da Computação, também na UNISINOS, em que tive a oportunidade de conhecer, estudar e trabalhar com diversos softwares visando

resolver a situação proposta ao realizar uma tarefa estipulada. As experiências durante os semestres iniciais me proporcionaram observar que essa não seria uma carreira profissional que satisfaria minhas motivações considerando o trabalho como ação transformadora da/na realidade (Freire, 1967, p. 124), apesar da Matemática presente profissão. A transferência para a Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) viabilizou a convergência entre as áreas que atenderam tais inquietações: a matemática como linguagem para observar/modificar o mundo e a docência como ensino/aprendizagem deste sistema. Logo, nesse caminho busco ser docente para crescer como pessoa e possibilitar que meus estudantes também cresçam e desenvolvam mais autonomia (Mosquera, 1976 *apud* Mosquera, 197,8 p. 106)

A motivação profissional e pessoal que fomentou esta pesquisa fundamenta-se no grande impacto no meu ser-professor da prática que realizei durante a disciplina da graduação “Estágio de Docência em Educação Matemática II” no decorrer do ano de 2022. A experiência que tive com uma turma de 6º do Ensino Fundamental, de uma escola da rede estadual do Rio Grande do Sul (RS), envolveu as representações dos números racionais e alguns conceitos de Estatísticas, usando de recursos digitais. Nas atividades propostas, trabalhei com os/as estudantes a resolução de problemas com a representação fracionária, envolvendo as operações básicas, o procedimento de arredondamento dos números decimais (representação decimal) de acordo com a Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR), de número 5891, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e abordei questões relacionadas a educação financeira para a representação percentual. Essas ações foram necessárias para que fosse possível a apresentação e manipulação dos dados estatísticos presentes nos gráficos que apresentei posteriormente. De início, discutimos a identificação das variáveis e os elementos constitutivos de um gráfico, como eixos, legendas e fontes, bem como seus diferentes e principais tipos.

A leitura e interpretação de contextos apresentados por dados de pesquisas se deu a partir de gráficos e infográficos divulgados por perfis de mídias sociais (na prática foram utilizados algumas produções do perfil Brasil em Mapas<sup>2</sup>) sobre temas como o desmatamento da Amazônia, a taxa de alfabetismo no Brasil (período de

---

<sup>2</sup> Para mais detalhes, acesse: <https://www.instagram.com/brasilemmapas/>.

1970 a 2018), a porcentagem estadual da população em condição de pobreza (em 2021) e o consumo anual de carne no país.

Para trabalhar as etapas e processos anteriores à apresentação dos gráficos construídos como os que apresentei à turma, pensei, em conjunto com a professora supervisora da disciplina da graduação e a professora regente dos/das estudantes, nos alunos e alunas desenvolveram uma pesquisa sobre o perfil da turma. A prática do estágio aconteceu de forma online, mesmo após o retorno das escolas estaduais no RS, devido um furto dos cabos elétricos da instituição de ensino. Logo, mudanças foram necessárias para a continuidade ao estágio e, portanto, a coleta, tratamento, análise e apresentação dos dados precisou ser realizada por mim. Disponibilizei um formulário que todos responderam e, durante as aulas, houve a organização e tratamento dos dados coletados e a construção de gráficos de barra, linha e setor, utilizados conforme o debate de qual a melhor representação para o conjunto de elementos em questão. Devido a instabilidade na rede de alguns estudantes, a preferência dos alunos e alunas foi não acompanhar a construção dos gráficos, visto que se perdia momentos da sua elaboração, e que a apresentação deles prontos ocorresse a cada encontro. O envolvimento dos/das estudantes com as atividades realizadas tornou mais relevante esse tipo de prática investigatória nos meus planejamentos para a sala de aula e a Estatística mostrou-se um campo prolífico para essas ações.

Com estes aspectos iniciais descritos, unindo essas perspectivas e, de acordo com a Resolução nº 16/2022, da Comissão de Graduação em Matemática (CGMAT) do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da UFRGS, a pesquisa desenvolvida neste trabalho se adequou à temática de tecnologias da informação e comunicação na educação matemática, tendo em vista que:

Trata das questões relativas à integração das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática; tem focos na reorganização dos espaços e tempos escolares, na reestruturação curricular, nas mudanças do contrato didático e no potencial das tecnologias da inteligência na construção do conhecimento (2022, p.2).

A prática didática que tem como referência as etapas do Ciclo Investigativo. A divisão das fases utilizada será a definida por Wild e Pfannkuch (1999, p. 225) baseada e adaptada do modelo estatístico de MacKay e Oldford (1994), seguindo a

seguinte ordem: “Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão<sup>3</sup>” (PPDAC, tradução nossa). O papel das TDs é de corroborar para a aprendizagem na exploração das atividades propostas, promovendo outras formas de pensar e atuar (Castro e Castro-Filho, 2012). Incentivando os alunos a conduzirem as pesquisas utilizando ferramentas digitais para coletar, tratar os dados, e apresentar os resultados obtidos, ressignificando os seus conhecimentos prévios sobre sua realidade.

Considerando a conduta de pesquisar na área da Educação Matemática, evoco, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2010), os objetivos basilares dessa ação: o intuito da “melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática” (*ibid*, p.10) e de desenvolver a “Educação Matemática enquanto campo de investigação e de produção de conhecimentos” (*ibid*, p.10). E a promoção de atividades que desenvolvam o pensamento ativo, que envolve as ações como criar, descobrir e hipotetizar; e o pensamento prático, que engloba ações de aplicar e utilizar (Lopes, 2021, p. 68).

A proposta pedagógica se resume em trabalhar com estudantes do Ensino Médio para realizarem (em duplas, trios ou quartetos) uma pesquisa com dados estatísticos. Tal produção consiste em investigar um tema de escolha do grupo, cujo conjunto de dados coletados deve ser suscetível a uma análise estatística para que os resultados sejam respaldados. A decisão, além de respeitar e entender a educação também como a aproximação dos conhecimentos aos contextos da turma, pretende que os/as /estudantes se sintam motivados, tomando motivo como um estímulo interno, portanto somente o discente pode desencadear esse processo (Carvalho, 1982, p. 99); e que o ambiente criado pelo professor-pesquisador possa incentivá-los, tomando incentivo como possível gerador de motivos (Carvalho, 1982, p. 96).

Os conteúdos de Estatística presentes na atividade serão os tipos de gráficos (bem como a indicação de uso de cada tipo e a discussão de erros de representação que podem ser cometidos com e sem intencionalidade) e como realizar uma pesquisa (abordando suas etapas: escolha do tema e sua delimitação, planejamento do projeto, ações que devem ser realizadas durante o projeto, análise e divulgação dos resultados).

---

<sup>3</sup> Problem, Plan, Data, Analysis and Conclusions

Os temas serão de livre escolha e os grupos formados, de preferência, de acordo com a temática que cada um possui curiosidade em contraponto a afinidade por amizade; embora tenha se efetivado de maneira contrária a essa expectativa. Buscando e permitindo que os alunos e alunas possam encontrar significado nos conceitos trabalhados e desenvolver, durante a prática, o pensamento crítico e a responsabilidade ética (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013 p. 59). Os discentes terão que responder questionários sobre os conceitos estatísticos antes de sua abordagem inicial como forma de avaliação diagnóstica.

Com a realização dessa pesquisa, que se limita em tempo e enfoque, almejamos não estagnar após seu desenvolvimento. E que não seja uma pesquisa que fique empoeirada nas estantes de uma biblioteca (Bicudo, 1993, p.21), mas que possa ir além de me conferir o título de licenciado e permitir a troca/discussão sobre os pontos presentes e ausentes no trabalho que será escrito, assim como contribuir para o campo da Educação Matemática e Educação Estatística.

A intencionalidade deste trabalho é que ele possa ser mais uma conexão criada entre as teorias abordadas e a prática docente, buscando colaborar “para uma melhor assimilação da Estatística por parte dos alunos” (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 21). Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), baseados em seus trabalhos, referenciais e também nas finalidades destacadas pela *American Statistical Association* (ASA - Associação Americana de Estatística, tradução nossa), *International Association for Statistics Education* (IASE - Associação Internacional de Educação Estatística, tradução nossa) e Associação Brasileira de Estatística (ABE), apontam que a Educação Estatística (EE) tem como objetivo oportunizar o entendimento e desenvolvimento da EE como área de pesquisa; e “valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno (*ibid.*, p. 12).

No ensino de Estatística, Garfield e Gal (1999 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 14) destacam que os/as estudantes sejam orientados a compreender a motivação e realização de investigações estatísticas, bem como os conceitos, conteúdos e habilidades necessários para o processo; aprimorar suas habilidades de reflexão, criticidade para o questionamento de dados, comunicação usando a linguagem estatística, argumentação; e aperfeiçoar competências do trabalho colaborativo e cooperativo em grupo. Buscando o aporte crítico, na Educação Matemática Crítica, o objetivo central é desenvolver a Matemacia,

competência decorrente da inter-ação do estudante em contextos sociopolíticos estruturados pela Matemática (Skovsmose, 2008, p. 110) e a proposta didática pensada se encaixa no destaque dado por Skovsmose para os trabalhos investigativos e abordagens temática considerando-os uma “resposta emblemática aos desafios educacionais lançados pela Educação Crítica” (*ibid.*, p. 13). E de acordo com a BNCC é notório garantir os conhecimentos necessários para os “processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum” (2018, p. 535).

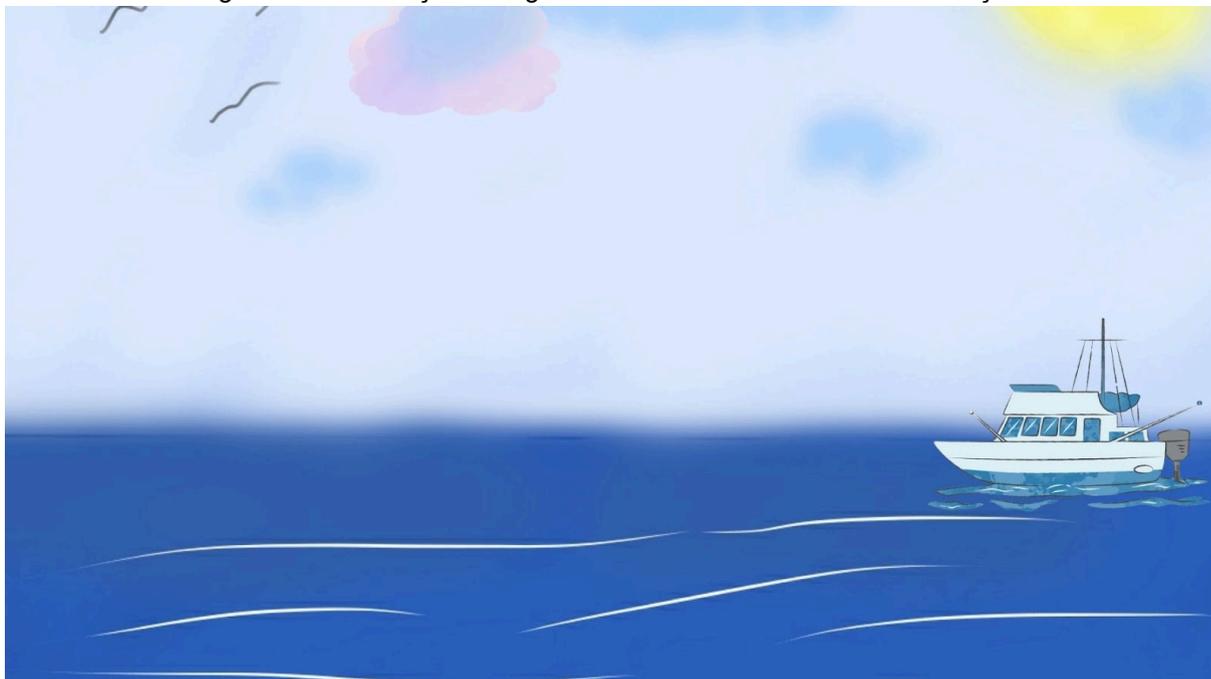
Soma-se, a busca de alcançar tais objetivos circundantes, desenvolver as competências definidas pela BNCC e as habilidades relacionadas aos conteúdos de estatística encontradas no documento norteador e pelas instituições de referência, definidos no planejamento das atividades no capítulo da metodologia.

Então, após o estudo dos referenciais, detalhados no próximo capítulo e as reflexões sobre as motivações da pesquisa, foi elaborada a seguinte pergunta diretriz: “como uma sequência de ensino envolvendo o uso de tecnologias digitais e baseada no ciclo investigativo contribui para a aprendizagem de conceitos de estatística no ensino médio?” A pesquisa deste trabalho, portanto, se propõe a atingir como objetivo principal responder tal indagação e autoavaliar a pesquisa em relação aos resultados encontrados.

Nas demais seções, é apresentado a metodologia do trabalho: de natureza qualitativa, configura-se como uma pesquisa de campo de observação participante estruturada. Para a coleta de dados, foram utilizados diversos instrumentos: questionários aplicados aos/às estudantes, entrevistas não estruturadas, gravações de áudio e das telas dos notebooks, além de registros fotográficos e devolutivas por parte dos alunos. O planejamento da sequência de ensino elaboradora: as atividades propostas baseadas nas etapas PPDAC do Ciclo Investigativo foram trabalhadas em doze encontros de um a dois períodos de 50 minutos com estudantes de uma das turmas de 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Dolores de Alcaraz Caldas,. Posteriormente, os encontros são descritos e analisados com os demais dados elaborados. Por fim, as considerações concatenam os apontamentos da pesquisa em relação aos desafios, potencialidades, limitações e aprimoramentos da prática.

Até este ponto *cartográfico* do trabalho, cheguei ao oceano, lancei ao mar a embarcação, conforme busco concretizar na figura 2. Apresentei sucintamente o que me levou a realizar esta viagem, o que fiz durante ela e o que encontrei durante a navegação. Espero ter realizado um convite que o tenha instigado, leitor e leitora, a embarcar comigo e, portanto, dar início à essa aventura!

Figura 2 – O começo da viagem no oceano educacional: a introdução



Fonte: acervo do autor.

## 2. A SUSTENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA NAVEGAR: OU O REFERENCIAL TEÓRICO

“Eu não tenho paredes. Só tenho horizontes...”

(Quintana, 2006).

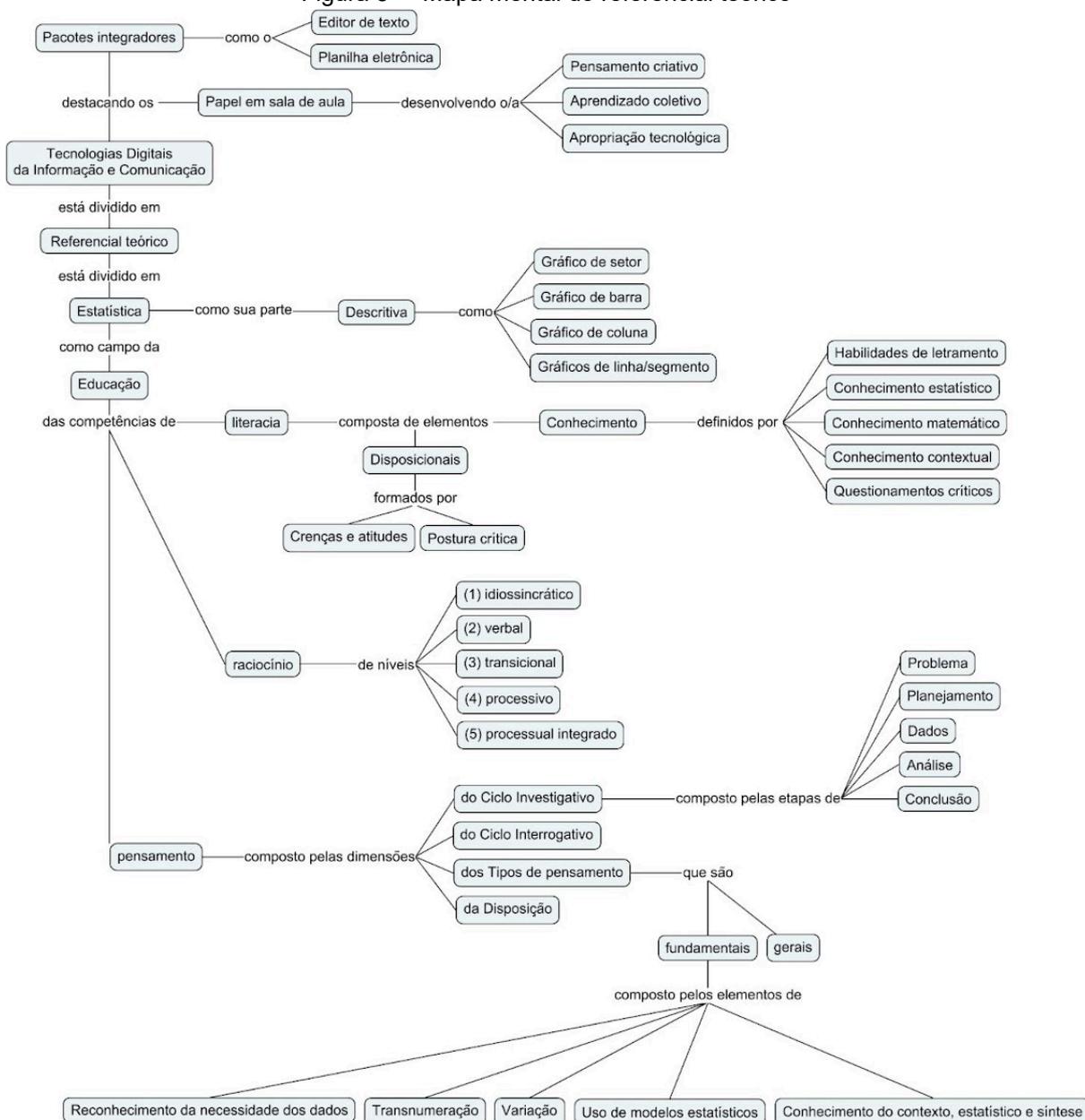
Nesta antepara, conforme a figura 3, estão divididas as teorias, conceitos e conteúdos trabalhados durante o TCC relacionados à estatística e às tecnologias digitais.

Abordamos a definição de Estatística como a “ciência do planejamento de estudos e experimentos, da obtenção de dados e, em seguida, da organização, resumo, apresentação, análise, interpretação e elaboração de conclusões com base nos dados” (Triola, 2013, p. 4). São definidos também os conceitos presentes na sequência de ensino: população, amostra, variável e seus tipos, e representações gráficas.

Narramos brevemente a história da Educação Estatística e apresentamos as concepções e ideias da EE. As definições das competências a serem trabalhadas com os estudantes são pormenorizadas e explicitada a relação entre elas. Em relação a categorização das suas componentes, damos enfoque ao ciclo investigativo, descrevendo suas etapas, considerando que o utilizamos na metodologia relacionada à prática construída.

Apresentamos como as TDs estão relacionadas ao aprendizado coletivo, quando as atividades são desenvolvidas por múltiplos estudantes, e o pensamento criativo, exigido de acordo com as ações propostas. Dada a apropriação tecnológica de aplicativos de uso geral como editor de texto e planilha eletrônica, o foco se dá no processo de uso dessas tecnologias, em relação ao resultado final. Priorizando, portanto, o entendimento dos processos ao invés dos cálculos mecânicos.

Figura 3 – Mapa mental do referencial teórico



Fonte: elaborado pelo autor.

## 2.1 ESTATÍSTICA

O interesse pela Estatística como área do conhecimento a ser pesquisado está no entendimento de que ela é uma ciência indissociável da atitude do professor-dos-estudantes que dialogando faz trocas com os estudantes-do-professor (Skovsmose, 2001, p. 17) e está disposto a aprender com eles (Corrêa, Lopes e Santos, p. 47). Considera-se a Estatística como uma área que trabalha e desenvolve “métodos científicos para a coleta, organização, resumo, apresentação e análise dados, bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões

razoáveis baseadas em tais análises” (Spiegel, 1975, p.1 *apud* Medeiros, 2007, p. 16). É na análise e interpretação das informações que se dá a apreensão da realidade, a identificação dos seus problemas e a formulação de possíveis soluções baseadas em resultados verdadeiros, se sobrepondo ao achismo e senso comum (Crespo, 1975, p.1 *apud* Medeiros, 2007, p. 19).

### 2.1.1 Educação Estatística

Após uma série de congressos internacionais de estatística, durante a reunião de celebração do Jubileu da Sociedade Estatística de Londres, os membros presentes deram origem, em 1885, ao ISI<sup>4</sup> com o intuito de aproximar os estatísticos do mundo, já que “o isolamento não significa nada, enquanto a associação significa tudo<sup>5</sup>” (JSTOR, 1885, p. 284)

As discussões e preocupações sobre o ensino-aprendizagem de Estatística presentes na *International Conference On Teaching Statistics* (ICOTS - Conferência Internacional para o Ensino de Estatística, tradução nossa), iniciada em 1982, deram origem, após sua terceira edição (1990) a IASE<sup>6</sup>, em 1991 (Campos, Perin e Pita, 2024, p.15). A IASE foi criada como um setor educacional do ISI e se propõe, portanto, a desenvolver, melhorar e divulgar ações relacionadas à Educação Estatística em uma escala global. (*ibid*, p.16).

Em 2005, a ASA<sup>7</sup> subsidiou a criação do *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE - Projeto Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística, tradução dos autores). O intuito da ASA<sup>8</sup> na criação das diretrizes é, assim como a IASE, apoiar as práticas de ensino na Educação Estatística, tanto no nível básico quanto superior da educação.

A EE estima pelas atividades em que os conceitos estatísticos são aplicados às situações e problemas do contexto social do estudante, fazendo com que percebam a presença dessas relações e estudem os efeitos das ações tomadas baseadas estatisticamente (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 12). Almejando que os/as estudantes desenvolvam a habilidade de relacionar a

---

<sup>4</sup> Utilizaremos a sigla do idioma inglês

<sup>5</sup> Tradução nossa de “isolation means nothing, whilst association means everything”.

<sup>6</sup> Utilizaremos a sigla do idioma inglês

<sup>7</sup> Utilizaremos a sigla do idioma inglês

<sup>8</sup> Utilizaremos a sigla do idioma inglês

estatística ao seu contexto cultural, aprendendo e fazendo uso dos conceitos estatísticos de maneira autônoma e crítica, Garfield e Gal (1999, *apud* Campos, Perin e Pita, 2024, p.17) definem algumas metas sobre a formação do discente:

- Ter domínio sobre as habilidades inerentes às etapas e processos de uma investigação estatística;
- Compreender:
  - A finalidade e estrutura lógica por trás de uma investigação estatística;
  - As etapas e os procedimentos envolvidos em uma investigação estatística;
  - As estruturas e conexões matemáticas por trás dos conceitos estatísticos.
- Desenvolver:
  - A interpretação dos dados para construir argumentos e críticas com fundamentação estatística;
  - Uma comunicação estatística acessível e precisa, utilizando a terminologia de maneira adequada.

Campos, Perin e Pita, (2024, p. 17) acrescentam outras designações a serem contempladas na formação dos/das estudantes:

- Ter domínio sobre as habilidades de utilizar os saberes escolares nos contextos social e profissional, bem como fazer a transposição de saberes vindouros de fora escola para a vivências na /instituição de ensino;
- Desenvolver:
  - A capacidade de trabalhar em equipe, de forma colaborativa e cooperativa;
  - A prática de questionar dados e informações identificados no cotidiano.

Pensando no desenvolvimento dessas capacidades, Campos *et al.* (2013) defendem que no ensino de Estatística, deve predominar o foco no processo, em relação ao produto final, visto que os resultados são obtidos via os procedimentos empregados para tal. Em decorrência dessa mudança, a relevância atribuída ao processo incorre no também destaque da análise e interpretação dos dados. O desenvolvimento de trabalhos nos quais os alunos e alunas coletam dados,

organizam esses dados, apresentam e interpretam resultados, produzem relatórios, gráficos, pareceres, etc. tem se mostrado extremamente frutífero para que as metas sejam, ao menos parcialmente, alcançadas (Smith, 1998 *apud* Campos; Perin; Pita, 2024, p.18)”.

É papel do professor, portanto, instigar os/as estudantes a “argumentar, interpretar e analisar, mais do que a calcular ou desenhar, sobre os conjuntos de elementos que trabalham, ressaltando a origem não fictícia desses dados (Campos, Perin e Pita, 2024, p.18). Auxiliando nesse processo, as tecnologias integradas quando agregadas às atividades permite que o docente demonstre para a turma as possibilidades que podemos atribuir às máquinas, entretanto, que a análise, interpretação e tomada de decisões, são processos realizados pelas pessoas. (Campos *et al.*, 2013).

Os formatos avaliativos escolhidos devem ser condizentes e orientados a analisar o cumprimento das etapas e concretização de procedimentos, e não para a verificação das aplicações de fórmulas e seus cálculos. (*ibid.*, 2013).

Os apontamentos teóricos contribuem para a realização dos objetivos educacionais citados (*ibid.*, 2013). Para que as/os estudantes possam compreender as conexões e construir o conhecimento crítico, é preciso que desenvolvam as competências da literacia<sup>9</sup>, do raciocínio e do pensamento estatísticos.

Tais competências são consideradas, além dos conhecimentos e capacidades, como a habilidade de “enfrentar demandas complexas em um contexto particular, um saber fazer complexo, resultado da integração, mobilização e adequação de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores utilizados de modo eficaz em situações reais” (Pérez Gómez, 2011 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024, p. 32). Conforme o quadro 1, segundo Chiavenato (2008) e Ferreira *et al.* (2019), os componentes das competências são:

Quadro 1 - Componentes de uma competência estatística

Elemento	Definição
Conhecimento	“transformação das informações recebidas ao longo da vida acadêmica, profissional e pessoal [...] a fim da tomada de decisão”

<sup>9</sup> Neste trabalho, iremos utilizar literacia e letramento como sinônimos. Abordando a definição de cada termo adiante no trabalho.

Habilidade	“a transformação do conhecimento na capacidade da produção de resultados e de resolver situações e conflitos”
Atitude	“o fazer acontecer, levando a ação para a realização de um ato [...]”

Fonte: adaptada de Campos, Perin e Pita, 2024.

Com essas definições apresentadas, iremos abordar detalhadamente cada uma das três competências relacionadas à Educação Estatística.

#### 2.1.1.1 Literacia ou letramento

O termo *literacy* (literacia, tradução nossa) origina-se da junção da palavra, em latim, *littera*, com o sufixo *cy*, que denota, no inglês, uma condição de ser/ter (Soares, 2011, p. 17). Logo, *literacy* é o “estado [...] que assume aquele que aprende a ler e escrever” (*ibid.*, p. 17) e estaria subjacente ao seu significado as implicações no cotidiano do indivíduo por dominar essas habilidades, tendo em vista que ler e escrever podem mudar suas características sócio-político-econômicas, linguístico-cultural, cognitivas e psíquicas (*ibid.*, p. 17).

Letramento, porém, seria a união de *littera* e o sufixo *mento*, que propõe, no português, o efeito de uma ação (*ibid.*, p. 18). Portanto, o letramento refere-se ao “resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever” (*ibid.*, p. 18)

Apesar da diferença semântica apresentada dos conceitos, utilizaremos neste trabalho, e de maneira consonante aos referenciais utilizados, os termos literacia e letramento como sinônimos.

Historicamente, Haack (1979 *apud* François, Monteiro e Allo, 2020) aborda que essa competência compreende possuir os conhecimentos técnicos necessários para trabalhar e utilizar a Estatística. Wallman define a literacia estatística como “a capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a nossa vida diária – juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode fazer nas decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais<sup>10</sup>” (1993, p. 1). De maneira consoante, Watson

<sup>10</sup> Tradução nossa de: includes basic and important skills that may be used in understanding statistical information of research results. These skills include being able to organize data, construct and display tables and work with different representations of data.

(1997) apresenta a literacia estatística como a habilidade necessária para usar e interpretar informações estatísticas, possuindo três níveis de desenvolvimento:

- Entendimento da terminologia e conceitos básicos;
- Utilização da linguagem e conceitos estatísticos no cotidiano;
- Desenvolvimento da atitude de questionar conclusões com fundamentação estatística adequada

Desta maneira, a competência não se restringe apenas a dimensão técnica, mas se expande para o campo social e crítico.

Garfield (1998, *apud* Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2013) interpreta a literacia como a relação do conhecimento acerca da linguagem estatística e a habilidade de interpretação de gráficos, e tabelas, para compreender as informações estatísticas presentes na mídia.

Segundo Sedlmeier (1999, *apud* Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2013), definição da competência seria a “arte de extrair inferências racionais com base em uma abundância de números e informações providas pela mídia diariamente, e se configura como uma capacidade indispensável para o exercício da cidadania [...]” (*ibid.*, 2013). Em concordância, Rumsey (2002, *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013) apresenta a literacia no contexto da educação para a cidadania, em que os/as estudantes precisam deter dos conhecimentos estatísticos para lidar com os dados e informações estatísticas presentes no cotidiano, com o objetivo de não apenas se tornarem bons cidadãos estatísticos, mas também realizar decisões baseadas no tratamento críticos das informação e análise dos respectivos resultados. Nesse sentido, Carvalho (2003, p. 43), define a literacia como sendo:

“[...] a capacidade particular e um modo de comportamento para compreender e usar a informação nas atividades do dia-a-dia tanto em casa como no emprego ou na comunidade ao mesmo tempo que permite desenvolver os conhecimentos e potencialidades que cada pessoa possui. Porém, quando pensamos em pessoas e cidadãos competentes em Estatística, ou qualquer outra disciplina, não devemos reduzir esta competência aos seus saberes característicos devendo-se acrescentar as atitudes, os valores e as capacidades”.

Para Gal (2002; 2004), as componentes do letramento são: 1) a literacia cultural, sendo a capacidade de interpretar e analisar de forma crítica as informações estatísticas e dados presentes no cotidiano; 2) a literacia funcional, que

compreende a habilidade de dialogar e compartilhar diferentes perspectivas sobre as informações estatísticas, considerando a compreensão, interpretação e opinião relacionadas a situação (*apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013; Campos, Perin e Pita, 2024). De acordo com os autores, o desenvolvimento dessas habilidades deve ser realizado de maneira concomitante, em decorrência das interseções existentes entre elas e os conceitos estatísticos relacionados na prática. É reforçado que o papel do professor deve ser o de fomentar as ações argumentativas e críticas em sala de aula, valorizando o pensamento dos discentes sobre os assuntos trabalhados (Gal, 2004 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 27)

Ben-Zvi & Garfield (2004, p.7) apontam que a competência compreende:

“habilidades básicas e importantes que podem ser usadas em compreender informações estatísticas ou resultados de pesquisas. Essas habilidades incluem ser capaz de organizar dados, construir e exibir tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados”<sup>11</sup>.

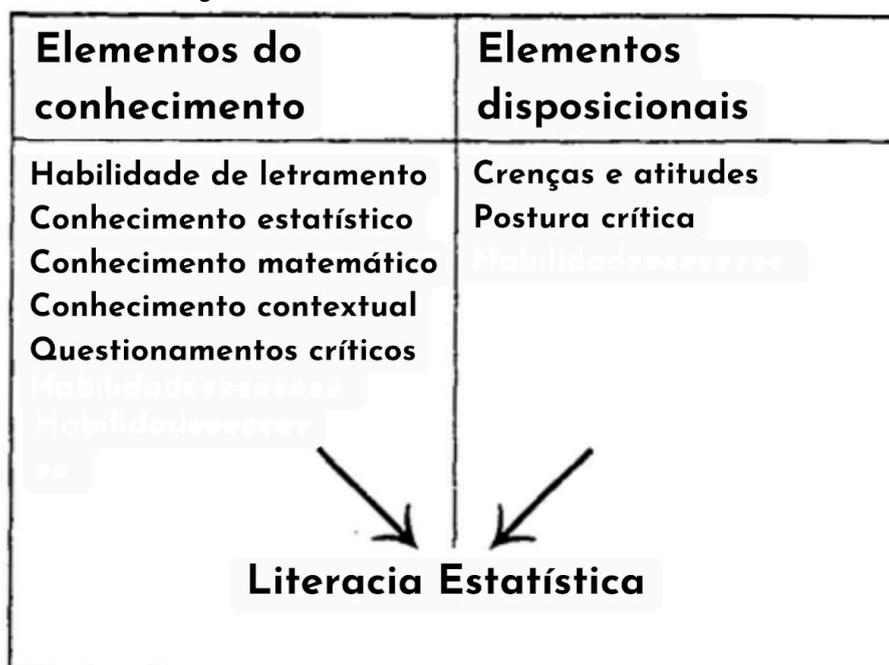
Por fim, os estudos de Kader e Perry (2006 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013) trazem que a literacia capacita os/as estudantes a interpretar dados e questionarem informações, permitindo a tomada de decisões assertivas e fundamentadas.

Após a apresentação das dissonâncias e confluências do significado de letramento, durante este trabalho, utilizaremos o modelo de Gal (2002) acerca da literacia estatística. Destacando o intuito de que desenvolver essa competência está relacionada aos indivíduos serem consumidores de dados eficazes em diversos contextos de leitura no cotidiano onde a presença de informações estatísticas se dá pela combinação das formas textual/oral, numérica, simbólica/gráfica. (*ibid.*, p. 3). O letramento envolve, portanto, *knowledge elements* (elementos do conhecimento, tradução nossa) e *dispositional elements* (elementos disposicionais, tradução nossa), conforme mostra a figura 4:

---

<sup>11</sup>Tradução nossa de: “ability to understand and critically evaluate statistical results that permeate our daily lives – coupled with the ability to appreciate the contributions that statistical thinking can make in public and private, professional and personal decisions.”

Figura 4 - Modelo de literacia estatística de Gal



Fonte: Gal, 2002, p. 4, tradução nossa.

Entretanto, como já visto, esses componentes se relacionam e entremeiam dinamicamente no cotidiano dos indivíduos, permitindo, quando desenvolvidos, a contemplação da literacia. Logo, a descrição (quadro 2) de cada elemento é:

Quadro 2 - Componentes do conhecimento

Letramento	Habilidade de <i>ler</i> diferentes tipos de textos, permitindo ao indivíduo interpretar informações e instruções ao seu redor, bem como as transmitidas pela mídia. Com isso, ele pode mobilizar essas competências para entender questões sociais, analisando as mensagens e situações que recebe, além de expressar sua própria perspectiva.
Conhecimento estatístico	Habilidade de compreender conteúdos estatísticos e seus processos, como inferências, análise de dados em diferentes representações (tabelas, gráficos, leitura crítica dos dados e a

	<p>consciência de que nem todas as representações são adequadas. Além disso, envolve a capacidade de produzir, organizar e resumir dados, bem como tomar decisões sobre o uso apropriado de conceitos estatísticos em diferentes situações.</p>
Conhecimento matemático	<p>Incorporação de conhecimentos matemáticos, como operações com números racionais, intervalos numéricos e funções, que são considerados fundamentais para a compreensão e avaliação de técnicas estatísticas.</p>
Conhecimento contextual	<p>Incrementação de conhecimento sobre dados estatísticos é fundamental para entender o fenômeno em estudo e suas variáveis. Ele auxilia na interpretação dos dados, levando em conta o contexto de sua coleta e a realidade do fenômeno..</p>
Questionamentos críticos	<p>Habilidade de formular questões sobre a população, o tamanho e a distribuição da amostra, com base em informações de gráficos, tabelas e medidas de resumo, ou seja, estatísticas geradas.</p>

Fonte: adaptado de Santos e Santana, 2006, p. 3-4.

Em relação aos elementos deposicionais (quadro 3), entendemos como:

Quadro 3 - Componentes deposicionais

Postura crítica	<p>Adotar uma postura crítica com base no conhecimento obtido de dados estatísticos, o que molda a análise. Ele desenvolve uma atitude questionadora,</p>
-----------------	---

	<p>permitindo-lhe interpretar mensagens quantitativas e examinar informações provenientes da análise de dados, que podem ser tendenciosas ou incompletas.</p>
<p>Crenças e atitudes</p>	<p>Expressar as convicções e pontos de vista, formando uma posição sobre si mesmo ou sobre uma situação social, baseada em informações derivadas de dados apresentados por estatísticas e matemáticas.</p>

Fonte: adaptado de Santos, Santana, 2006, p. 3-4.

Portanto, a literacia estatística vai além de deter o conjunto de conhecimentos técnicos. Ela envolve a capacidade de utilizar as ferramentas necessárias e adequadas para interpretar dados, questionar criticamente os resultados e compreender o contexto em que as informações são apresentadas, identificando aquilo que não é mostrado, bem como as implicações no cotidiano e vida das pessoas.

#### 2.1.1.2 Raciocínio

O raciocínio estatístico, segundo Garfield (2002 *apud* Campos, 2007), é a capacidade de uma pessoa de entender as informações estatísticas, raciocinando com ideias estatísticas. Isso significa que quando alguém utiliza o raciocínio estatístico, ela está interpretando dados e gráficos, compreendendo os conceitos e considerando a variabilidade, probabilidade e incerteza que podem estar atreladas aos dados. O raciocínio estatístico determina, portanto, qual o sentido que o estudante dá a essas informações (Perin e Campos, 2008 *apud* Campos, 2007).

O raciocínio estatístico possui a seguinte evolução, conforme o quadro 4 :

Quadro 4 - Evolução do raciocínio estatístico

<p>Nível 1 – Raciocínio idiossincrático</p>	<p>O/A estudante conhece alguns termos e símbolos estatísticos, mas os utiliza sem total compreensão, misturando-os com</p>
---	---

	<p>informações irrelevantes. Por exemplo, eles aprenderam conceitos como média, mediana e desvio padrão, mas os aplicam incorretamente, como ao comparar média com desvio padrão ou fazer julgamentos inadequados sobre uma "boa" média ou desvio padrão.</p>
Nível 2 – Raciocínio verbal	<p>O estudante compreende certos conceitos verbalmente, mas não os aplica em sua prática. Ele consegue dar definições corretas, mas não entende totalmente o significado, como no caso de reconhecer que a média é maior que a mediana em distribuições com assimetria positiva, sem captar o conceito por completo.</p>
Nível 3 – Raciocínio transicional	<p>O estudante reconhece uma ou duas dimensões de um processo estatístico, mas não as integra completamente. Exemplo: entende que uma amostra maior reduz o intervalo de confiança ou que um desvio padrão menor faz o mesmo, mas não conecta os conceitos plenamente.</p>
Nível 4 – Raciocínio processivo	<p>O estudante identifica corretamente as dimensões de um conceito estatístico, mas não compreende completamente a interação entre elas. Exemplo: sabe que correlação forte entre duas variáveis não implica causalidade, mas não consegue explicar o motivo.</p>
Nível 5 – Raciocínio processual integrado	<p>O estudante domina o processo</p>

	<p>estatístico, compreendendo as regras e o comportamento das variáveis. Exemplo: consegue explicar com confiança o significado de um intervalo de confiança de 95% em uma amostra populacional.</p>
--	--

Fonte: adaptado de Garfield, 2006, *apud* Campos, 2007, p. 60-61.

Desenvolver essa competência não exclui o ensino dos procedimentos, cálculos e construções de tabelas e gráficos, mas enfatiza que a aprendizagem deve ocorrer priorizando as ideias e conceitos estatísticos que subsidiam a interpretação, avaliação crítica e tomada de decisões. Conforme Biehler et al. (2018 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024), algumas dessas ideias estão relacionadas ao aluno e aluna entender a necessidade dos dados e informações estatísticas para que a interpretação e análise seja possível de ser feita, assim como compreender as ligações que a população e amostra da investigação possuem para saber se podem ou não realizar inferências no estudo realizado.

Garfield e Ben-Zvi (2008 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013) reiteram o papel do professor como mediador dos diálogos, guia das discussões e mostrando aos/às estudantes se os caminhos tomados estão equivocados.

Logo, o raciocínio estatístico envolve a habilidade de analisar os dados visando a utilização crítica e assertiva para e na tomada de decisões, raciocinando com o significado mais profundo das ferramentas estatísticas aprendidas, tomando “ciência do seu sentido, da mensagem subjacente e, principalmente no contexto em que são utilizadas” (Campos, Perin e Pita, 2024, p. 19). Corroborando para a definição da competência, Perin (2019 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024, p. 19) aborda a capacidade de compreender o processo investigativo estatístico em sua totalidade, desde a definição do tema a ser pesquisado até a interpretação dos resultados. Isso envolve a seleção de métodos estatísticos apropriados para cada contexto e o conhecimento das bases matemáticas que sustentam alguns desses procedimentos.

### 2.1.1.3 Pensamento

Segundo Mallows (1998 *apud* Campos, 2007), a competência é a habilidade de estabelecer relações entre os dados quantitativos à situação-problema apresentada, destacando capacidade de escolha dos procedimentos estatísticos adequados para empregar no processo de descrição, interpretação e análise do conjunto de elementos.

Para Perin e Campos (2020 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024, p.22), o pensamento estatístico está definido como o uso das “estratégias mentais associadas à tomada de decisão em todas as etapas do ciclo investigativo [...] e como, quando e por que as ferramentas de inferência existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo”.

Para Chance (2002), a competência permite enxergar o processo estatístico de forma integral, questionando os resultados e investigando as relações entre os dados. Ele transcende o conteúdo programático curricular, buscando compreender o porquê das variações e as interações existentes no contexto dentro e fora da sala de aula. Essa capacidade permite extrapolar a interpretação dos dados, propondo novas questões que não foram estipuladas anteriormente e demonstrando uma compreensão profunda do significado dos resultados. Com isso, é possível concluir que, dentre as características do pensamento estatístico, encontra-se o desenvolvimento da habilidade de visualizar o processo estatístico de maneira global, identificando e analisando as interações existentes no dado contexto e os motivos destes, assim como compreender suas relações e o significado de possíveis variações, extrapolar a interpretação dos dados naquilo que é prescrito nos textos e propor questões e pressuposições não previstas inicialmente. (Campos 2007; Schwanck e Nunes, 2021)

Portanto, além de desenvolverem os hábitos mentais e as habilidades citadas, os educandos e as educandas devem ser encorajados a acreditar nas técnicas que foram utilizadas para o tratamento de dados (Campos, 2007). Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 40) corroboram ao afirmar que “para que exista essa crença, é necessário que eles saibam por que estão usando esta ou aquela técnica”.

Desenvolver o pensamento estatístico significa compreender os diferentes tipos de problemas e as ferramentas adequadas para resolvê-los. O foco deve estar na aplicação prática desses conhecimentos em situações reais, utilizando dados coletados pelos próprios discentes ao invés de exercícios mecânicos baseados em cálculos descontextualizados, as atividades, portanto, devem estimular a

compreensão da origem e da finalidade dos dados, ressaltando o processo. Como afirmam Pfannkuch e Wild (2004, p. 42) o desenvolvimento dessa competência “deve ser visto pelos educadores como crucial para se entender e operar com o meio ambiente atual e para perceber a realidade do mundo”. E o desenvolvimento pelos/pelas estudantes é viabilizado ao

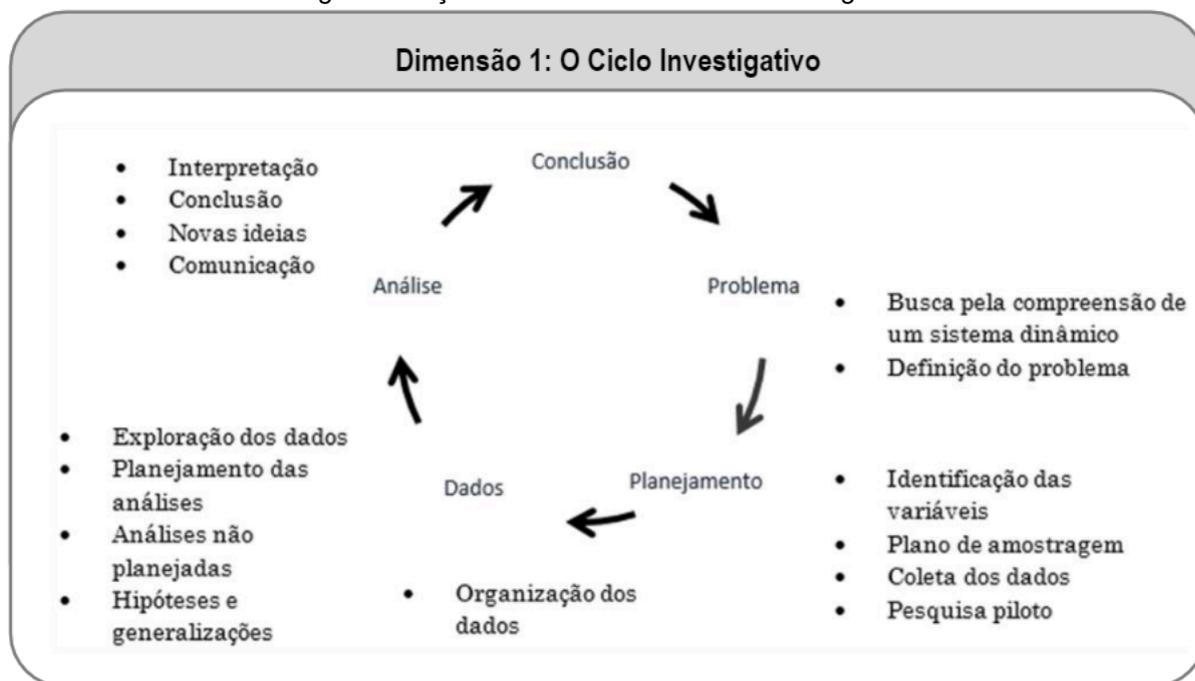
trabalhar na valorização dos hábitos mentais que permitem aos não estatísticos apreciar melhor o papel e a relevância desse tipo de pensamento, provendo experiências que valorizem e reforcem os tipos de estratégias que desejamos que eles empreguem no tratamento de novos problemas (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 39).

Considerando a importância do ciclo investigativo para este trabalho, iremos abordar as dimensões do pensamento estatístico de maneira mais detalhada em relação às demais competências. As quais foram apresentadas conforme também a relevância para a pesquisa.

#### *2.1.1.3.1 Ciclo investigativo*

Diferenciando os contextos de leitura, os contextos de investigação são aqueles em que os/as estudantes executam uma investigação estatística com dados reais (Wild e Pfannkuch, 1999). O ciclo investigativo é um modelo para os discentes seguirem ao realizar tais atividades, buscando resolver situações-problema da realidade (Campos, Perin e Pita, 2024). Cujas etapas e ações relativas a elas são as seguintes (figura 5):

Figura 5 - Ações relacionadas ao Ciclo Investigativo



Fonte: Perin e Campos, 2020 (adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226).

Na primeira etapa (**P- Problema**) os estudantes formam grupos de três ou quatro integrantes, para debater e escolher os assuntos de interesse. As temáticas podem abarcar esportes, atividades econômicas e comerciais, ações e prestação de serviços, questões e assuntos pessoais; destacando aqueles com relevância social e ambiental, visto que estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico. É importante discutir com a turma a natureza do tema, se global ou local (Wild e Pfannkuch, 1999).

Essas discussões, ainda em caráter exploratório, buscam compreender o fenômeno, identificando inicialmente suas causas e contexto, assim como os conhecimentos que o circundam. Esses movimentos de troca proporcionam aos discentes o desenvolvimento do raciocínio estatístico, considerando os debates sobre reconhecer os dados que poderão estar envolvidos e pensar os possíveis instrumentos de coleta e as formas de tratamento mais adequadas. Nessa etapa serão feitas perguntas do tipo: “Como nossas questões iniciais serão respondidas? Como vamos coletar esses dados? Como deverão ser organizados de forma que nos ajudem compreender o que está sendo investigado?” (Campos, Perin e Pita, 2024, p. 91)

Na fase seguinte (**P - Planejamento**) se define o caminho a ser percorrido para alcançar os objetivos da pesquisa, desde a escolha da fonte de dados até a

seleção dos instrumentos de coleta mais adequados (Wild e Pfannkuch, 1999). Ao aprofundar-se em um tema, o planejamento da coleta de dados busca garantir que todos os aspectos do tema sejam abordados. Essas ações contribuem significativamente para o desenvolvimento de uma postura investigativa que seja mais atenta aos detalhes, sensível às nuances e crítica em sua análise (Campos, Perin e Pita, 2024).

A segunda etapa do ciclo investigativo é fundamental para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Nessa fase, o aluno aprende a planejar a coleta de dados de forma sistemática, identificando as informações necessárias para responder às suas perguntas de pesquisa. Ao categorizar dados, elaborar planos de amostragem e formular perguntas relevantes, o aluno se envolve ativamente no ciclo interrogativo, desenvolvendo habilidades de investigação e análise crítica. Essa etapa destaca a importância dos dados como base para a construção de conhecimento e a tomada de decisões (*ibid.*).

Em relação aos tipos de pensamentos, as ações e movimentos desta fase abrangem o pensamento estatístico associado “à consciência de que conclusões sobre um determinado contexto só podem ser tiradas com base em uma análise cuidadosa e sistemática dos dados” (*ibid.*, p.92).

Neste passo, o raciocínio sobre os dados se expande a partir do movimento do estudante de categorizar os dados como quantitativos e qualitativos; o raciocínio sobre as amostras também pode-se fazer presente, “pois obter dados requer uma discussão sobre o plano de amostragem” (*ibid.*, p. 92).

Durante a terceira etapa do processo (**D- Dados**) o problema se apresenta em um novo momento, com base na coleta realizada na pesquisa exploratória, visto que “ao transformar observações em dados quantitativos, a investigação confere novo significado aos números, permitindo a discussão e o estabelecimento de relações” (*ibid.* p. 92).

Os estudantes devem decidir como selecionar os participantes, buscando a minimização de vieses, e quais instrumentos utilizar. A amostra deve ser representativa da população para que os resultados sejam passíveis de generalização e o planejamento deve/ter considerado o contexto do grupo para adequar a coleta de dados. Não se trata apenas de saber fazer, mas de compreender o quê, como e por que coletar de determinada maneira, e, ao fazê-lo,

ter ciência das implicações do que se faz (Perin, 2015 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024).

A coleta de dados proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais para o pensamento estatístico, como a distinção entre população e amostra e a avaliação da representatividade de uma amostra. Ao buscar evitar vieses e garantir que a amostra seja representativa da população, os alunos estão construindo a base para uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos. Essa etapa é fundamental para o desenvolvimento da literacia estatística, que envolve a apropriação de um vocabulário específico e a compreensão de conceitos como censo, amostra e amostragem (Campos, Perin e Pita, 2024).

A etapa posterior dos dados (**A-Análise**) permite avaliar as hipóteses formuladas anteriormente e aprofundar a compreensão do problema investigado. Ao analisar a coerência e a consistência lógica das soluções, os/as estudantes desenvolvem habilidades de raciocínio matemático. Além disso, a discussão sobre a linguagem e as restrições presentes nos dados contribui para a formação de uma visão crítica sobre a informação.

É nesta etapa que o docente, conduzindo e encorajando os alunos a trabalhar mais intensamente com os diversos tipos de raciocínio e com o letramento, irá, também direcionar os trabalhos para ensinar os conteúdos e conceitos estatísticos, adquirindo significado e, com efeito, “os problemas levantados determinam os conteúdos a trabalhar” (*ibid.*, p. 93)

Pode ocorrer, considerando a utilização de dados reais, que na existência de interdisciplinaridades ou surgimento de assuntos externos à escola, é exigido do professor a capacidade de mediar discussões e promover a aprendizagem de novos conceitos e conteúdos, à medida que eles se fazem necessários para a interpretação e resolução dos problemas (Wild e Pfannkuch, 1999).

Ao organizar os dados em tabelas e gráficos e calcular medidas estatísticas, os alunos desenvolvem habilidades de representação e interpretação de dados. A identificação de relações entre variáveis e a escolha das medidas estatísticas mais adequadas exigem um raciocínio crítico e a capacidade de tomar decisões fundamentadas. Essa fase desenvolve a terceira dimensão do pensamento estatístico, que envolve a seleção e aplicação de ferramentas estatísticas adequadas a cada contexto.

Ao longo desse processo, os educandos aprendem a reconhecer e lidar com situações atípicas e a comunicar os resultados de suas análises de forma clara e concisa. Desse modo, o ciclo investigativo direciona a formação de cidadãos mais críticos, capazes de interpretar e utilizar informações estatísticas em diversas situações (Campos, Perin e Pita, 2024).

Durante essa fase, as indagações feitas perguntas podem ser: “quais tipos de gráficos e tabelas podem ser usados para as variáveis mobilizadas? Que medidas estatísticas podem ser úteis? Quando devemos utilizar a média, mediana ou moda? [...]” (*ibid.*, p. 94).

A última etapa (**C - Conclusão**) também é fundamental para o desenvolvimento de valores e atitudes essenciais para a cidadania estatística (Rumsey, 2002), como a capacidade de tomar decisões informadas com base em evidências. Seguindo as concepções de Wild e Pfannkuch (1999), é importante que as conclusões para responder à pergunta de pesquisa sejam extraídas dos dados e não de preconceitos ou crenças. Dessa forma, os/as estudantes aprendem a interpretar os dados de forma objetiva e crítica, a tomar decisões baseadas em evidências, a questionar a qualidade dos dados utilizados e a relevância das informações geradas, desenvolvimento da competência crítica (Campos, Perin e Pita, *op. cit.*).

Além disso, ao interpretar os resultados da análise, os alunos aprendem a comunicar suas ideias de forma compreensível e ética, utilizando a linguagem estatística de forma adequada. Aprofundamos a discussão sobre a utilização adequada da linguagem estatística e os limites da aplicação de métodos estatísticos em situações cotidianas

Nessa fase, o objetivo é extrapolar as conclusões obtidas da amostra para toda a população, compreendendo que essa generalização está sujeita a incertezas. A curiosidade e abertura a novas ideias, bem como a atenção aos detalhes, são essenciais para que os alunos possam explorar as diferentes dimensões do pensamento estatístico, construir uma visão integrada do processo investigativo e desenvolver diversos tipos de raciocínio estatístico, que estão diretamente relacionados aos componentes da literacia estatística (*ibid.*, 2024)

A natureza dinâmica do processo investigativo permite a retomada de etapas anteriores, o que torna a delimitação rígida das etapas pouco realista. A clareza das ações desenvolvidas em cada etapa da é essencial para que o professor possa

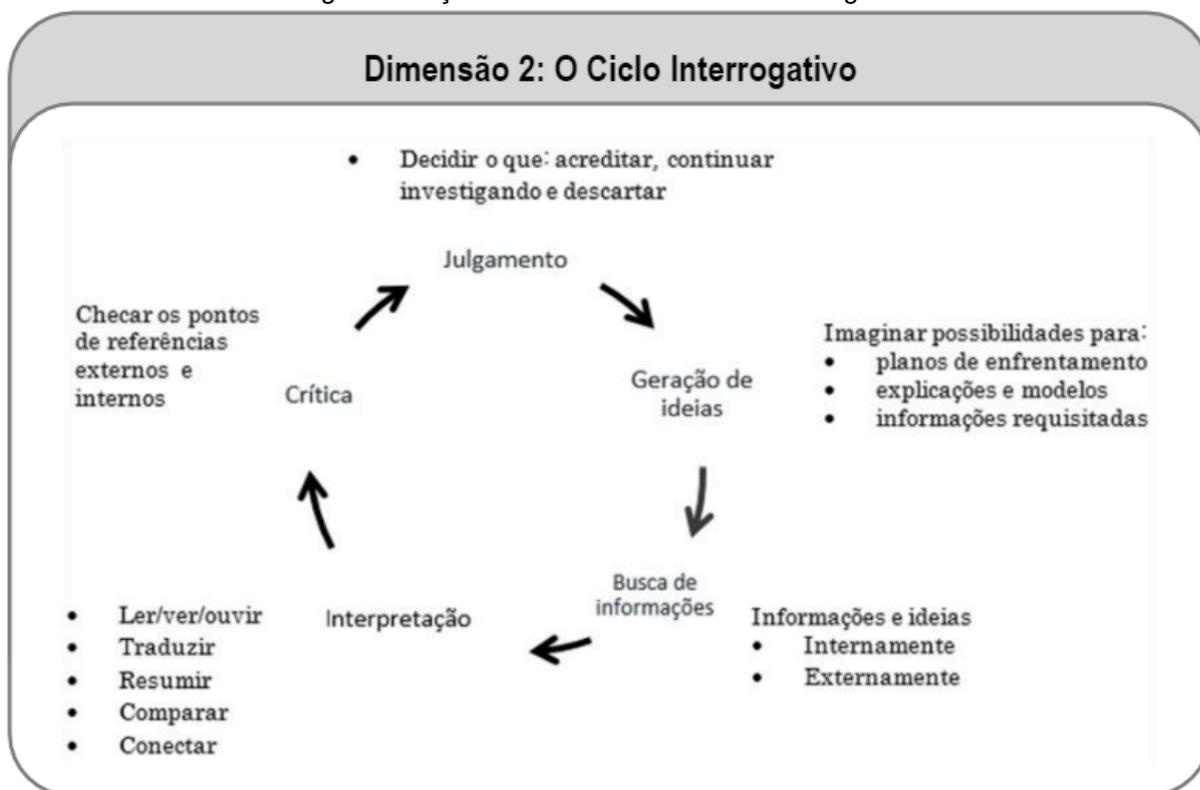
acompanhar e avaliar o processo de ensino e aprendizagem, conforme destacado por Santana e Cazorla (2020 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024).

Esse ambiente de aprendizagem permite que os alunos vivenciem os desafios e as complexidades da investigação estatística, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo.

#### *2.1.1.3.2 Ciclo interrogativo*

É um processo iterativo e constante na investigação estatística. O processo (figura 6) envolve cinco etapas: a geração de ideias, que pode ser individual ou coletiva, baseada no contexto ou em conhecimentos estatísticos, aplicada à pesquisa atual ou para direcionar futuros estudos; a busca de informações, obtidas tanto de fontes internas (conhecimentos prévios) quanto externas (literatura, internet, pessoas, etc.); a interpretação, que inclui atividades como leitura, resumo, comparação e conexão de informações; a crítica, que consiste em avaliar os pontos positivos e negativos dos resultados obtidos, integrando fontes internas e externas; e, por fim, o julgamento, no qual se questiona a confiabilidade, utilidade, viabilidade e relevância das informações e ideias, além de considerar a necessidade de novas pesquisas (Campos, Perin e Pita, 2024, p. 23).

Figura 6 - Ações relacionadas ao Ciclo Interrogativo



Fonte: Perin e Campos, 2020 (adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226).

### 2.1.1.3.3 Tipos de pensamento

O pensamento geral direciona o planejamento da pesquisa, definindo estratégias e elaborando questões que nortearão todo o processo investigativo. Essa etapa (figura 7) envolve a organização do trabalho, a definição de prazos e a antecipação de possíveis problemas, podendo gerar questionamentos como: “que faremos? Como faremos? Temos dinheiro e material suficiente? Quais são os prazos? Os dados podem apresentar limitações?” (Campos, Perin e Pita, 2024, p. 24).

Figura 7 - Os tipos de pensamento

### Dimensão 3: Tipos de Pensamento

#### TIPOS GERAIS

##### **Estratégicos**

- planejamento e antecipação dos problemas
- tomada de atitudes para resolução de problemas práticos

##### **Procurando explicações**

##### **Modelagem**

- construção seguida do uso

##### **Aplicação de técnicas**

- seguindo precedentes
- reconhecimento e uso de modelos padrão
- uso de ferramentas para resolução do problema

#### TIPOS FUNDAMENTAIS DE PENSAMENTO ESTATÍSTICO

##### **Reconhecimento da necessidade dos dados**

##### **Transnumeração**

- escolher medidas adequadas aos dados
- escolher a melhor representação dos dados
- comunicar a mensagem dos dados

##### **Consideração da variação**

- noção e reconhecimento
- medir e modelar com o propósito de prever, explorar e controlar dados
- investigar estratégias

##### **Raciocinar com modelos estatísticos**

##### **Interagir a estatística com o contexto**

Fonte: Perin e Campos, 2020 (adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226).

Composto por cinco elementos (Wild e Pfannkuch, 1999; Pfannkuch e Wild, 2004), o pensamento fundamental se caracteriza pela aplicação criteriosa das ferramentas estatísticas, assegurando a sua adequação em cada fase da investigação. Conforme apresentam Schwanck e Nunes (2021) e Campos, Perin e Pita (2024), é possível destacar os seguintes tipos de pensamento estatístico (quadro 5):

Quadro 5 - Tipos do pensamento estatístico

<p>Reconhecimento da necessidade de dados</p>	<p>a investigação estatística permite perceber que muitas situações da vida real não podem ser corretamente avaliadas sem a coleta e análise adequada de dados. Experiências pessoais ou evidências anedóticas podem ser enganosas, tornando os dados confiáveis essenciais para decisões precisas.</p>
<p>Transnumeração</p>	<p>A compreensão de um problema depende da transformação dos dados em diferentes formatos, como medidas que caracterizam a situação, gráficos e tabelas gerados a partir desses dados, e a comunicação clara do significado dos resultados para que sejam compreendidos pelos destinatários.</p>
<p>Consideração sobre a variação</p>	<p>as estratégias de análise de dados são influenciadas pela variação nos dados. Decisões importantes, como ignorar ou não outliers e corrigir erros de medição, afetam a redução dessa variabilidade.</p>
<p>Raciocínio com modelos estatísticos</p>	<p>trata-se de um pensamento sobre o comportamento global dos dados. Envolve a análise do comportamento geral dos dados, utilizando ferramentas como gráficos simples e medidas de tendência central.</p>
<p>Integração contextual da Estatística</p>	<p>corresponde a análise dos resultados, sendo feita considerando o contexto do problema e fundamentada com base nos conhecimentos específicos desse</p>

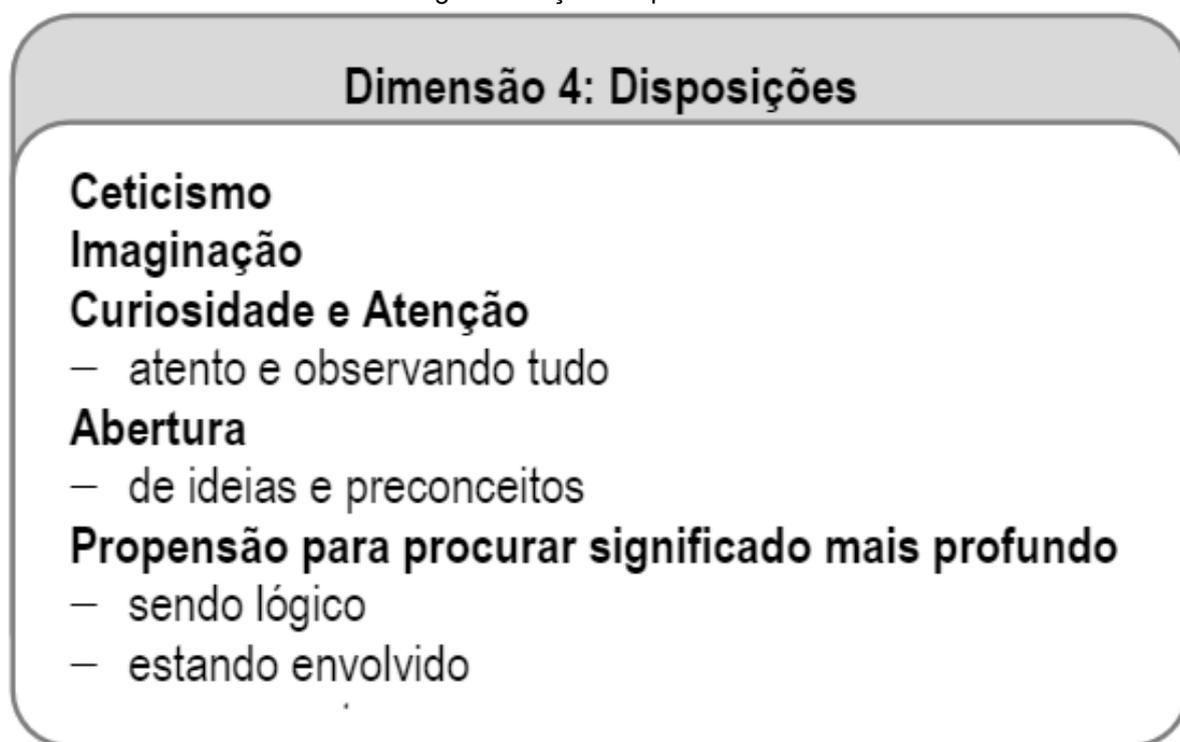
	contexto
--	----------

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 2.1.1.3.4 Disposição

A última dimensão do pensamento (figura 8), a qual engloba as seguintes componentes: ceticismo; imaginação; curiosidade e atenção ao observado os fenômenos e processos; estar aberto para novas ideias; e estar disponível para buscar significados mais profundos (Campos, Perin e Pita, 2024, p. 26).

Figura 8 - Ações disposicionais

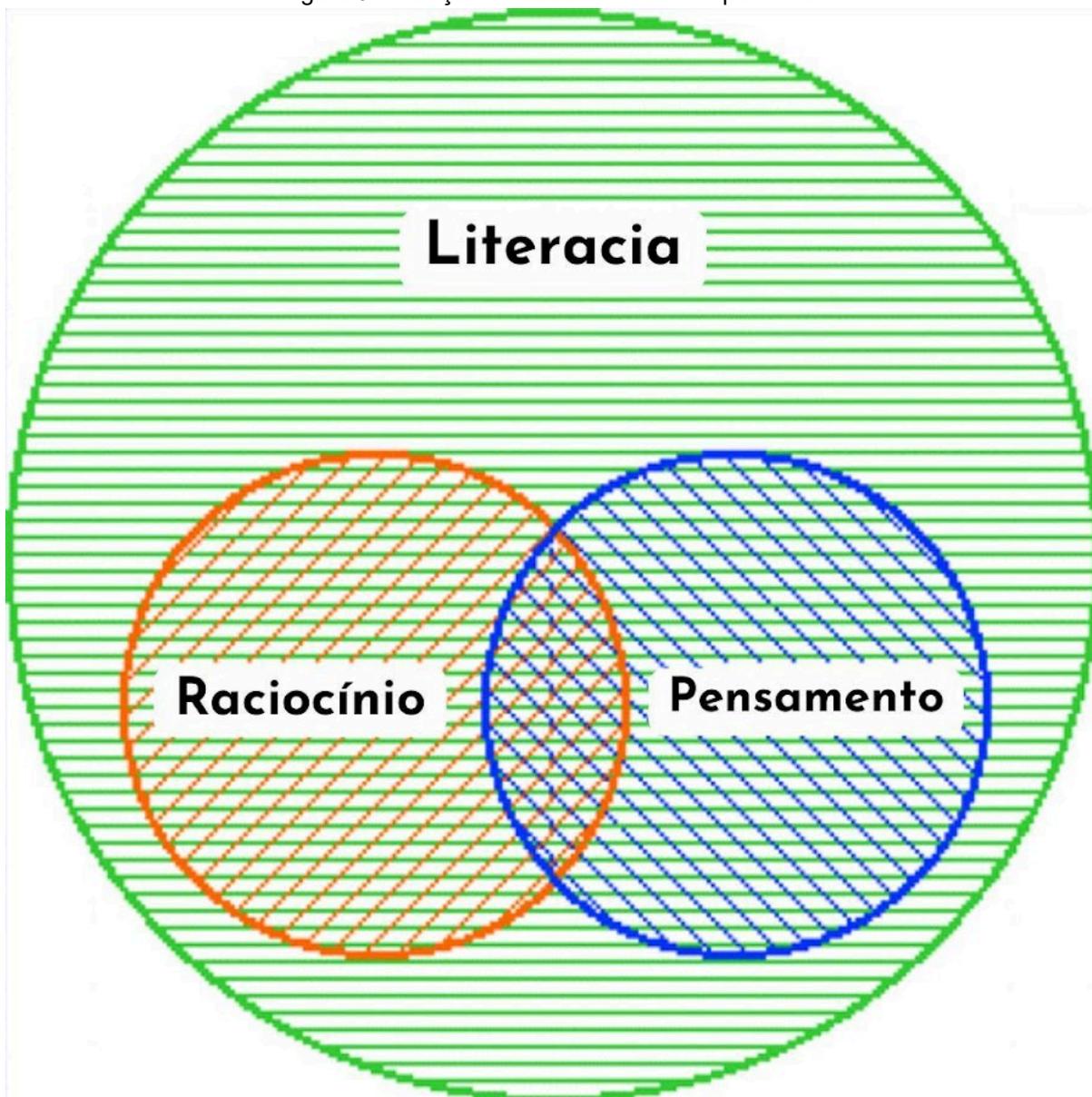


Fonte: Perin e Campos, 2020 (adaptado de Wild e Pfannkuch, 1999, p. 226).

Ao analisar as quatro dimensões do pensamento estatístico, compreendemos a complexidade do processo de investigação e as habilidades cognitivas necessárias para conduzi-la. Ao destacar esta competência, incentivamos os alunos e alunas a questionarem os porquês das análises, além de como realizá-las.

Nesse contexto, a literacia estatística engloba tanto o raciocínio quanto o pensamento estatísticos, apresentando um escopo mais amplo e fundamental para o ensino e aprendizagem da Estatística. conforme DelMas (2002), essa relação pode ser visualizada da seguinte forma (figura 9):

Figura 9 - Relação adotada entre as competências



Fonte: DelMas (2002, p.4, tradução nossa).

Deslocamos o foco das tradicionais atividades de cálculo e aplicação de fórmulas para um processo de investigação mais autônomo e contextualizado. Ao trabalhar com as investigações estatísticas que abordam temas de interesse, os alunos são estimulados a mobilizar diferentes conhecimentos e a construir seu próprio aprendizado. As competências descritas devem ser o foco dos professores ao ensinar Estatística. E para que o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e literacia estatística sejam objetivos em sala de aula, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem que promova a prática investigativa. Os/As estudantes

devem ter a oportunidade de: escolher temas de interesse, trabalhar com dados reais e relevantes para o grupo, explorar diferentes tipos de variáveis, coletar e analisar seus próprios dados utilizando a tecnologia para visualizar os procedimentos. (Campos; Perin; Pita, 2024)

### **2.1.2 Estatística Descritiva**

Quando analisamos um grupo de interesse, o conjunto total de elementos é chamado de população. Essa população pode ser finita, como o número de estudantes de uma escola, ou infinita, como os possíveis resultados em sucessivos lançamentos de um dado. No entanto, nem sempre é viável examinar todos os elementos de uma população. Nesse caso, utilizamos uma amostra, que é uma parte representativa da população. Se a amostra for bem escolhida, é possível fazer inferências sobre a população. Quando o objetivo não for fazer inferências, mas apenas descrever o grupo analisado, utiliza-se a estatística descritiva (Medeiros, 2007).

Investiga-se, sobre a população ou a amostra, as variáveis que representam os possíveis resultados de um fenômeno ou característica. Elas podem ser classificadas nos seguintes tipos: qualitativas e quantitativas. Variáveis qualitativas expressam atributos ou características, como sexo biológico e classe socioeconômica. Já as variáveis quantitativas são expressas por números e podem ser subdivididas em discretas e contínuas. As variáveis discretas assumem valores específicos de um conjunto enumerável, como o número de irmãos de uma pessoa; enquanto as variáveis contínuas podem assumir qualquer valor dentro de um intervalo, como a altura ou o peso de um indivíduo, variando conforme a precisão da medida.

Segundo Medeiros (2007), os dados coletados em um estudo podem ser organizados e apresentados de maneira clara e eficiente, seja em tabelas ou gráficos. As tabelas dispõem as informações de forma sistemática, facilitando a análise e comparação. No entanto, os gráficos têm um impacto visual mais rápido e acessível. Gráficos estatísticos são uma forma eficaz de apresentar dados e auxiliar na compreensão do fenômeno em estudo, sendo que diferentes tipos de gráficos servem a diferentes propósitos, dependendo da natureza dos dados e da análise desejada. Os gráficos são ferramentas visuais essenciais na apresentação de dados

estatísticos, pois proporcionam uma impressão rápida e clara do fenômeno em estudo. Eles falam diretamente à compreensão do público e podem ser usados para destacar padrões ou relações.

Entre os tipos de gráficos, o gráfico em setores, utilizado quando se deseja destacar a participação de cada dado em relação ao total. Nesse caso, o total é representado por um círculo dividido em setores, onde cada parte reflete a proporção correspondente, facilitando a visualização das proporções relativas dentro do conjunto analisado (Medeiros, 2007).

O gráfico em linha utiliza o sistema de coordenadas cartesianas para representar dados ao longo do tempo ou de uma sequência ordenada. Nesse tipo de gráfico, os pontos no plano cartesiano são conectados por linhas, permitindo observar tendências ou variações ao longo de um período. Cada ponto é um par ordenado  $(x, y)$ , onde  $x$  representa o tempo ou a categoria e  $y$  o valor correspondente. Um exemplo é o gráfico do número de matrículas ao longo dos anos, em que cada ano no eixo  $x$  tem um valor de matrícula correspondente no eixo  $y$ . No gráfico em barras, os dados são representados por retângulos dispostos horizontalmente. A altura ou comprimento das barras indica a magnitude dos dados. É ideal para comparar categorias distintas em um determinado período (Medeiros, 2007).

O gráfico em colunas é similar ao gráfico em barras, mas os retângulos são dispostos verticalmente. Ele é útil para comparar diferentes séries temporais ou categorias, com uma visualização clara da variação entre os valores. Um exemplo é a evolução das matrículas ao longo do tempo, onde o eixo  $x$  representa os períodos e o eixo  $y$  as quantidades de matrículas. Esse formato vertical é intuitivo e amplamente utilizado para destacar mudanças ao longo de uma linha do tempo (Medeiros, 2007).

O gráfico em barras ou colunas múltiplas permite a comparação simultânea de várias séries de dados em um mesmo gráfico. Ele é eficiente para visualizar comparações entre diferentes categorias ou variáveis em um único eixo. Um exemplo prático é a comparação das matrículas na creche e na pré-escola, onde duas séries de dados são exibidas lado a lado, permitindo uma análise rápida e clara das tendências entre ambas as variáveis (Medeiros, 2007).

Segundo Curcio (1989 *apud* Toledo e Lopes, 2021), a representação gráfica organiza o conjunto dos elementos coletados para expressá-los de maneira condensada. Os dados, registros crus dos instrumentos de coletas, não transmitem por si só uma mensagem elucidada, sendo necessária a organização, processamento e interpretação para elaborar mensagens com significado explicitado, portanto, informações estatísticas. Para identificar e trabalhar com as informações, o estudante precisa *ler os dados* exatamente como estão apresentados graficamente: como o que cada eixo corresponde, a escala e a assertividade da representação. A leitura *entre os dados* busca no estudante o reconhecimento das informações e a articulação destas de acordo com o assunto da pesquisa, sua bagagem cultural e seus conhecimentos *a priori*. Por fim, a leitura *além dos dados* permite que o discente faça inferências relacionadas a amostra dos dados apresentados.

A estrutura de gráficos, geralmente em forma de L (com eixos x e y), fornece informações sobre as medições e dados representados, enquanto gráficos de pizza utilizam coordenadas polares. Os gráficos incluem elementos essenciais: dimensão visual, etiquetas, título e fundo, cada um contribuindo para a compreensão dos dados. A construção de gráficos mobiliza conceitos como escalas, variáveis dependentes e independentes, e distribuição de frequência. A representação gráfica é uma etapa crucial antes da análise estatística, precedida pela coleta e organização de dados para uma comunicação eficaz e conclusões precisas. De acordo com Friel, Curcio e Bright (2001), os gráficos possuem diferentes estruturas que influenciam a forma como os dados são representados e compreendidos, sendo compostos por diversos elementos que facilitam a interpretação dos dados. Eixos, escalas e grelhas fornecem informações essenciais sobre as medições e os dados representados. As etiquetas são fundamentais para identificar o tipo de medição e os dados apresentados, e o título do gráfico também funciona como uma forma de etiqueta. Além disso, o fundo do gráfico pode incluir cores, grelhas e imagens, que ajudam a destacar e contextualizar as informações visuais.

Para Friel, Curcio e Bright (2001), um gráfico é composto por quatro elementos principais. A dimensão visual representa os valores dos dados e ajuda na visualização das informações. As etiquetas fornecem detalhes sobre o tipo de medição e os dados exibidos. O título do gráfico atua como uma etiqueta adicional, oferecendo um resumo do que o gráfico representa. O fundo do gráfico pode incluir

cores e imagens, que são sobrepostos ao gráfico para enriquecer a apresentação dos dados.

Cada tipo de gráfico utiliza uma linguagem visual específica para comunicar e discutir os dados representados. Essa linguagem inclui elementos como estruturas, escalas e etiquetas, que ajudam na interpretação das informações. A maneira como os dados são apresentados e organizados visualmente influencia a compreensão e a análise, permitindo que diferentes tipos de gráficos sejam usados para destacar aspectos variados dos dados e facilitar a comunicação dos resultados (Friel, Curcio e Bright, 2001; Toledo e Lopes, 2021).

As representações, portanto, possuem diferentes conceitos e propriedades para sua construção, e a criação de tabelas envolve desafios relacionados a escalas, eixos, e variáveis. A representação gráfica é uma etapa fundamental na estatística, essencial antes da análise dos dados. (Espinel, 2009, *apud* Toledo e Lopes, 2021)

## 2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS

A incorporação de Tecnologias Digitais (TDs) no ambiente de aprendizagem provoca a reflexão sobre a prática docente, pois essa inserção não é neutra e transforma a relação ensino-aprendizagem (Maltempi, 2008, p. 61). “As tecnologias digitais favorecem a contextualização das diferentes áreas do conhecimento e proporcionam um aprender a aprender coletivo, na medida que a cooperação se estabelece, com ações desenvolvidas por diferentes estudantes até que uma proposta ou atividade, por exemplo, seja compreendida pelo grupo” (Bona *et al*, 2011, p. 4). E por parte dos/das estudantes, “a apropriação tecnológica é também um processo de construção de conhecimento” (Fagundes, Sato e Maçada, 2006, p. 41).

Na abordagem de Notare e Basso (2012), a ação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento humano, pois é através das ações praticadas pelo sujeito que ocorre o progresso.

O advento de recursos computacionais praticamente ilimitados e gratuitos, aliado à crescente de dados provenientes de diversas áreas promovem a possibilidade de realizar cálculos e procedimentos complexos, ou que demandam muito tempo, em alguns cliques de mouse. Essa expansão e evolução da

computação, está impulsionando transformações em como trabalhamos a tecnologia em sala de aula. Métodos de *machine learning* e as inteligências artificiais podem diminuir a dependência da aprendizagem dos modelos matemáticos e estatísticos, mas não diminui a importância da matemática e estatística, que continuam sendo a base da elaboração dos instrumentos de coleta, ferramentas de análise e na interpretação dos resultados (Moore e Cobb, 2020).

A revolução e patamar tecnológico atual, permitem que os/as estudantes priorizem a interpretação dos resultados estatísticos em vez dos cálculos (Campos, 2007).

Em seu texto, Gravina e Basso (2012) apontam que as tecnologias disponíveis atualmente transformam nossos ritmos de vida de maneira que seria inimaginável para as pessoas dos anos cinquenta do século XX, por exemplo. Ressaltamos que nossas práticas em sala de aula precisam incorporar cada vez mais as tecnologias digitais, pois elas estão imbricadas em nosso modo de vida. Ainda, os autores enfatizam que as tecnologias digitais fornecem ferramentas que facilitam a expressão, a diversificação e a expansão dos pensamentos. As tecnologias digitais nos oferecem diferentes ferramentas interativas que revelam objetos dinâmicos e manipuláveis na tela do computador. Afirmam que tais sistemas de representação podem ser ao mesmo tempo concretos e abstratos “[...] são concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e são abstratos porque respondem às nossas elaborações e construções mentais” (Gravina e Basso, 2012, p. 13).

Os recursos tecnológicos, juntamente com a capacidade de representar e manipular objetos, abrem novas possibilidades para o pensamento. Quando os/as estudantes têm a oportunidade de mover e modificar objetos geométricos na tela do computador, Basso e Notare (2012) apontam que eles começam a aprender a realizar essas mesmas operações mentalmente, mesmo sem o auxílio da tecnologia. Os autores ainda apontam que para aproveitar ao máximo o potencial da tecnologia no desenvolvimento do pensamento matemático, é crucial não apenas escolher o recurso tecnológico adequado, mas também propor problemas que incentivem o pensamento criativo.

Utilizar a tecnologia para desencadear o pensamento matemático significa fornecer aos alunos maneiras de acessar e manipular objetos matemáticos anteriormente inacessíveis (Basso e Notare, 2012). “É importante compreender o

papel epistemológico das ferramentas tecnológicas quando estão articuladas com o pensamento, ou seja, compreender que conhecimento emerge a partir das interações com essas ferramentas” (Basso e Notare, 2012, p. 5). Embora o acesso a ambientes digitais seja necessário, o verdadeiro potencial desses ambientes é revelado através da diversidade de objetos e propostas que estimulam modos criativos de resolver problemas.

A dinâmica descrita foi facilitada pela mobilidade dos laptops no modelo 1:1 e pelo uso de objetos de aprendizagem e blogs. Esses recursos criaram um ambiente propício para atividades interdisciplinares e produção de conteúdo, promovendo a liberdade criativa das crianças. Como resultado, elas desenvolveram habilidades argumentativas, ampliaram suas estratégias de coleta e organização de dados, e melhoraram o senso crítico, autonomia, criatividade, e habilidades de leitura e interpretação de textos, imagens e gráficos (Castro, 2012).

A diversificação de ferramentas tecnológicas que se encontra disponível, desde as tradicionais planilhas eletrônicas até softwares estatísticos especializados, tem mudado o ensino de estatística. Os discentes não precisam mais gastar tempo realizando cálculos dispendiosos, podendo estar imersos e atentos nas tarefas que realmente desenvolvem as competências apresentadas, como a exploração de dados reais, construção de modelos e trabalhando a tomada de decisões (Campos, 2007). Com efeito, a tecnologia deve ser utilizada “não apenas para gerar estatísticas, representações gráficos ou analisar dados, mas também para ajudar os alunos a visualizar conceitos e desenvolver uma compreensão de ideias abstratas por meio de simulações<sup>12</sup>” (Ben-Zvi, 2011, p. 7).

O ensino de programas aplicativos, como processadores de texto e planilhas eletrônicas, é justificado pela sua utilidade e necessidade de conhecimento geral. No entanto, a idade apropriada para esse aprendizado ainda é uma questão em debate. Esses aplicativos utilizam comandos que formam uma linguagem formal, similar a uma linguagem de programação, impondo um formalismo ao usuário. Didaticamente, as novas tecnologias oferecem oportunidades para investigação e experimentação na Matemática, permitindo que os alunos vivenciem e construam seu próprio conhecimento. A interação com esses recursos ajuda os alunos a

---

<sup>12</sup> tradução nossa de “not only to generate statistics, graph data, or analyze data, but also to help students visualize concepts and develop an understanding of abstract ideas through simulations”.

organizar suas experiências, e o papel do professor como facilitador é crucial para o desenvolvimento das habilidades dos estudantes (Melo *et al.*, 2019).

Chegamos ao ponto (ou porto) deste trabalho que apresentamos todas as referências que nos guiaram de forma teórico-prática na viagem realizada. Durante o trabalho, utilizaremos das interseções teóricas apresentadas para ora nortear as atividades elaboradas ora para analisar as ações desempenhadas pelos/pelas estudantes (figura 10).

O casco da embarcação está pronto e durante as demais seções do texto realizamos resgates das partes aqui construídas para corroborar as ações planejadas e analisar as ações decorridas.

A âncora foi recolhida.

Nosso destino nos aguarda.

Aproveitemos o percurso.

Regozijemos a chegada.

Mas não esqueçamos da partida.

À todes, uma boa viagem!

Figura 10 - Pescaria de teorias, ideias e ideais: os referenciais teóricos



Fonte: acervo do autor.

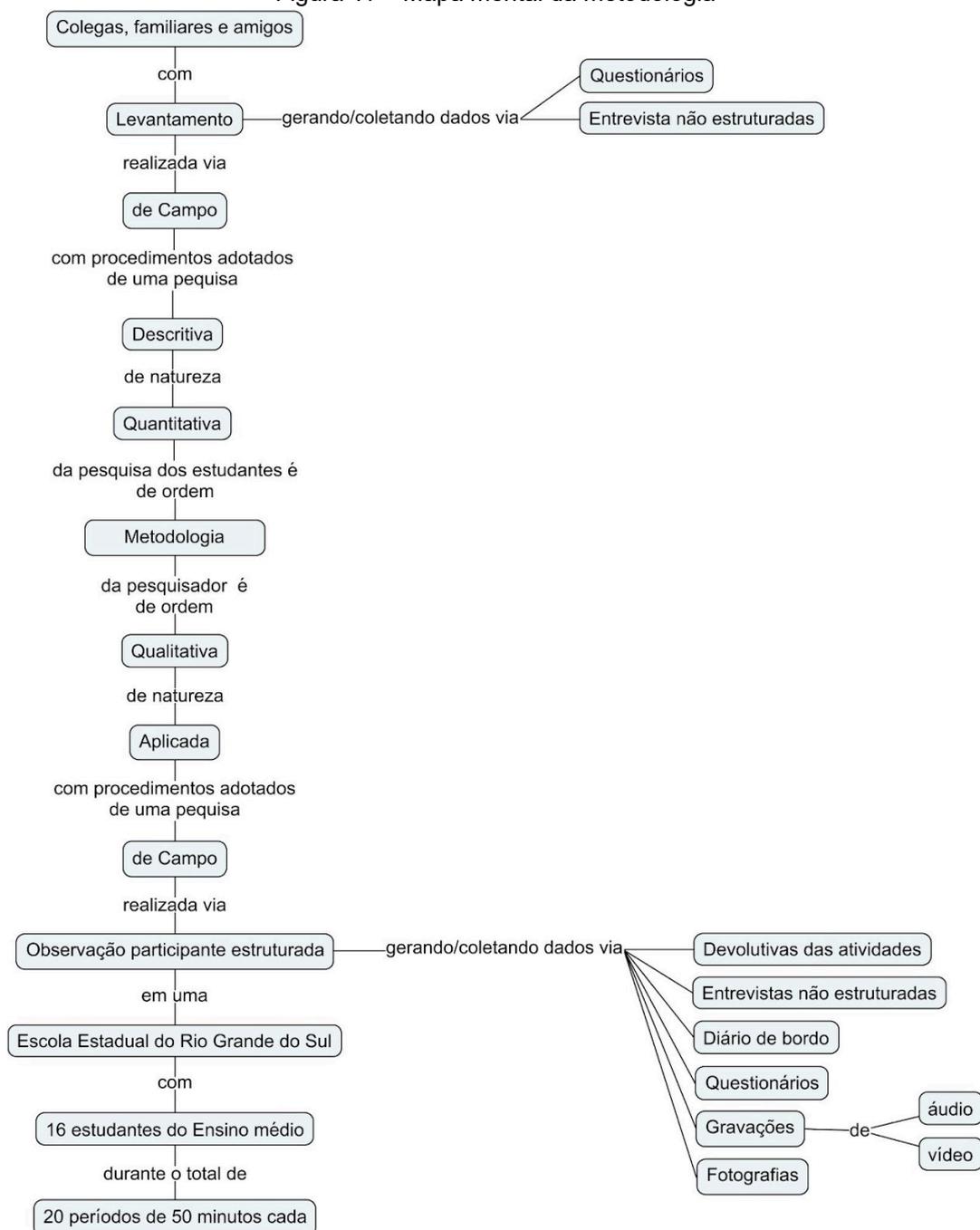
### 3. PREPARATIVOS E MAPA DA VIAGEM: OU METODOLOGIA

“Afinal, a melhor maneira de viajar é sentir”

(Campos, 1993).

Pesquisar, de acordo com Bicudo (1993, p. 18), “é buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada”, logo tais interpretações e compreensões assumem a forma dos objetivos da pesquisa que realizamos (figura 11) sobre como o ciclo investigativo e as TDs contribuem para a aprendizagem de conceitos de estatística descritiva no ensino médio.

Figura 11 – Mapa mental da metodologia



Fonte: elaborado pelo autor.

Incluimos, também, a avaliação das contribuições do uso de TDs no aprendizado de conceitos estatísticos e explorando o uso de softwares do tipo planilha eletrônica podem potencializar o aprendizado de conceitos estatísticos; bem como explorar se o uso de TDs pode auxiliar o ensino pelos professores ao trabalhar com investigações estatísticas. Por fim, buscamos identificar as barreiras para o uso efetivo de TDs no ensino de estatística como falta de acesso a equipamentos

tecnológicos e a falta de instrução dos discentes em relação aos softwares que serão utilizados.

Desenvolver, então, uma pesquisa que possua estes objetivos, principais e secundários, alinha-se com o que propõe Bicudo (1993 p. 20) sobre as pesquisas em educação matemática, que estas “trabalham [...] interrogando o compreender matemático, o fazer matemático, os significados sociais, culturais e históricos da Matemática.” Tais constituintes também estão presentes, desvinculadas por ora da Matemática, na realização de uma pesquisa científica no âmbito escolar.

### 3.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Considerando a pergunta norteadora, temos a necessidade de coletar dados e informações para viabilizar o processo de respondê-la (Fiorentini e Lorenzato, 2006, p. 61), portanto trata-se de uma pesquisa de campo. O papel como professor-pesquisador dar-se-á na observação participante estruturada, pois serão realizadas anotações simultaneamente aos eventos em sala de aula, com a presença dos/das estudantes, e “a coleta dos dados é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando essas estão conversando, ouvindo, trabalhando, estudando em classe, brincando, comendo...” (*ibid.*, p. 107-109).

O caráter dos dados a serem coletados por mim, colocam esta pesquisa como de cunho qualitativo e tal classificação pressupõe o fato de enfatizarmos o processo em relação ao resultado final (Bogdan e Biklen, 1994, p. 49) e trabalhar com os participantes da pesquisa questionando-os continuamente, almejando identificar “aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (Psathas, 1973 *apud* Bogdan e Biklen, 1994, p. 51). Enquanto os estudantes realizar pesquisas de caráter quantitativo, conforme será mostrado no capítulo seguinte deste trabalho,

A triangulação dos dados se faz necessária, segundo Denzin (2017, p. 26), pois “cada método revela diferentes aspectos da realidade empírica” e, portanto, “métodos múltiplos devem ser usados em cada investigação, uma vez que nenhum método está sempre livre de fatores causais antagonistas (e, portanto, raramente leva a proposições causais completamente sólidas)”. Logo, os instrumentos de coleta serão: questionários com perguntas mistas, considerados fontes

complementares de dados principalmente empregados no começo da pesquisa de forma investigante (Fiorentini e Lorenzato, 2006, p. 116); o diário de bordo, tomando-o como instrumento de registro dos eventos em sala e anotação de diálogos, bem como fenômenos (*ibid.*, p. 116); entrevistas não-padroneizadas, tendo em vista que elas permitem aprofundar os tópicos necessários à análise da pesquisa e possibilitam, em tempo real, fazer adaptações e esclarecimentos para com os participantes visando a eficácia na coleta dos dados objetivados (Lüdke e Menga, 1986, p.34); a gravação de áudio da sala de aula, para posterior escuta e análise de momentos que possam passar despercebidos durante a prática; a gravação das telas com uma função nativa do notebook; e as devolutivas de cada atividade por parte dos grupos.

### 3.1 Contexto

A prática da pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Educação Básica Dolores Alcaraz Caldas (Figura 12), na cidade de Porto Alegre, cujo nome se dá à educadora, uma figura relevante na história do jornalismo gaúcho.

Figura 12 – Fachada da instituição de ensino



Fonte: acervo do autor.

Uma dos professores regentes nas trilhas e itinerários formativos do Ensino Médio da instituição disponibilizou cinco períodos semanais, com duração de 50 minutos cada, em uma turma de 2ª ano do nível regular. O total de períodos está dividido em três dias da semana, no turno da manhã, conforme o Quadro 2:

Quadro 6 - Horários dos períodos da prática

Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
1°				X	X
2°					
3°					
INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO
4°					
5°	X				
6°	X				X

Fonte: elaborado pelo autor.

A confirmação da instituição para o aceite do desenvolvimento da prática se dará pela carta de anuência, disposta no apêndice A, e os/as estudantes da turma serão participantes da pesquisa mediante o preenchimento dos termos de consentimento e assentimento, disponíveis nos apêndices B e C.

O conjunto de atividades docentes elaborado consiste em um projeto de iniciação científica baseado nas etapas apresentadas do Ciclo Investigativo cuja ação principal dos grupos formados pelos/pelas estudantes será realizar uma pesquisa de tema livre.

Essa investigação deveria possuir dados primários inerentes à temática e estes serão trabalhados no âmbito da investigação estatística, usando de tecnologias para tal desenvolvimento, e analisados sob a perspectiva das competências de letramento, pensamento e raciocínio.

### **3.1.1 O mar que navegamos, alguns membros da tripulação e as condições climáticas enfrentadas na viagem**

Este trecho do trabalho se faz de maneira bem pessoal, visto que irei relatar acontecimentos pessoais ou condicionais que impactaram a realização deste trabalho, em algum nível, de alguma maneira.

A prática relatada neste trabalho foi inicialmente pensada em ser realizada no Instituto Federal de Gravataí, considerando os benefícios logísticos relacionados a questões pessoais de deslocamento. Em abril, uma semana antes da prática iniciar, o professor regente das turmas que ficariam sob minha docência, Marcelo Becker, nos avisou que os servidores técnico-administrativos da instituição aderiram à greve dos trabalhadores da UFRGS e Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Reiteramos nosso apoio ao movimento. Logo, surgiu a necessidade de buscar outra escola ou colégio que aceitasse o projeto de pesquisa deste trabalho. Por ter sido bolsista de extensão na Escola Estadual de Ensino Médio Anne Frank, pelo projeto Laboratório de Matemática em Escolas Públicas, uma tentativa de negociação foi realizada, entretanto a pesquisa teria que ser reestruturada para adequar o trabalho com estudantes do Ensino Fundamental. Consideramos, portanto, a segunda instituição abarcada pelo projeto, a Escola Estadual de Educação Básica Dolores Alcaraz Caldas. O itinerário formativo oferecido pela escola possui as disciplinas de estatística básica e matemática financeira, ambas ministradas pela professora Rita de Cascia Abreu Enes para uma das turmas de segundo ano da escola. Prontamente a docente se disponibilizou a abraçar a iniciativa e demos início (e reinício) às discussões sobre as possibilidades de execução do projeto! Comecei observando a turma para realizar as adaptações necessárias antes de começar a prática.

Como diz a expressão idiomática, recebemos “um banho de água fria”.

Banhados de água fria e suja, decorrente das catastróficas enchentes que assolaram o estado do Rio Grande do Sul no mês de maio (e junho, julho, agosto, setembro, ...), fomos todos afetados pela situação. O período foi de acolhida.

Pessoas perderam tudo: seus objetos pessoais, suas conquistas materiais, sua dignidade, seus mantimentos, suas moradias, suas parcerias animais, seus parceiros humanos, seus endereços, seus documentos, suas vidas; Não houve animal que escapasse, humano ou doméstico/selvagem, dessa tragédia evitável e,

ao menos, comunicável. Reiteramos nossa solidariedade e apoio aos atingidos físico e psicologicamente.

Retornamos às condições de normalidade, sem ser normal. A volta ao colégio foi destinada ao acolhimento dos/das estudantes, de suas histórias e narrativas sobre o momento. Entre danças e comidas típicas, o começo da prática foi novamente postergado, visto a comemoração das festas juninas na escola. O período previsto foi interrompido pelos conselhos e férias em datas alteradas decorrentes das paralisações pelos eventos climáticos.

Mas aconteceu! Demos início e continuidade a jornada tripulada, a todo vapor! Outros impasses perpassam a realização e conclusão deste trabalho. De cunho mais pessoal: a mudança de residência durante a regência da turma, semanas sem internet nesse novo domicílio.

Entretanto, o motivo de tudo isso é maior. Não desisti. Insisti. Consegui!  
Conseguimos!

### 3.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO: O MAPA DO TESOURO

Para a prática que será relatada, as ações em sala de aula constituem uma “sequência de ensino como um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados” (Santana, 2012, p.79). Uma sequência de ensino, portanto, é um planejamento que organiza atividades de forma gradual, apresentando o conteúdo de maneira a facilitar a compreensão do aluno, em contraponto a listar exercícios ou propor trabalhos determinísticos, a sequência busca criar situações que permitam ao aluno construir o significado do conceito, explorando suas diversas facetas e relações..

#### 3.2.1 As premissas da Educação Estatística

É imprescindível aos alunos e alunas terem conhecimento dos motivos e usos dos dados coletados por mim para o desenvolvimento dos exemplos que foram utilizados na explicação dos conteúdos abordados (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 25). Trabalhar com os cálculos e fórmulas que podem aparecer no desenvolvimento das atividades deve ser realizado com a apropriação dos/das

estudantes em relação aos conceitos envolvidos (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 25).

A fim de desenvolver a competência de investigar e analisar dados, Ben-Zvi e Aridor-Berger (2016 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024) propõem um currículo que enfatize a resolução de problemas reais, incentivando os alunos a formularem suas próprias questões de pesquisa, selecionarem e aplicarem métodos estatísticos apropriados e a desenvolverem e avaliarem inferências. Campos (2007 *apud* Campos, Perin e Pita, 2024) reforça a importância de que os/as estudantes verbalizem o processo de análise estatística. Além disso, a coleta de dados primários, como defendido por Smith (1998 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013), promove uma aprendizagem mais ativa e contextualizada, alinhada com as propostas dos autores.

Além de considerar os objetivos da IASE e as metas dispostas no GAISE, o desenvolvimento da atividade fundamentou-se nos documentos oficiais que atualmente norteiam a prática docente no país e no estado: temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular Gaúcho (RCG), que foram utilizados para afirmar os objetivos dos planos construídos. Das habilidades previstas nos documentos, as habilidades descritas pelas competências EM13MAT102, EM13MAT104, EM13MAT202, EM13MAT316, EM13MAT408 e EM13MAT409 da BNCC, especificamente no campo da Estatística, abrangem um conjunto de conhecimentos e habilidades essenciais para a formação do cidadão:

- Análise crítica de dados: As habilidades visam desenvolver no estudante a capacidade de analisar dados apresentados em diferentes formatos (gráficos, tabelas, etc.), identificando possíveis vieses e erros de interpretação.
- Compreensão de conceitos estatísticos: Os alunos devem dominar conceitos como média, mediana, moda, variância, desvio padrão, taxas e índices, e compreender como esses indicadores são calculados e interpretados.
- Planejamento e execução de pesquisas: as habilidades incentivam o estudante a planejar e executar suas próprias pesquisas, desde a coleta de dados até a análise e apresentação dos resultados.
- Utilização de tecnologias: o uso de softwares e ferramentas digitais é fundamental para a realização de análises estatísticas mais complexas e para a visualização de dados.

- Comunicação de resultados: os/as estudantes devem ser capazes de comunicar os resultados de suas pesquisas de forma clara e concisa, utilizando gráficos e tabelas adequadas.

Desse modo, também, foi pensado em desenvolver um conjunto de atividades considerando que os assuntos de escolha dos discentes proporcionem o desenvolvimento das competências específicas no ensino de matemática, definida pela BNCC de:

- Contribuição não somente na “formação de cidadãos críticos e reflexivos, mas também para formação científica geral dos/das estudantes, uma vez que lhes é proposta a interpretação de situações das Ciências da Natureza ou Humanas” (Brasil, 2018, p. 524).
- Colocar “os/as estudantes em situações nas quais precisam tomar decisão conjunta para investigar questões de impactos sociais que os mobilizem e, assim, propor e/ou participar de iniciativas e/ou ações que visem solucionar esses problemas” (*ibid.*, p. 526).
- Desenvolver habilidades “relacionadas à interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas matemáticos envolvendo noções, conceitos e procedimentos quantitativos, espaciais, estatísticos [...]” (*ibid.*, p. 527)
- Aprender sobre representações matemáticas (algébrica, geométrica, estatística, computacional, etc.) “na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático” (*ibid.*, p. 530), e também estatístico.
- Os/As estudantes deverão ser capazes de fazer induções por meio de investigações e experimentações com materiais concretos, apoios visuais e a utilização de tecnologias digitais (*ibid.*, p. 532).

### 3.1.1 O planejamento

No quadro 7 abaixo encontram-se os principais assuntos de cada um dos dez encontros estipulados, durante o período de 29/04/2024 à 04/06/2024, para a realização da prática:

Quadro 7 - Cronograma inicial da prática

Semana	Encontro	Programação
Semana 1	Encontro 1	Explicação da proposta Princípios da iniciação científica Apresentação inicial dos conceitos estatísticos
	Encontro 2	Escolha e delimitação do tema Formação dos grupos Planejamento do projeto Pergunta norteadora Hipóteses Objetivos
Semana 2	Encontro 3	Referencial Metodologia Coleta dos dados (síncrona e assíncrona)
	Encontro 4	Tratamento dos dados coletados Estudo das medidas de tendência central

		Significado, cálculo, interpretação sobre as medidas
Semana 3	Encontro 5	Estudo de gráficos Elaboração dos gráficos
	Encontro 6	Análise Conclusão e resultados
Semana 4	Encontro 7	Relatório final Construção das apresentações
	Encontro 8	Relatório final Construção das apresentações
Semana 5	Encontro 9	Apresentações
	Feriado	Relatos individuais Feedback
Semana 6	Encontro 10	Apresentações Relatos individuais Feedback

Fonte: elaborado pelo autor.

Entretanto, como citado anteriormente, a prática não pode se desenvolver nessas condições.

Cada aula foi composta de momentos expositivos e dialogados, com uso do quadro e slides para auxiliar as discussões, e momentos de investigação realizados pelos/pelas estudantes com auxílio do professor-pesquisador. A trajetória dos discentes percorrerá os aspectos necessários para a elaboração de uma pesquisa científica e a análise do que for coletado sob o aporte estatístico.

Os conteúdos de Estatística Descritiva que envolvidos foram os conceitos população, amostra, amostragem, tipos de variáveis e gráficos. E os tipos de diagramas estudados foram o de barras/coluna e setores, trabalhando o uso deles como recursos gráficos para “visualizar a distribuição dos valores das variáveis de um determinado conjunto de dados” (Barbetta, 2012, p. 86) e a efetividade “em revelar as características importantes” das informações (Triola, 2013, p. 49).

Durante as etapas estipuladas para cada encontro, trabalhamos os conceitos estatísticos buscando desprender a prática de cálculos repetitivos com bases de dados sem sentido para o estudante e aproximá-la da “compreensão das condições de uso dos conceitos e representações estatísticos, de modo a perceber quando essa utilização está sendo bem feita ou de forma enganadora (Jacobsen, 1989 *apud* Ponte, Brocardo e Oliveira, 2006, p. 107).

O início da prática foi a explicitação da proposta do projeto, daquilo que será realizado e de que maneira as ações serão executadas. Inicialmente, os/as estudantes serão instruídos a responderem um questionário que abordará os conceitos estatísticos que iremos trabalhar, seus significados e usos em interpretações; investigar de maneira implícita certas habilidades das competências estatísticas; delimitar seus conhecimentos acerca das tecnologias digitais que serão empregadas e assuntos relacionados (uso de planilha, editores de texto, banco de dados, formulários digitais, confiabilidade de sites, normas técnicas de redação, etc.); e o entendimento prévio sobre iniciação científica.

Tendo transcorrido esse momento exploratório inicial, eles foram convidados a pensarem em assuntos que despertem seu interesse investigativo e possuam, de maneira explícita ou não, dados estatísticos. Os grupos a serem definidos pela temática, permitida a formação dos mesmos por afinidade, será preconizada a união dos/das estudantes pelo interesse nos temas.

Em discussão, as etapas de um projeto de pesquisa e o alunado foi convidado a elaborar um planejamento das ações delimitadas, desempenhando-as conforme as datas previamente marcadas. O desenvolvimento de cada grupo foi registrado em

relatórios parciais que serviram de base constituinte para o relatório final, bem como um relato individual resgatando alguns assuntos presentes no questionário prognóstico.

Após a coleta dos dados, temos o tratamento dos dados realizado, veremos os tipos de representação e os melhores usos para cada situação, assim como estudar de que maneira a manipulação gráfica pode deturpar os resultados gerando, de maneira intencional ou não, impactos na sociedade.

Os/As estudantes redigiram os relatórios finais; construir as apresentações dos seus projetos se deu de livre escolha, apresentando: a utilização de slides, gravação de um vídeo ou áudio, postagens em redes sociais, organização de uma tertúlia e o que mais a criatividade dos/das estudantes for capaz de idealizar; e elaborar relatos individuais que relacionem as respostas que deram no início da prática com o processo do projeto realizado pelo seu grupo e com os conhecimentos apropriados após as apresentações dos demais colegas.

A quantidade de encontros possíveis a serem realizados e a duração dos mesmos, impacta diretamente no cronograma citado, sendo informado que era passível de alteração conforme a necessidade da instituição de ensino. Bem como os conteúdos comentados, podendo ser discutidos e alinhados com o professor regente.

Os tipos de raciocínio, os elementos do pensamento estatístico e os componentes do letramento estatístico estão presentes em todas as etapas do ciclo investigativo. Embora a ênfase em cada uma dessas competências possa variar ao longo do processo, é fundamental compreender que elas se entrelaçam e se complementam de forma fluida.

Trabalhar com dados reais sempre que possível para desenvolver no estudante a capacidade de formular questões, coletar e analisar dados, escolher métodos estatísticos apropriados e interpretar os resultados de forma crítica, considerando as incertezas inerentes à estatística. (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 14).

Os objetivos da sequência de ensino foram:

- Compreender o conceito de Estatística

- Desenvolver a habilidade de trabalhar com números racionais em suas diversas representações, destacando a percentual
- Ensinar como elaborar um projeto de pesquisa
- Ensinar como realizar uma pesquisa
- Desenvolver a habilidade de interpretação crítica de dados estatísticos
- Desenvolver a habilidade de elaboração de informações estatísticas
- Desenvolver a habilidade de calcular e interpretar criticamente as medidas de tendência central de um conjunto de dados
- Desenvolver a habilidade de elaborar, adequar e interpretar criticamente gráficos

Os materiais e recursos necessários:

- Quadro
- Material de uso comum
- Canetas e apagador
- Projetor
- Computadores com acesso à internet

Para os trechos que abordo o que foi planejado, utilizaremos o futuro como tempo verbal, visto que na descrição das atividades apresentaremos o que de fato aconteceu em relação ao que foi pensado.

A prática iniciará com a explicação para a turma sobre qual será minha atuação na instituição durante o período correspondente. Será explicado minha situação acadêmica na graduação e que estou desenvolvendo o TCC, cujo foco é investigar a aprendizagem de conceitos estatísticos baseado na prática construída e que será desenvolvida com eles.

Logo, irei explicar que eles farão uma pesquisa científica (que será detalhada posteriormente) de algum assunto que os interesse a desenvolver tal ação. Explicitando que tal assunto deve constar (no sentido de coletar) ou gerar (no sentido de elaborar) dados estatísticos para que seja possível seu tratamento, interpretação e uso destes como argumentos para as conclusões de suas pesquisas, confirmando ou não suas hipóteses iniciais.

Além, é claro, de estabelecer que todos irão realizá-la, mas somente quem se sentir confortável em ser participante, mediante a assinatura dos termos, serão considerados na análise do TCC.

Buscando a triangulação dos dados, os/as estudantes serão convidados a responder um questionário para que seja possível verificar os conhecimentos que possuem dos conteúdos que serão abordados, isto é, sobre pesquisa científica e estatística descritiva.

Tendo em vista a explicação geral da prática, entraremos agora em detalhes das etapas e procedimentos que serão desempenhados pelos/pelas estudantes, assim como quais construções irão entregar durante o período dos encontros. E informando quais serão os materiais construídos para entregar, temos no formato de tópicos os seguintes:

- Questionário sobre pesquisa e estatística
- Questionário sobre o perfil da turma
- Relatórios parciais alimentados a cada encontro pelo grupo
- Relatos individuais alimentados a cada encontro pelo estudante
- Relatório final
- Apresentação da pesquisa
- Questionário final sobre pesquisa, estatística e a prática

A elaboração dos relatórios individuais visa que realizem dando preferência para um relato mais informal das ações realizadas, permitindo que eles e elas expressem livremente seus pensamentos e sentimentos durante a execução dos processos da pesquisa. Com a explicação da prática, será solicitado que cada estudante comunique um tema de interesse para posterior formação dos grupos. Quanto o planejamento, serão destacados, de acordo com Lakatos e Marconi (1991, p. 155-172), as partes que o compõem e os passos necessários:

- Quanto a preparação da pesquisa
- Decisão da temática
- Especificação dos objetivos
- Elaboração de um esboço
- Constituição da equipe de trabalho

- Levantamento de recursos
- Construção de um cronograma
- Quanto às fases da pesquisa
- Especificação do tema
- Formulação do problema
- Construção de hipóteses
- Levantamento teórico
- Seleção de métodos e técnicas
- Teste de instrumentos e procedimentos
- Execução da pesquisa
- Coleta de dados
- Elaboração das informações
- Análise
- Representação
- Conclusões
- Relatório da pesquisa
- Relatórios parciais
- Relatório final
- Apresentação

Ao final da aula serão disponibilizados os links:

- <https://lumina.ufrgs.br/course/view.php?id=398>, curso gratuito, em formato audiovisual, ministrado pelo Prof. Dr. Fábio Cantergiani Ribeiro Mendes, intitulado Elaboração de Iniciação Científica - Edição 2024. Disponibilizado na plataforma Lúmina da UFRGS
- <https://blog.mettzer.com/pesquisa-cientifica/>, material, em formato textual, sobre as etapas da pesquisa científica e que dispõe de um editor de texto automático para a escrita do relatório final.
- <https://drive.google.com/drive/folders/1VSJP5Bd1BraAAZWzn91DI-xbp2cCdI3m?usp=sharing>.

Os materiais digitais tem o objetivo de ajudar os alunos e alunas para a realização de projetos como esse. Essas indicações visam proporcionar aos/às estudantes uma maneira assíncrona de complementar o que será visto em sala de

aula e capacitá-los para a autonomia de solucionarem dúvidas pontuais. E caso seja necessário ajuda nesta interação com as plataformas, além da disponibilização do meu e-mail para que entrem em contato, os/as estudantes poderão acessar o link de ajuda do Lúmina, <https://lumina.ufrgs.br/local/staticpage/view.php?page=faq>, e da Mettzer, <https://ajuda.mettzer.com/support/home>.

Após a exposição dos interesses individuais na aula anterior e o tempo decorrido entre os encontros, conforme a temática e/ou afinidade, os/as estudantes irão formar os grupos de pesquisadores de acordo com os temas.

A partir de uma reflexão sobre a temática, cada grupo irá estipular o campo de estudo das suas pesquisas que contemplem seus interesses, atenda aos requisitos iniciais da prática e, listando os recursos disponíveis para a realização da pesquisa, estejam coerentes com os limites que estes impõem. Além de considerar os pontos já citados, é importante que os grupos considerem o tempo e a disponibilidade dos seus integrantes de executarem as ações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

Os/As estudantes realizarão um esboço da pesquisa, buscando elencar o que será necessário fazer para alcançar os objetivos. Assim como a definição de um cronograma inicial que englobe o que foi discutido anteriormente e seja norteador da prática. Delimitado o tema, será discutido o que será pesquisado, a discussão será sobre a definição dos objetivos da pesquisa, isto é, aquilo que se quer investigar sobre a temática escolhida

Tomando como princípio os objetivos destacados, o grupo partirá para a construção da pergunta diretriz que esteja de acordo com o que foi debatido anteriormente, atentando para a possibilidade de mudança na sua escrita e essência conforme o desenvolvimento da prática.

Estabelecida a pergunta norteadora, o grupo deverá formular hipóteses baseando-se em conhecimentos prévios dos integrantes sobre o assunto, sua bagagem sociocultural e as conjecturas iniciais.

Os grupos irão buscar por referências que embasam a busca dos dados necessários para confirmar ou não a pergunta diretriz. De acordo com o que precisam obter de dados para alcançarem os objetivos e concluir a pesquisa, os grupos deverão verificar quais instrumentos de coleta de dados utilizarão. Os exemplos sugeridos serão:

- Observação

- Entrevista
- Questionário
- Formulário

Considerando as decisões do momento anterior, será definido a viabilidade de investigar a população de acordo com o problema ou se será necessário realizar uma amostragem do universo de elementos. Os/As estudantes conduziram testes dos instrumentos de coleta criados/utilizados para verificar eventuais erros ou dissonâncias em relação ao que almejavam com determinado instrumento de coleta.

Simultaneamente a eles, irei definir quais perguntas são pertinentes à turma sobre o perfil dos colegas, visto que os dados coletados serão utilizados na discussão sobre as medidas de tendência central e aplicabilidade dos tipos de gráficos.

Os/As estudantes serão convidados a responder um questionário com perguntas sobre o perfil da turma, para que seja possível discutirmos os conceitos estatísticos de forma contextualizada.

Será realizada a aplicação dos instrumentos criados/utilizados por eles. Realizando a seleção dos dados, definindo a necessidade de codificação e tabulação, os/as estudantes irão construir informações baseados nos dados gerando resultados para posterior análise.

Tomando os dados do questionário sobre o perfil da turma, serão destacados, sem definir, oral ou textualmente, os gráficos de barras e setores, bem como seus significados, facilidades e dificuldades de utilização/visualização e alguns exemplos de gráficos ruins, seja a má elaboração feita por falta de conhecimento ou propositalmente para manipulação da interpretação. Serão trabalhados os gráficos de barras e setores para dados qualitativos; diagrama de dispersão e de séries temporais para dados quantitativos. Assim como o comentário sobre infográficos.

Os grupos farão tabelas que organizem os dados coletados e gráficos que explicitem as informações decorrentes das tabelas, refletindo criticamente sobre as representações construídas, seus significados para cada pergunta realizada nos instrumentos de coleta e as interpretações que sugerem. Retomando as hipóteses iniciais, os/as estudantes irão concluir se elas foram comprovadas ou refutadas e o porquê dessa conclusão baseados no referencial teórico e nos resultados da pesquisa.

Elaboração do documento que irá apresentar todas etapas da pesquisa, contemplado com um nível adequado de rigor normativo, constituído, de acordo com Lakatos e Marconi (1991, p. 228-230), das seguintes partes:

- Título
- Autores
- Introdução
- Temática
- Delimitação do tema
- Objetivos gerais
- Referencial teórico
- Justificativa
- Metodologia
- Cronograma
- Análise
- Considerações Finais
- Referências

Os/as estudantes irão construir, de maneira livre, a apresentação das suas pesquisas para os demais colegas da turma. O formato, portanto, poderá ser de acordo com a criatividade de cada grupo, algumas opções são:

- Folder
- Paper
- Pôster
- Comunicação oral com apoio do quadro
- Cartazes
- Apresentação de slides
- Vídeo no formato horizontal (como o YouTube)
- Vídeo no formato vertical (como o Tik Tok)
- Áudio no formato de podcast
- Música ou paródia musical
- Ação teatral

De acordo com a quantidade de grupo, o tempo será dividido igualmente e as apresentações realizadas com tempo de trocas entre os/as estudantes apenas no final de todas, visando a discussão no grande grupo das particularidades que os/as estudantes queiram expor sobre os trabalhos dos colegas. Portanto, ao final, teremos um momento de troca entre os/as estudantes e com o professor, uma conversa sobre os trabalhos feitos, sobre a realização destes, sobre os resultados obtidos, sobre o poder da matemática/estatística na interpretação do mundo e como a ciência pode ser feita sem a necessidade do estereótipo de jaleco branco e laboratórios inacessíveis financeiramente.

Buscando uma avaliação diagnóstica, os/as estudantes serão convidados a responder um segundo questionário para que seja possível verificar os conhecimentos que possuem dos conteúdos que serão abordados, isto é, sobre pesquisa científica e estatística descritiva.

Para avaliação dos/das estudantes, irei observar a interação e discussão de ideias nos grupos e na turma, a abordagem com eles para entender suas concepções em relação aos conteúdos e analisar o que será entregue como devolutiva e o momento final das apresentações.

### 3.3 AS PISTAS PARA CHEGARMOS AO TESOURO - OU INSTRUMENTOS DE COLETA UTILIZADOS:

Na tabela abaixo encontram-se os principais assuntos de cada um dos doze encontros que se efetivaram, durante o período de 27/06/2024 à 09/08/2024:

Quadro 8 - Cronograma final da prática

SEMANA	ENCONTRO/DATA	ATIVIDADE
1	Encontro 1 27/06/2024	Explicação da proposta didática Metodologia de avaliação Questionário 1 (assíncrono)

	Encontro 2 28/06/2024	Pesquisa com Estatística Projeto de Pesquisa Materiais assíncronos
2	Encontro 3 01/07/2024	Discussão sobre os possíveis assuntos Formação dos grupos Definição do tema Criação dos relatórios Definição do formato dos relatos
	Encontro 4 04/07/2024	Questionário 2 Planejamento
	Encontro 5 05/07/2024	Verificação dos modelos de relatório e relatos
3	Encontro 6 08/07/2024	Instrumentos de coleta Início da coleta
	Encontro 7 11/07/2024	Andamento da coleta
	Encontro 8 12/07/2024	Tratamento dos dados
4	Encontro 9 15/07/2024	Gráficos Apresentação parcial

	18/07/2024	Conselho
	19/07/2024	Conselho
5	22/07/2024	Férias
	25/07/2024	Férias
	26/07/2024	Férias
6	29/07/2024	Férias
	01/08/2024	Férias
	02/08/2024	Férias
7	Encontro 10 05/08/2024	Análise Finalização do relatório Elaboração da apresentação
	Encontro 11 08/08/2024	Elaboração da apresentação
	Encontro 12 09/08/2024	Apresentações Relatos individuais

Fonte: elaborado pelo autor.

A figura 13 retrata o preparo das *redes* pensadas de acordo com o que almejamos pescar!

Figura 13 – Construindo nossas redes para coletar os dados: a metodologia



Fonte: acervo do autor.

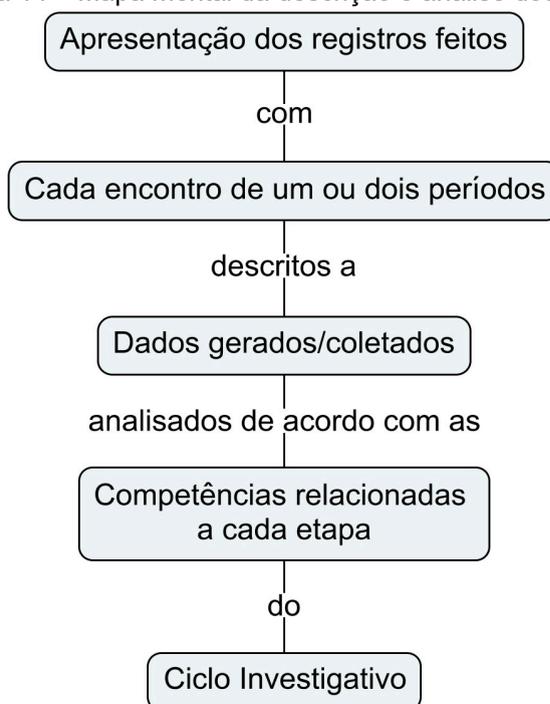
#### 4. OS REGISTROS E ACHADOS DO ALMIRANTE DE ESQUADRA: OU DADOS E ANÁLISE

“[...] Aqui nesta pedra alguém sentou olhando o mar. O mar não parou pra ser olhado. Foi mar pra tudo quanto é lado [...]”

(Leminski, 2001).

Neste capítulo (figura 14), iniciaremos abordando os dados coletados a cada encontro. Os dados produzidos contabilizam: trinta e seis arquivos de áudio, considerando a gravação dupla de cada um dos doze encontros fazendo uso de ambos telefones e os apontamentos feitos por mim após cada aula; trinta e dois arquivos de vídeo, gravados utilizando a ferramenta nativa de captura de tela dos notebooks; cento e sessenta e quatro arquivos de imagem, registrados durante o período presente na escola, portanto, desde o momento da conversa inicial com a professora regente sobre a viabilidade de executar o projeto de pesquisa apresentado à ela e para a equipe diretiva; e doze arquivos de texto, sendo considerado neste tipo as anotações feitas no caderno de campo escaneadas.

Figura 14 – Mapa mental da descrição e análise dos dados



Fonte: elaborado pelo autor.

Para preservar o sigilo em relação aos/às discentes, utilizei a letra E (de Estudantes) e um número associado de maneira aleatória de 1 a 16 (total de alunos e alunas da turma) para representar cada indivíduo.

Alguns apontamentos serão feitos para evitar a repetição de certos trechos no texto considerando que tais ações foram repetidas ao longo da prática como: 1) para otimizar o tempo da aula e facilitar a saída dos/das estudantes, quando relatar que conduzi os/as estudantes para o laboratório de informática, era solicitado que levassem seu material para o laboratório de matemática, visto que é proibido a permanência das mochilas no sala com os aparelhos eletrônicos; 2) o uso dos notebooks está associado a gravação da tela do aparelho, salvo em momentos que algum erro tecnológico acontece e o material fica irreparável ou inacessível. 3) Os estudantes apresentados como E6, E12 e E16 trabalham em meio período, então a o horário de saída para estes era 12:45.

Durante a apresentação e descrição dos materiais elaborados e coletados, nesta seção iremos analisar estes dados balizados e apoiados pelos referenciais utilizados no trabalho.

As informações coletadas pelo professor-pesquisador, o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e os materiais construídos pelos discentes serão analisados utilizando ao comparar as ações dos estudantes conforme a disposição das competências nas fases do ciclo investigativo apresentada no quadro:

Quadro 9 - Competências relacionadas às etapas do ciclo investigativo

Fases do Ciclo Investigativo	Tipo de Raciocínio	Dimensão do Pensamento	Componentes do Letramento
Escolha do tema e Problema	Raciocínio sobre os dados	Ciclo Investigativo	Habilidades de letramento
Pesquisa Exploratória e Planejamento	Raciocínio sobre os dados Raciocínio sobre amostras	Ciclo interrogativo Tipos fundamentais do pensamento estatístico	Conhecimento estatístico Conhecimento Contextual
Levantamento das problemas e dados	Raciocínio sobre amostras	Tipos gerais e fundamentais do	Habilidades de letramento

		<p>pensamento estatístico</p> <p>Disposição</p>	<p>Conhecimento estatístico</p> <p>Questionamento Crítico</p>
<p>Resolução do problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema</p> <p>Dados</p>	<p>Raciocínio sobre representação de dados</p> <p>Raciocínio sobre medidas estatísticas</p> <p>Raciocínio e sobre associação</p>	<p>Ciclo Investigativo</p> <p>Tipos gerais e fundamentais do pensamento estatístico</p> <p>Disposição</p>	<p>Habilidades de letramento</p> <p>Conhecimento estatístico</p> <p>Conhecimento Matemático</p> <p>Questionamento Crítico</p>
<p>Análise crítica das soluções e Conclusões</p>	<p>Raciocínio sobre representação de dados</p> <p>Raciocínio sobre medidas estatísticas</p> <p>Raciocínio e sobre associação</p> <p>Raciocínio sobre incerteza</p>	<p>Ciclo investigativo</p> <p>Ciclo interrogativo</p> <p>quatro dimensões do pensamento</p> <p>Disposição</p>	<p>Crenças e atitudes</p> <p>Posicionamento Crítico</p>

**Fonte:** adaptado de Campos, Perin e Pita, 2024.

#### 4.1 PRIMEIRO ENCONTRO

Por já ter sido bolsista do Projeto Laboratório de Matemática em Escolas Públicas<sup>13</sup> o laboratório de informática da instituição (figura 15) não foi uma novidade ao realizar a prática do TCC. O espaço possui uma TV conectada ao notebook para o compartilhamento da tela, armários que armazenam os *Chromebooks*, uma quadro branco e mesas com cadeiras para até 25 estudantes.

<sup>13</sup> Para mais detalhes, acesse: <https://laboratoriomatufrgs.wixsite.com/labmatufrgs>.

Figura 15 – visão da porta de entrada do laboratório de informática



Fonte: acervo do autor.

Foi feita apresentação pessoal e do TCC onde os alunos foram convidados a participar e neste caso solicitado a assinatura dos termos conforme Apêndice B e C para publicação no meio acadêmico dos dados coletados. Foi informado que as aulas seriam gravadas para eu descrever em relatório o conteúdo desenvolvido em sala, salientando que os diálogos seguem o curso normal das aulas e que se em algum momento ficasse desconfortável deveria ser informado, a aula teve como ênfase as explicações do objetivo, do formato, das ferramentas que seriam utilizadas como uso de áudios e fotos. Os dados serão gerados com base na realidade da turma. Utilizei como apoio as seguintes lâminas (figura 16):

Figura 16 - Montagem dos slides utilizados na aula 1.



27/06




Professor

### Sobre mim

- Luan
- 26
- Gravataí, Centro
- Gosto de fazer esportes, dirigir, dar aula, cozinhar e estudar sobre o que tenho dúvida
- Não gosto de secar louça, ver animais/pessoas em situação de vulnerabilidade e
- Tenho uma cachorrinha de 9 anos e um carro antigo de 33 anos



Turma xyz

### Sobre vocês

- Nome
- Idade
- Cidade / Bairro
- Coisas que gosto de fazer
- Coisas que não gosto de realizar
- E qualquer outra informação que achar relevante compartilhar!

HOJE

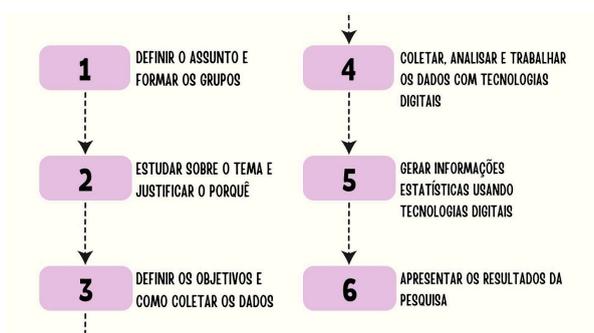
1. PROPOSTA DIDÁTICA
2. QUESTIONÁRIO I
3. INICIAÇÃO CIENTÍFICA
4. PROJETO DE PESQUISA

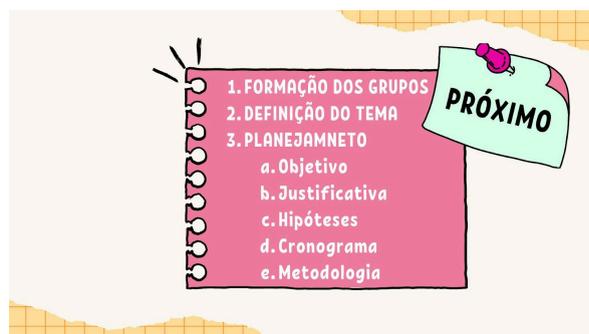
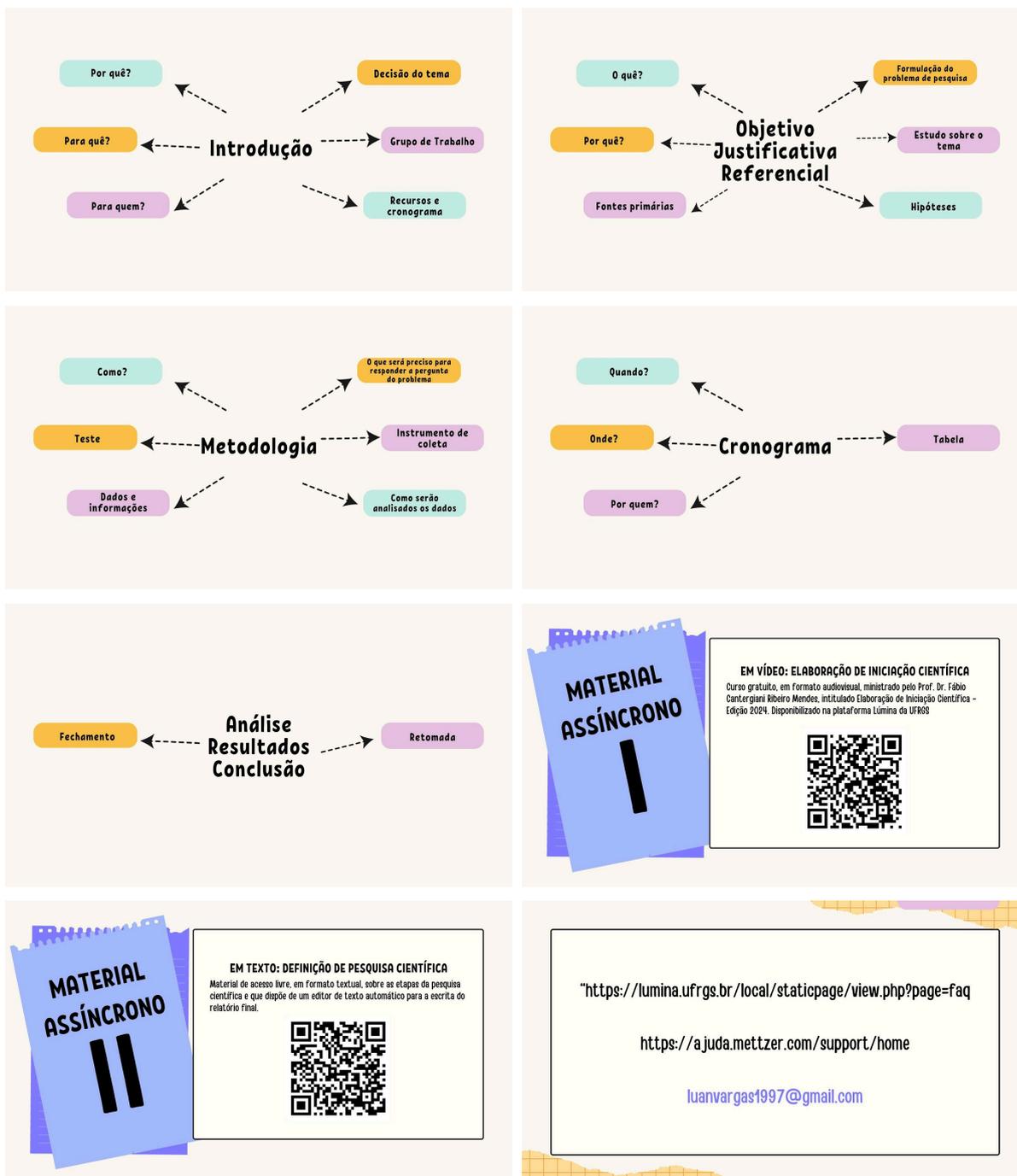


### Como será a avaliação

Além da participação de vocês nos questionários durante a prática, teremos os seguintes instrumentos de avaliação:

- 1 Projeto de pesquisa
- 2 Relatórios parciais do grupo > Relatório final
- 3 Relatos parciais de cada um > Relato final
- 4 Apresentação da pesquisa
- 5 Conversas e debates durante as aulas
- 6 Mapas mentais





Fonte: elaborado pelo autor.

Os mapas mentais, retomados nas lâminas, não foram possíveis de serem realizados devido ao tempo de aula, considerando as muitas faltas dos estudantes, o que impediu o cronograma esperado. Feita também a apresentação dos alunos trazendo uma integração extremamente positiva para a realização das atividades do trabalho. Foi colocado a utilização de questionários como coleta de dados, posteriormente transformando os dados em informações estatísticas. A forma de apresentação será o grupo que iria definir. Os/As estudantes responderam o questionário I, cujas perguntas e respostas encontram-se no quadro 10 abaixo:

Quadro 10 - respostas do questionário I

Nacionalidade?	
Resposta	Quantidade
Brasileira	10
Uruguaia	1
Mês do nascimento?	
Resposta	Quantidade
Janeiro	1
Março	1
Abril	1
Junho	1
Julho	2
Agosto	3
Dezembro	2
Ano do nascimento?	
Resposta	Quantidade
2006	3
2007	8

Cidade e estado de nascimento?	
Resposta	Quantidade
Bagé, Rio Grande do Sul (BRA)	1
Mercedes, Soriano (URU)	1
Porto Alegre, Rio Grande do Sul (BRA)	6
Rio Grande, Rio Grande do Sul (BRA)	1
Viamão, Rio Grande do Sul (BRA)	1
Sem resposta	1
Tu te identificas com qual cor/raça?	
Resposta	Quantidade
Branca	5
Parda	3
Preta	3
Tu te identificas com qual identidade de gênero?	
Resposta	Quantidade
Homem cis	6
Mulher cis	5
Tu te identificas com qual orientação sexual?	
Resposta	Quantidade
Bissexual	1
Heterossexual	10
Que ano você entrou na EEEB Dolores Alcaraz Caldas?	
Resposta	Quantidade
2015	1

2016	1
2020	1
2022	2
2023	5
2024	1
<b>Qual cidade tu moras?</b>	
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade</b>
Porto Alegre	11
<b>Qual bairro tu moras?</b>	
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade</b>
Cristo Redentor	2
Passo d'Areia	7
Rubem Berta	1
Santa Rosa de Lima	1
<b>Como te deslocas para chegar na escola?</b>	
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade</b>
A pé	7
Transporte coletivo	3
Carona	1
<b>Qual tipo de imóvel tu moras?</b>	
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade</b>
Apartamento	3
Casa	8

O imóvel que tu moras é?	
Resposta	Quantidade
Alugado	5
Próprio	6
Quantas pessoas residem contigo?	
Resposta	Quantidade
Duas	5
Três	4
Quatro	2
Tu tens alguma ocupação profissional?	
Resposta	Quantidade
Bolsa atleta	1
Estágio	5
Jovem Aprendiz	1
Não	4
Tu tens vontade de realizar alguma das ações abaixo depois de concluir o Ensino Médio?	
Resposta	Quantidade
Fazer curso técnico/profissionalizante	1
Fazer graduação	6
Ser empreendedor	2
Trabalhar em um cargo/empresa específica	2
De acordo com o que tu marcaste acima, escreva qual curso/emprego/empresa pretende:	

Resposta	Quantidade
Direito	3
Aeromoça	1
Atleta de futebol	1
Fazer um negócio online que vende serviços	1
Fisioterapeuta	1
Gastronomia	1
Medicina veterinária	1
Nutrição	1
TI	1
Qual disciplina escolar tu mais gostas?	
Resposta	Quantidade
Biologia	1
Educação Física	2
Física	2
História	2
Inglês	1
Matemática	1
Química	1
Recreio	1
Qual esporte tu mais gostas de praticar?	
Resposta	Quantidade
Basquete	1
Futebol	6
Musculação	1
Natação	1

Vôlei	2
Qual esporte tu mais gostas de assistir?	
Resposta	Quantidade
Basquete	1
Futebol	8
Vôlei	1
Xadrez	1
Do seu esporte favorito, para qual time tu torces?	
Resposta	Quantidade
Grêmio (time de futebol)	4
Gukesh (atleta de xadrez)	1
Internacional (time de futebol)	5
Memphis (time de futebol)	1
Qual receita é a tua preferida?	
Resposta	Quantidade
À la minuta	1
Bolo	3
Lasanha	1
Massa	2
Sem resposta	1
Panquecas	1
Peixe	1
Strogonoff	1
Qual teu filme/série preferido?	

Resposta	Quantidade
Amor de aluguel	1
A cinco passos de você	1
Bad boys	1
Gatunas	1
Maze runner	1
Quem matou Sarah?	1
Sem resposta	1
Stranger things	1
The boys	1
Top boy	1
Two and a half man	1
Qual atividade tu mais gostas de fazer quando não está estudando e/ou trabalhando?	
Resposta	Quantidade
Comer	1
Cozinhar	1
Dormir	3
Estudar sobre futebol	1
Jogar videogame	1
Jogar futebol	1
Ler	1
Sair para festas	1
Treinar	1
Qual rede social tu mais usas?	
Resposta	Quantidade

Instagram	9
Nenhuma	1
WhatsApp	1
Qual rede social tu mais usas?	
Resposta	Quantidade
Nenhuma	10
“Por que vocês falam demais?”	1

**Fonte:** elaborado pelo autor.

#### 4.2 SEGUNDO ENCONTRO - PROBLEMA

Houve uma breve apresentação pessoal minha e do aluno que não estava na primeira aula, seguimos também de forma breve o que envolvia o TCC. Foi informado a avaliação do trabalho através de relatórios individuais ou grupos estes que foram formados nesta aula. Informando novamente dados pessoais e do TCC para os que não estavam nas aulas anteriores. Trouxe o conceito de pesquisa como um processo reflexivo, sistemático, controlado, produzindo novos fatos ou assegurando a veracidade dos já existentes..

Para despertar nos estudantes a visualização de todas as etapas de uma investigação estatística, ainda que não haja o domínio dos conteúdos estatísticos envolvidos em cada uma dessas ações, é nesse primeiro momento que ocorrem discussões no sentido de o aluno perceber a necessidade e a importância das ferramentas estatísticas (Campos, Perin e Pita, 2024), trouxe o seguinte exemplo:

**Professor-pesquisador:** Aí vocês vão estudar sobre aquele tema e justificar porque vocês querem pesquisar aquilo. Aí vão definir os objetivos que vocês querem alcançar pesquisando. E como vocês vão coletar os dados para responder o que vocês querem dizer. Ah, eu quero falar que a maioria do colégio, os alunos, são do sexo masculino. Aí como você vai dizer isso? Eu vou ter que fazer um questionário com toda a escola e tal. Qual o meu objetivo? Saber se a maioria é ou não do sexo masculino. Como que eu vou coletar esses dados? Ah, um formulário ou vou passar de sala em sala ou vou pegar com a diretora os documentos. E aí vai chegar nesse objetivo. Uma proposta simples, mas é esse o caminho. Aí vamos pegar esses dados. A gente vai ter que olhar, contar a posição [na planilha ou tabela] do sexo masculino, posição [na planilha ou tabela] do sexo feminino. E trabalhar com isso. Vai ter o dado bruto ali, um número. A gente vai falar que tem 50 homens e 49 mulheres. Aí a gente vai transformar isso

em uma informação estatística. Será que a maioria é? Sim, porque nos dados a gente achou isso. E por último, apresentar conforme a maneira que decidiu! (transcrição do áudio do dia 28/06/2024).

No trecho abaixo, uma das alunas, a meu pedido, explica ao alunos que chegaram atrasadas o que foi feito na aula até o momento e o grupos passam a ser formados e definidos:

**E13:** A gente fechou os grupos já. [se referindo a todas estudantes do sexo feminino] E daí a gente vai fechar o grupo mínimo de até quatro pessoas. [...] O nosso grupo vai ser o maior, pra Isadora não ficar com vocês. [...] É fechar o grupo, escolher um tema e fazer um planejamento. E esse planejamento tem que entregar pro senhor.

...

**E10:** Eu já iniciei meu projeto, porque eu vou viajar mais cedo.

...

**E6:** Eu, o E2, o E15

...

**E15:** E15, E8 e E3. E o E4.

**E6:** Faltou o E12, larga ele no nosso grupo

Professor: Então isso é a primeira coisa. Daí vocês, se organizando como grupo, vão definir o que vocês vão pesquisar.

Sobre os temas:

**E14:** A gente já decidiu, é sobre aparelhos eletrônicos.

**E10:** Ô sor eu vou fazer sobre viagens internacionais.

**E2:** A gente vai falar tênis [esporte].

...

**E15:** Música!.

A escolha do tema de pesquisa representa um marco significativo no desenvolvimento do pensamento estatístico dos alunos, alinhado com a primeira dimensão do ciclo investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999). Ao definir o problema a ser investigado, os estudantes iniciam um processo de tomada de decisões que envolve a identificação das variáveis relevantes, a escolha de um plano de amostragem e a consideração das ferramentas estatísticas mais adequadas. Consegui manter a atenção pelo processo de pesquisar intercalando com assuntos dos alunos.

#### 4.3 TERCEIRO ENCONTRO - PROBLEMA

Ida para sala de informática, os grupos conversaram referente ao projeto informalmente misturando assuntos pessoais. Ocorreu questionamento de como as questões levantadas pelos projetos irão servir para o conhecimento no dia a dia

deles. Foi introduzido os questionamentos do porquê do tema ou motivação, referencial do conhecimento e do aprofundamento do tema, a metodologia (entrevistas, observação...) e o cronograma. Para apoio visual das explicações, utilizei as lâminas conforme a figura 17:

Figura 17 - Montagem dos slides utilizados na aula 3.





Fonte: elaborado pelo autor.

Manteve-se a discussão em torno dos temas escolhidos pelos grupos, uma vez que é nesse momento que se levantam questões procura-se identificar as várias dimensões ou aspectos que compõem a realidade (Burack, 2019), e fazer isso requer a geração de ideias e busca por informações.

Abaixo, na figura 18, um dos relatos individuais dos estudantes sobre o encontro comentando que a aula foi produtiva, pois a pesquisa do grupo 2 começou, e que tiveram tempo para conversar sobre assuntos não relacionados à aula.

Figura 18 – Registro da aluna E14 sobre a aula

a aula de hoje foi  
produtiva, iniciamos  
a nossa pesquisa  
sobre celulares  
e focamos  
bastante também.

Fonte: acervo do autor.

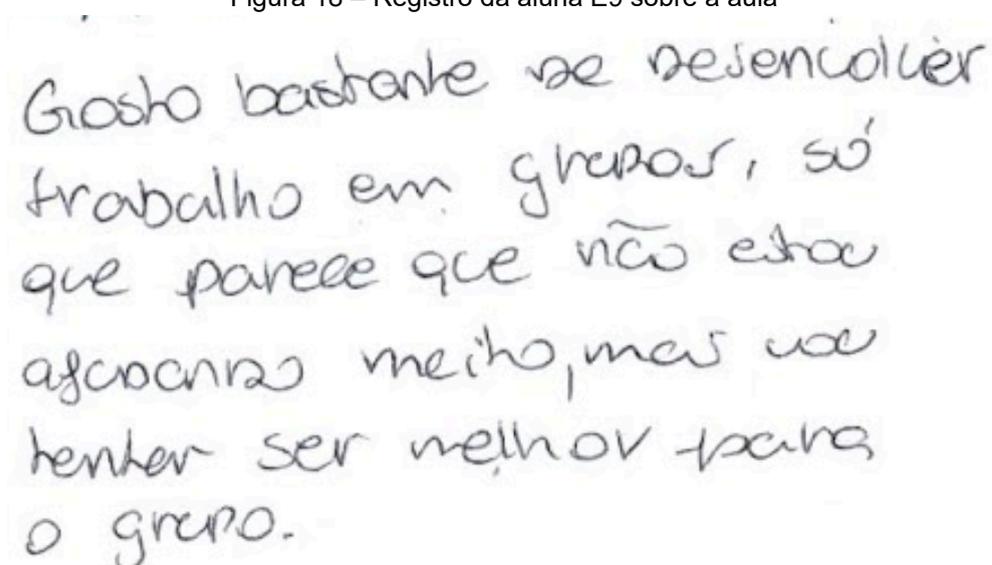
#### 4.4 QUARTO ENCONTRO - PLANEJAMENTO

Início de aula com a inclusão da nova aluna E7 no grupo 2, explicando que a participação não é obrigatória. O grupo que teve como pesquisa o tema celular se mostrava avançando questionando e falando que iriam buscar dados junto a loja

deste segmento. O grupo com tema de viagem também avançou nos questionamentos, sugerindo adicionar novos parâmetros e definições de entrevistados. A etapa de levantamento de questões demonstra uma forte relação com o ciclo interrogativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999), caracterizado pela geração e refinamento de perguntas sobre os dados. Nessa fase, os alunos identificam as diferentes dimensões da realidade (Burack, 2019), reconhecendo a necessidade de coletar dados de forma sistemática para embasar suas análises. Essa prática está alinhada com a dimensão do pensamento estatístico que envolve a transnumeração e o raciocínio com modelos estatísticos, evidenciando a importância de interpretar os dados no contexto da pesquisa (Campos, Perin e Pita, 2024).

Na figura 19 abaixo, mais um registro individual dos discentes, comentando que neste encontro ela gostou muito de desenvolver o trabalho em grupo, embora esteja considerando sua participação insuficiente para o grupo, indicando que irá melhorar este aspecto.

Figura 18 – Registro da aluna E9 sobre a aula



Gosto bastante de desenvolver trabalho em grupo, só que parece que não estou ajudando muito, mas vou tentar ser melhor para o grupo.

Fonte: acervo do autor.

#### 4.5 QUINTO ENCONTRO - PLANEJAMENTO

Houve questionamento de coleta de dados pelos grupos que seria uma forma de conhecimento para defender ou trazer novas descobertas sobre o tema. A construção do raciocínio e do pensamento estatístico inicia-se com a coleta de dados e a compreensão da relação entre amostra e população. Nesse processo, os

alunos são instigados a refletir sobre a representatividade da amostra e a buscar metodologias para evitar vieses, garantindo que os dados coletados reflitam a realidade da população em estudo. O professor, nesse contexto, desempenha um papel fundamental ao propor questionamentos que auxiliem os alunos a compreender conceitos como amostragem e população. Ao aprofundar essa compreensão, os estudantes desenvolvem a literacia estatística, tornando-se capazes de interpretar e analisar dados de forma crítica (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2011). O conhecimento dos conceitos relacionados às variáveis quantitativas e qualitativas foi retomado e houveram questionamentos de pesquisas sobre como assuntos considerados aleatórios podem ter visibilidade através da estatística. Na aula, foram utilizados os slides apresentados na montagem da figura 20:

Figura 20 - Montagem dos slides utilizados na aula 5.

The figure consists of six slides arranged in a 2x3 grid:

- Slide 1 (Top Left):** Title slide with a lightbulb icon. Text: "POP. E AMOSTRA INSTRUMENTOS DE COLETA". By Olivia Wilson.
- Slide 2 (Top Right):** Titled "HOJE" (Today). Content:
  1. POPULAÇÃO x AMOSTRA
    - a. Diferença
    - b. Processos
    - c. Tipos de amostra
    - d. Tamanho de amostra
  2. INSTRUMENTO DE COLETA
    - a. Tipos
- Slide 3 (Middle Left):** Defines "POPULAÇÃO" (Population) as a set of individuals with common characteristics. Defines "AMOSTRA" (Sample) as a subset of the population. Includes a Venn diagram with a large blue circle labeled 'P' and a smaller red circle labeled 'A' inside it. Legend: "P: população, A: amostra". Formula:  $A \subset P$ .
- Slide 4 (Middle Right):** Titled "OS PROCESSOS" (The Processes). Shows a circular flow: "População" leads to "Amostragem" (Sampling), which leads to "Amostra" (Sample), which leads to "Inferência Estatística" (Statistical Inference), which loops back to "População".
- Slide 5 (Bottom Left):** Titled "Tipos" (Types). Shows four categories of data collection instruments with icons: "OBSERVAÇÃO" (Observation), "ENTREVISTA" (Interview), "QUESTIONÁRIO" (Questionnaire), and "FORMULÁRIO" (Form).
- Slide 6 (Bottom Right):** Titled "PRÓXIMO" (Next). Content:
  1. INSTRUMENTO DE COLETA
    - a. Tipos
    - b. Usos
    - c. Construção
    - d. Aplicação

Fonte: elaborado pelo autor.

Tido este momento explicativo, os estudantes organizaram-se conforme os grupos e os respectivos integrantes presentes no dia conforme a figura 21:

Figura 21 – Montagem dos Grupos 3 (esquerda) e 4 (direita) desenvolvendo o questionário



Fonte: acervo do autor.

Assim como mostrado na figura 22:

Figura 22 – Montagem dos Grupos 2 (esquerda na foto) e 1 (direita na foto) desenvolvendo o questionário



Fonte: acervo do autor.

Ocorreu neste encontro também a realização do questionário 2. As perguntas e respostas podem ser conferidas no quadro 11 abaixo:

Quadro 11 - Respostas relacionadas a estatística do Questionário 2

Estudante	O que significa estatística para ti?
E3	números
E8	Pra mim são dados, que são contados em forma de números
E14	coleta de dados e análises para interpretar dados.
E13	coleta de dados
E15	algo que pode mostra a porcentagem de uma informação
E9	um tipo de pesquisa e uma forma melhor de se ver uma pesquisa
Estudante	O que é uma amostra?
E3	algo que dá pra ver tocar sentir cheirar
E8	é algo material que pode ser tocado e pode ser utilizado como exemplo
E14	dados=conteúdo
E13	uma pequena porção de alguma coisa dada para analisar
E15	e um pequeno resultado de uma pesquisa que é usada para demonstração
E9	e um tipo de pesquisa também
Estudante	Quais instrumentos para coleta de dados tu conheces?
E3	nenhum
E8	Contagem de objetos, números, conheço isso
E14	entrevistas, formulários, debates

E13	Questionários estruturados. ... Entrevistas estruturadas. ... Experimentos controlados. ... Observações estruturadas. ...
E15	pipeta, tubo de ensaio e gráficos
E9	pesquisa, formulários, estatísticas
Estudante	O que é uma variável?
E3	números
E8	é um objeto que pode variar
E14	é uma característica que é medida em cada elemento de amostra
E13	é um objeto capaz de reter e representar um valor ou expressão
E15	e algo que não deveria acontecer
E9	vários tipos de conjuntos ou tipo para se pôr em uma estatísticas sem elas não forma o resto
Estudante	Qual é a diferença entre variáveis quantitativas e qualitativas?
E3	quantidade e qualidades
E8	A palavra já diz, quantitativa = quantidade, qualitativa = qualidade
E14	qualitativas=expressam, características ou qualidades, não sendo comparadas numericamente; quantitativas=expressam, quantidades, medidas e comparadas numericamente.
E13	Variável qualitativa: seus valores são expressos por atributos (qualidades dos elementos pesquisados). Por exemplo: cor dos olhos, estado civil, time preferido, classe social. Variável quantitativa: seus valores são expressos por números. Por exemplo: altura, massa, idade, número de irmãos, espessura.

E15	uma e de quantidade e outra e de qualidade
E9	quantitativa é quando tem medidas e porcentagens e qualitativas é quando tem números, dados e valores
Estudante	Qual o intuito de gerar e apresentar o gráfico de um conjunto de dados?
E3	para especificar o assunto de uma maneira melhor
E8	Apresentar uma ideia com mais clareza
E14	mostrar uma análise de uma amostragem
E13	Apresentar os dados coletas de tal pesquisa para o público
E15	para mostrar informações desse conjunto de dados
E9	organização e amostra de pesquisas
Estudante	Quais tipos de gráfico tu conheces?
E3	vários
E8	Gráfico de barras
E14	pizza, colunas, barras...
E13	pizza, coluna, barra
E15	barra, linha, candle, coluna e frequência
E9	tabelas, histogramas, pizzas, colunas
Estudante	Cite um exemplo já visto para cada tipo de gráfico conhecido:
E3	desenhos
E8	num livro de matemática vi um gráfico de barras sobre a quantidade de torcedores do Grêmio e do Inter no RS

E14	não lembro
E13	não me recordo
E15	informações, bolsa de valores e etc.
E9	tabelas, pode ser exposta com notas, pizza com tipos de cores
Estudante	Tu sabes o que são as medidas de tendência central? Se não conhecer, explique o que tu imaginas ser baseado no nome dado a elas.
E3	não
E8	são alguma medida que virou tendência nos últimos anos
E14	Imagino que medidas=comprimento tendencia=em alta central=principal
E13	sim
E15	creio que seja uma medida que utiliza dados que são mais importantes e são considerados centrais
E9	não sei
Estudante	Se tu disseste "sim" na pergunta anterior, sabe quais são elas?
E3	não
E8	Não sei dizer quais são eles
E14	não sei
E13	são usadas para resumir os dados em torno de um ponto central, representando uma "média" ou um "valor típico" que pode ser usado para descrever os dados em termos mais simples
E15	não
E9	não

Estudante	Como tu achas que é feita a análise dos dados coletados?
E3	não sei
E8	Eles separam os dados em categorias e analisam detalhadamente
E14	em bases de pesquisas e perguntas
E13	por meio de perguntas características
E15	e feito uma análise e separados em grupos para cada tipo de respostas
E9	com entrevistas, formulários, enquetes e et
Estudante	A apresentação dos resultados precisa ser feita de uma maneira única ou há liberdade para apresentar as conclusões?
E3	há liberdade
E8	pra min tñue ser preto no branco, branco no preto
E14	não há uma forma certa de se apresentar
E13	pode ser através de slide, vídeos e etc.
E15	acho que pode ser feita de maneira que tiver vontade desde que seja de acordo com a pesquisa
E9	há liberdade

Fonte: elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes

As respostas dos/das estudantes revela que eles possuem noções básicas sobre estatística, com uma compreensão predominantemente prática, focada nos números (quantificação) e coleta de dados. Ao serem questionados sobre amostra, muitos associam a ideia a algo tangível ou material. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, foi destacado as entrevistas, questionários e pesquisas. Sobre variáveis, a maioria entende que são objetos ou características que podem variar. A distinção entre variáveis quantitativas e qualitativas é explicada de forma simples, destacando *quantidade x qualidade*. Os/As estudantes mencionam diferentes tipos de gráficos, como de barras e pizza (setor), e a maioria reconhece a importância dos

gráficos para organizar e apresentar dados de forma clara. Contudo, o conhecimento sobre medidas de tendência central e análise de dados mostrou-se enxuto. Por fim, os estudantes acreditam que há liberdade na apresentação dos resultados, desde que seja coerente com a pesquisa realizada.

A próxima seção, consta no quadro 12 abaixo:

Quadro 12 - Respostas relacionadas a pesquisa do Questionário 2

Estudante	O que significa pesquisar pra ti?
E3	focar em um certo assunto
E8	Significa ir atrás de conhecimento
E14	pesquisa significa ir atrás de assuntos que tu queiras se aprofundar
E13	se aprofundar sobre um assunto
E15	procurar dados
E9	fazer perguntas sobre algo escolhido
Estudante	Na tua visão, todos podem fazer pesquisa? Se sim justifique e se não, diga quem não pode e o porquê
E3	sim porque nós usamos o google
E8	claro que todos podem pesquisar, agora o que pesquisar é a questão, eu sou a favor do conhecimento de valências uteis
E14	Sim, todos nós podemos fazer uma pesquisa. Pois pesquisa pode ser feitas até mesmo por comunicação=conversa
E13	Não, as pessoas q não tem acesso a algum aparelho eletrônico
E15	sim desde que tenha uma maneira de procurar por dados
E9	sim podem
Estudante	Sobre temas de pesquisa, tu consideras que pode ser pesquisado sobre tudo?

E3	sim
E8	Não, nem tudo
E14	Sim, hoje me dia temos muitos meios de se aprofundar em qualquer assunto
E13	acho que quase tudo
E15	sim
Estudante	Cite dois exemplos de assuntos que te interessarias em pesquisar e explique os porquês da tua escolha
E3	futebol e desenhos
E8	futebol e treinos, porque quero ter uma carreira no futebol
E14	economia e administração
E13	sobre o mar e sobre astronomia, pois me atraem
E15	economia e investimentos, porque gosto desses assuntos
E9	sobre bebes, pois acho muito interessante e tenho curiosidade de conhecer mais a fundo, o outro é sobre beleza pq tbm n sei mt
Estudante	Independente da temática, tu achas que uma pesquisa e seus resultados tem impacto social nos dias de hoje?
E3	sim
E8	sim
E14	não
E13	acredito q sim
E15	sim, se os resultados forem impactantes
E9	sim, pq oq uma pesquisa sobre celulares, 99,9% acham q iphone é o melhor mas esses 0,01% não acham então sim causa impacto nos dias

	de hoje																																
<b>Quais dos itens abaixo tu possuis ou podes ter acesso?</b>																																	
<p>Quais dos itens abaixo tu possuis ou podes ter acesso?</p> <table border="1"> <caption>Data for 'Quais dos itens abaixo tu possuis ou podes ter acesso?'</caption> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Possuo</th> <th>Tenho acesso</th> <th>Não possuo nem tenho acesso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TV</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Rádio</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Tablet</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Notebook</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Smartphone</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Computador de mesa</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Console de videogame</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Item	Possuo	Tenho acesso	Não possuo nem tenho acesso	TV	6	2	0	Rádio	3	2	3	Tablet	1	1	5	Notebook	2	3	1	Smartphone	6	2	0	Computador de mesa	2	1	4	Console de videogame	2	2	4
Item	Possuo	Tenho acesso	Não possuo nem tenho acesso																														
TV	6	2	0																														
Rádio	3	2	3																														
Tablet	1	1	5																														
Notebook	2	3	1																														
Smartphone	6	2	0																														
Computador de mesa	2	1	4																														
Console de videogame	2	2	4																														
<b>Em quais dos aparelhos da pergunta anterior tu podes acessar a internet?</b>																																	
<p>Em quais dos aparelhos da pergunta anterior tu podes acessar a internet</p> <table border="1"> <caption>Data for 'Em quais dos aparelhos da pergunta anterior tu podes acessar a internet?'</caption> <thead> <tr> <th>Device</th> <th>Tem internet</th> <th>Não tem internet</th> <th>Não possui</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TV</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tablet</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Notebook</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Smartphone</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Computador de mesa</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Console de videogame</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Device	Tem internet	Não tem internet	Não possui	TV	5	0	1	Tablet	0	1	5	Notebook	3	0	3	Smartphone	6	0	0	Computador de mesa	2	0	4	Console de videogame	1	1	4				
Device	Tem internet	Não tem internet	Não possui																														
TV	5	0	1																														
Tablet	0	1	5																														
Notebook	3	0	3																														
Smartphone	6	0	0																														
Computador de mesa	2	0	4																														
Console de videogame	1	1	4																														
<b>Estudante</b>	<b>Em qual desses aparelhos tu encontras algo de estatística? Diga o quê tu reconheces e qual a maneira que isso é apresentado para ti.</b>																																
E3	tv																																

E8	Gráficos, imagens que vejo no computador, posso pesquisar qual eu quiser
E14	notebook
E13	não encontro
E15	tv, radio, smartphone e computador de mesa
E9	tv, videogame, celular, computador, pq todos tem maneiras de mostrar alguma coisa, como no vídeo game, tem o ranking de jogadores e suas habilidades então eles usam tipo de estatísticas

Fonte: elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes

Observando as respostas dos estudantes sobre pesquisa, é evidente que para a maioria entende a pesquisa como a busca por conhecimento e dados, com foco em temas de interesse pessoal. Eles acreditam que todos podem fazer pesquisas, desde que tenham acesso a ferramentas, mas alguns mencionam a falta de acesso a aparelhos eletrônicos como um obstáculo. Quanto aos temas, a maioria acha que é possível pesquisar sobre tudo, com interesses que variam de futebol a astronomia. O impacto social da pesquisa foi respondido em relação a como os resultados podem influenciar a sociedade, especialmente quando são relevantes. Em relação ao acesso a estatísticas, muitos mencionam a TV e smartphones como principais itens de posse e acesso a internet.

Por fim, a última seção, no quadro 13 abaixo:

Quadro 13 - Respostas relacionadas a ambos campos do Questionário 2

Estudante	Qual relação tu farias entre pesquisar e a estatística?
E3	focar em um assunto
E8	focar em um assunto
E14	o uso da pesquisa mais a estatística me dá oportunidade de fazer muitos trabalhos
E13	através da pesquisa conseguiria trazer estatísticas
E15	e feito a pesquisa para poder a apresentar as estatística

E9	pesquisar
Estudante	Tu utilizas alguma pesquisa que tu viste e os resultados dela durante o teu cotidiano para falar sobre algum assunto?
E3	só o google
E8	Não
E14	não
E13	não utilizo
E15	acho que não
E9	sim, para fazer amizade e etc.
Estudante	Sobre assuntos do cotidiano ainda, tu usas algum dado/informação estatística para fazer uma afirmação em uma conversa?
E3	sim para fazer amizades
E8	depende
E14	sim
E13	sim, isso me ajuda a formular minha resposta
E15	sim
E9	sim, gostos como: musicais, comida, filme e etc.

**Fonte:** elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes

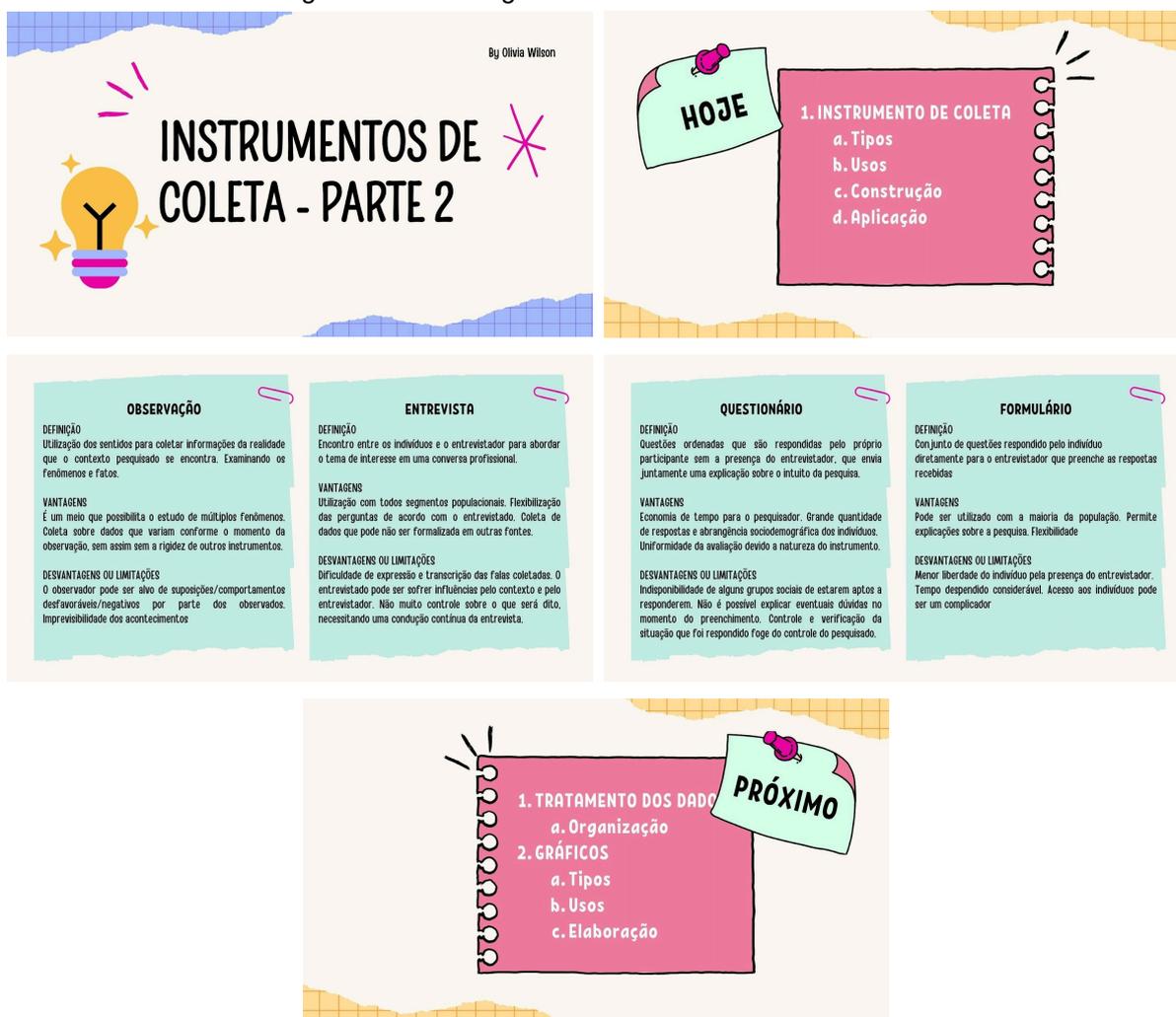
Os/As estudantes responderam sobre a relação entre pesquisa e estatística que a pesquisa é um meio de coletar dados para gerar estatísticas. Eles associam a pesquisa com o foco em um assunto e a apresentação de resultados estatísticos. Quando perguntados sobre o uso de resultados de pesquisas no cotidiano, a maioria não utiliza, exceto por E9, que menciona aplicá-los em interações sociais. Sobre o uso de informações estatísticas em conversas, vários afirmam que fazem isso,

especialmente para formular opiniões sobre gostos pessoais, como música, comida e filmes.

#### 4.6 SEXTO ENCONTRO - DADOS

Início da aula com participação de alguns alunos do grupo 4 na utilização do sistema para salvar as entrevistas. Será disponibilizado o formulário para resumo do entendimento de cada instrumento de coleta. Iniciou com esclarecimento para gravar dados ao aluno E10, manteve-se o trabalho junto aos grupos. A programação das próximas aulas foi definida como a análise das coletas de dados. Na aula, foram utilizados os slides apresentados na montagem da figura 23:

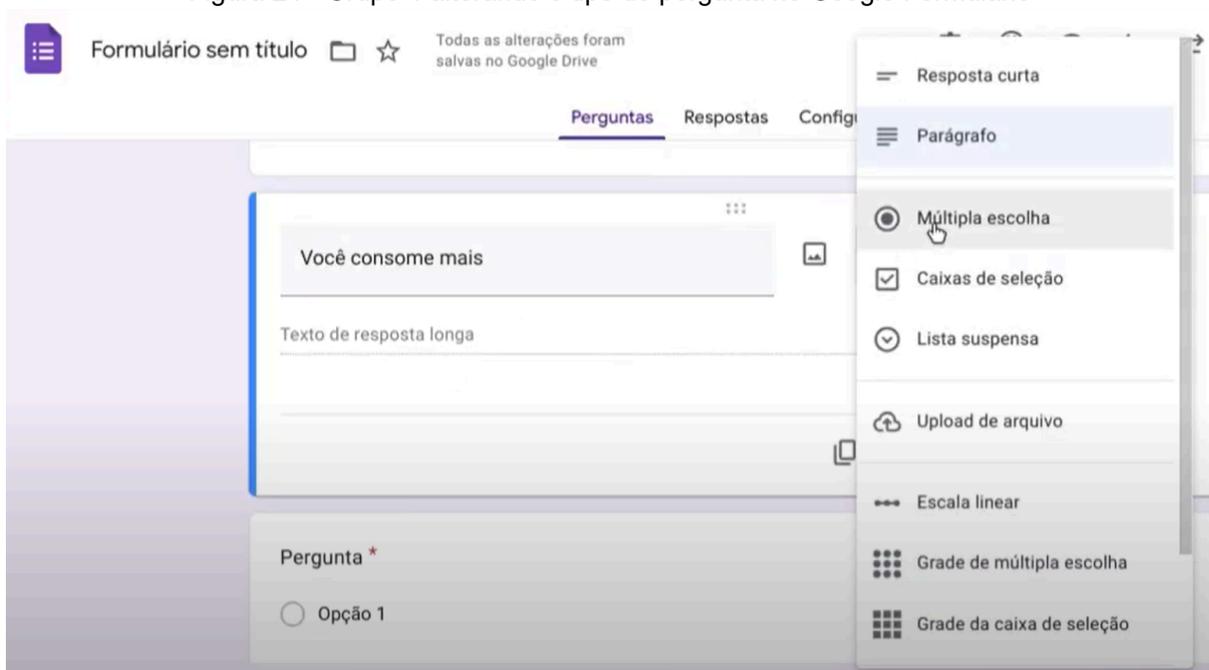
Figuras 23 - Montagem dos slides utilizados na aula 6.



Fonte: elaborado pelo autor.

Após este momento explicativo, foi registrado, conforme a figura 24, os estudantes do grupo 4, ao realizar a elaboração do questionário, mudando o estilo de resposta da pergunta em questão de acordo com o tipo que acharam necessário para sua coleta:

Figura 24 - Grupo 4 alterando o tipo de pergunta no Google Formulário



Fonte: captura de tela realizada pelo autor da gravação de vídeo do dia 08/07/2024.

Os grupos 3 e 1, estavam ainda na etapa de construção dos instrumentos de coleta, de acordo com a figura 25:

Figura 25 – Grupo 3 e 1 (estudantes ao fundo) desenvolvendo o Google Formulário



Fonte: acervo do autor.

As estudantes do Grupo 2, concluindo a construção do seu questionário (figura 26):

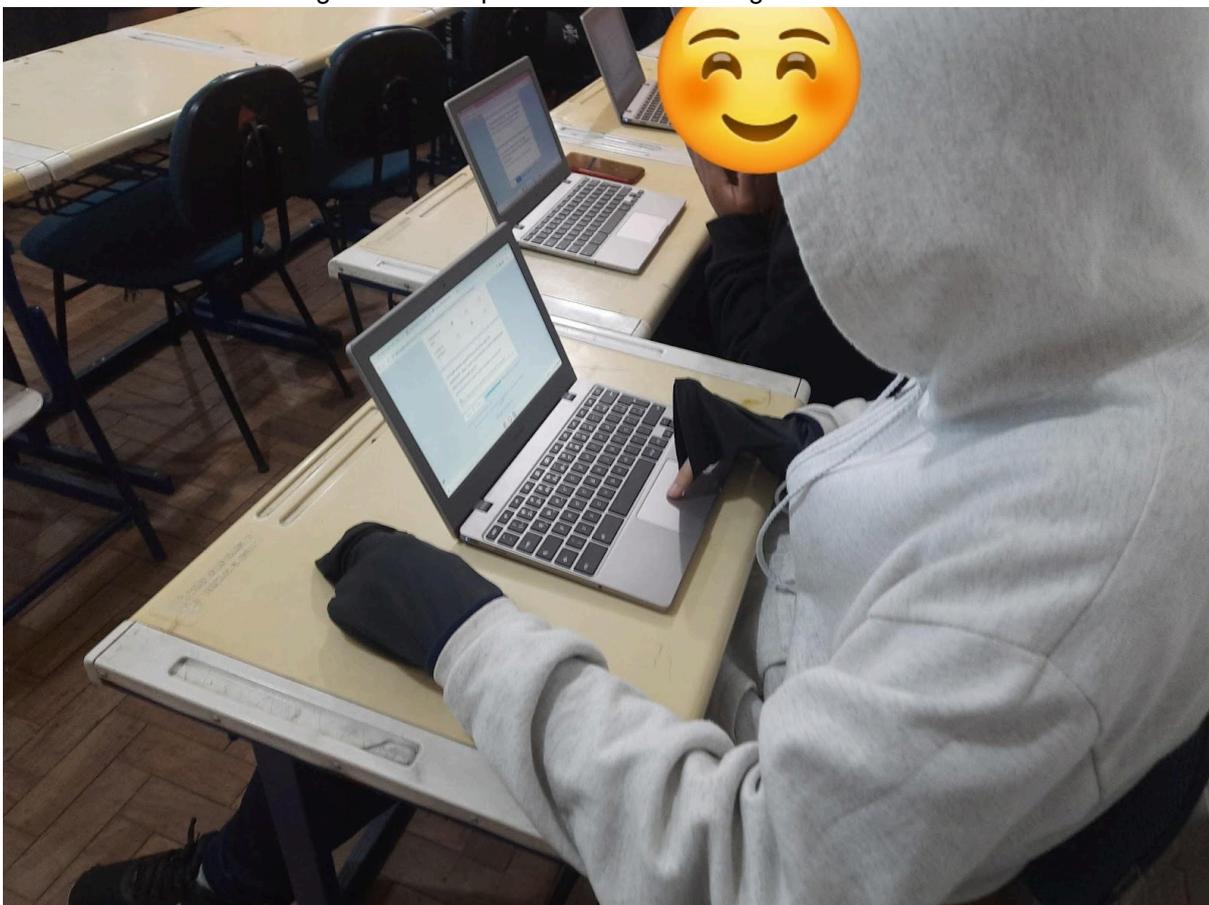
Figura 26 – Grupo 2 finalizando o Google Formulário



Fonte: acervo do autor.

E o grupo 4, finalizando (figura 27) as questões do respectivo instrumento de coleta do grupo:

Figura 27 – Grupo 4 concluindo o Google Formulário

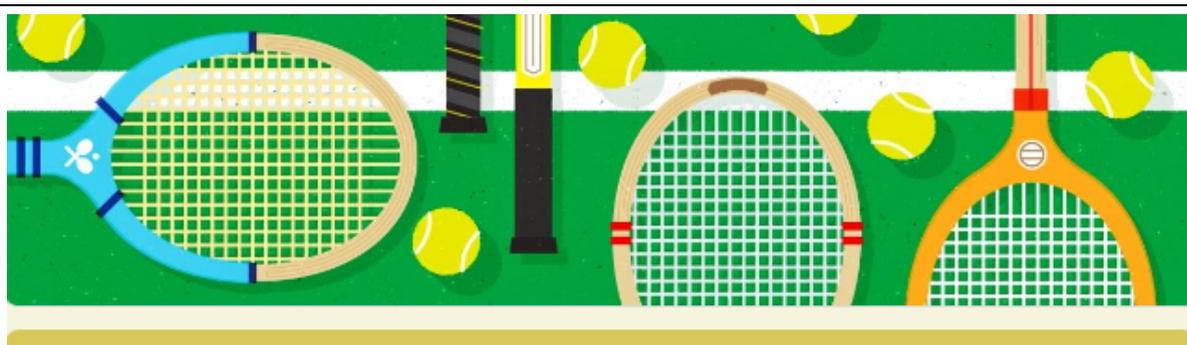


Fonte: acervo do autor.

Abaixo, apresento nos quadros abaixo, os questionários de cada grupo, simulando o formato apresentado pelo Google Formulário, buscando trazer o cabeçalho escolhido por cada grupo na exibição do instrumento na plataforma. Inicialmente, o instrumento do grupo 1 (quadro 14):

Quadro 14 - Perguntas dos questionário do Grupo 1

Cabeçalho
-----------



## Tênis

Múltipla escolha - Você sabe como funciona uma partida de Tênis?

Resposta	Quantidade
Não	10
Sim	6

Resposta longa - Quanto tempo dura normalmente uma partida de Tênis?

Resposta	Quantidade
60 minutos	5
90 minutos	2
Entre 60 e 180 minutos	1
Mais que 180 minutos	1
Não sei	6

Resposta longa - Como faz para pontuar em uma partida de Tênis? Justifique sua Resposta

Resposta	Quantidade
Bola cai no chão	4
Bola cai no chão duas vezes	5
Adversário não acerta a bola	1
Fazendo ponto	2

Múltipla escolha - Você já assistiu uma partida de Tênis?	
Resposta	Quantidade
Não	8
Sim	8
Múltipla escolha - Onde Surgiu o Tênis	
Resposta	Quantidade
Holanda	1
Países Baixos	0
França	12
Alemanha	3
Irlanda	0
Resposta curta - Quando o esporte Tênis foi introduzido no Brasil?	
Resposta	Quantidade
1905	1
1912	1
1995	3
2009	1
2010	1
Não sei	8
Múltipla escolha - Onde Surgiu o Tênis	
Resposta	Quantidade
Carlos Alcaraz	1
Roger Federer	6
Rafael Nadal	0
Novak Djokovic	9

Múltipla escolha - Onde ocorre o Torneio Grande slam	
Resposta	Quantidade
Londres	12
Alemanha	4
Resposta curta - Você conhece atletas femininas de Tênis? Se Sim, Quem?	
Resposta	Quantidade
Sim, Beatriz Haddad	1
Sim, Marta	1
Sim, Serena Williams	2
Não sei	12
Múltipla escolha - Você se identifica com qual classe media?	
Resposta	Quantidade
Alta	0
Media	9
Baixa	7

**Fonte:** elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes.

O questionário do grupo 2 (quadro 15):

Quadro 15 - Perguntas dos questionário do Grupo 2

Cabeçalho



## Avaliação sobre Aparelhos eletrônicos

Este formulário é para coletarmos informações para uma pesquisa sobre :  
saber qual marca de aparelho é mais utilizado e procurado no mercado atual, para  
podermos criar dados em cima dessa pesquisa, em prol do professor Luan para o seu  
TCC.

### Qual sua idade?

Resposta	Quantidade
14	5
15	8
16	12
17	17
18	3
19	3
20 a 30	4
30 a 40	5
40 a 50	4
50 a 60	4

### Múltipla escolha - Qual a marca do seu celular?

Resposta	Quantidade
Iphone	14
Xiaomi	6
Samsung	24

Motorola	18
LG	1
Poco	1
Outro	0
Caixa de seleção - Qual a marca de celular você gostaria de ter?	
Resposta	Quantidade
Iphone	39
Xiaomi	3
Samsung	18
Motorola	3
LG	0
Poco	1
Outro	0
Resposta curta - Para você qual a melhor marca de celular? Por que?	
Resposta	Quantidade
iphone - boa qualidade, modernidade, processador, câmera boa e memória	33
Xiaomi - câmera boa	4
Samsung - baixo custo, câmera e processador bom	19
Motorola - baixo custo	1
outras	3
Sem resposta	4
Resposta curta - Para você qual a pior marca de celular? Por que?	
Resposta	Quantidade

iphone - muito caro	7
Samsung - muito lento	6
LG - muito desatualizado	29
Motorola - muito travado	10
outras - muito frágeis	12
Resposta curta - Qual é a sua operadora de celular (VIVO, OI, TIM, CLARO)?	
Resposta	Quantidade
Claro	32
Vivo	22
Tim	11
Múltipla escolha - Você se identifica com qual classe social?	
Resposta	Quantidade
Alta	4
Media	43
Baixa	18

**Fonte:** elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes.

Abaixo, questionário do grupo 3 (quadro 16):

Quadro 16 - Perguntas dos questionário do Grupo 3

Cabeçalho
-----------



## Preferências de Destinos

Resposta longa - Cite 3 destinos Internacionais que você iria:

Respostas

Estados Unidos, Inglaterra, Suíça

Estados Unidos, Suíça e Londres

Itália, África do Sul, Estados Unidos

Paris Nova York Luanda

Israel, Coreia do Sul e França

Itália, Grécia, Suíça

Estados Unidos, Holanda, Suíça

Resposta longa - Cite 3 destinos Nacionais que você iria:

Respostas

Sla

Gramado, Rio de Janeiro, Salvador

Minas Gerais, Ceará, Pernambuco

Passos são Paulo Rio preto

Bonito, Paraná e São Paulo

Ceara, Holambra, Salvador

Espírito Santo, Santa Catarina e São Paulo

Resposta longa - Descreva por qual motivo ou razão dos 3 destinos Internacionais

Respostas	
Sonho de jiu-jitsu	
Porque são melhores países de viver	
Pela Paisagem, clima, culinária, festividades	
Bonitos	
Israel para viver onde Cristo Viveu, Coréia pela cultura e comida e França pela cidade	
Bom o motivo para viajar até, a Itália e Grécia, é literalmente cultura e história. Agora já para a Suíça é mais uma questão de qualidade de vida e tem muitas belas paisagens naturais	
Turismo	
Resposta longa - Descreva por qual motivo ou razão dos 3 destinos Nacionais	
Respostas	
Tenho sonho de atleta	
Porque são melhores lugares de turismo	
Paisagem, principalmente pelas praias, culinárias, cultura.	
Bonitos	
Bonito pelo contato com lugares incríveis, Paraná porque quero morar lá e São Paulo pelo bairro da liberdade.	
Ceara e Salvador, Pois as pessoas são gentis e a culinária é interessantemente boa. Já Holambra é uma cidade mais puxada para uma cultura holandesa e isso me intriga.	
Turismo	
Resposta longa - E qual dos 6 destinos você escolheria para morar	
Resposta	Quantidade
Estados Unidos	1
Itália	1

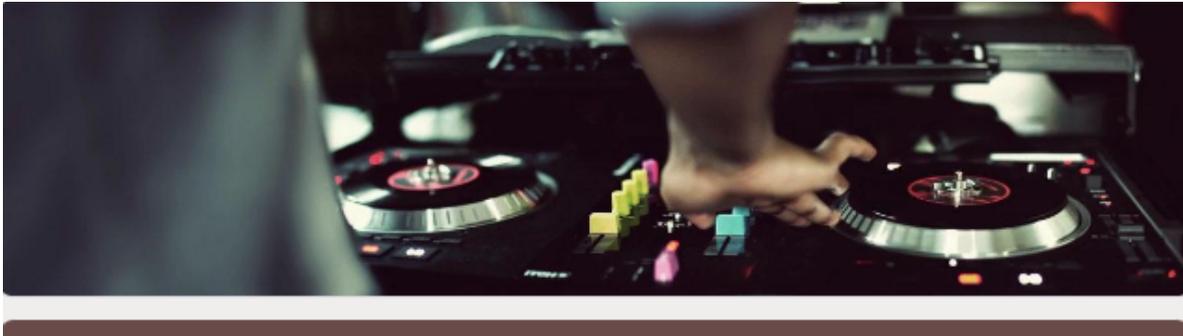
Luanda	1
Paraná	1
Suíça	2
Sem resposta	1
Resposta longa - Cite a memória boa de um lugar que você foi, e por que da sua escolha?	
Respostas	
Quando eu estourei o muro da escola	
Rio de Janeiro e Gramado porque são lugares que mais gostei	
Gramado, clima agradável, ótima culinária e arquitetura e qualidade de vida.	
Família, saudades	
Gramado pela beleza	
"Campos do Jordão, Pois tudo era excelente, as pessoas a família, o lugar o clima e etc., mas tirando tudo isso Eu diria que foi mais por um sonho realizado "	
Não tenho não	
Qual classe social você se considera?	
Resposta	Quantidade
Classe alta	0
Classe Média Alta	0
Classe Média Baixa	5
Classe Baixa	2
Resposta curta - Quantas pessoas Moram na mesma Residência que você?	
Resposta	Quantidade
Uma	1
Duas	1

Três	1
Quatro	3
Mais que quatro	1
Resposta longa - E normalmente quantas dessas Pessoas viajam com você?	
Resposta	Quantidade
Nenhuma	3
Uma	1
Duas	1
Quatro	2

**Fonte:** elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes.

E, por fim, o questionário do grupo 4 (quadro 17):

Quadro 17 - Perguntas dos questionário do Grupo 4

Cabeçalho	
	
<h2>Questões Musicais</h2>	
Resposta longa - Quais são seus gêneros musicais favoritos?	
Rap/Funk	8
Pop/Pop Rock	3
Pagode	3
Eletrônica	1

Rock	2
Resposta longa - Você prefere músicas curtas ou longas?	
Curta	5
Média	1
Longa	7
Depende	4
Resposta longa - Quais são seus artistas preferidos?	
Marisa monte Belchior	
The Weeknd, Lana del rey	
Slink park	
Summer walker,kendrick lamar,traviss scott	
domlaike, tz da coronel, mc ig, boladin	
Todos	
djonga, bruno mars	
matue, teto, tim maia	
mc ig, mc kevin, mc ryan e boladin	
Engenheiros do Havai, Thiaguinho, Ludmila, Sorriso Maroto, Menos é mais	
xxxtentacoes , og drexan	
Gosto de música não pessoas	
Rolling Stone	
Adele /madona /Mickey jagger/Nando Reis	
Metallica, Black Sabbath, Iron Maiden, Rolling Stones	
Kyan, Tasha e tracie, djonga e mc luanna	
Arnaldo Batista, tales Roberto e pipokinha	

Resposta longa - Você escuta artistas do Brasil?	
Sim	15
Às vezes	1
Não	1
Resposta curta - Qual gênero você mais consome?	
Rap/Funk/Trap	7
Pop/Pop Rock	4
Pagode	1
Rock	2
Pagode	1
MPB	1
R&B	1
Resposta longa - O que fez você gostar de certos gêneros musicais?	
Estilo de vida	2
Família e amigos	6
Batida	4
Letra	3
Não sei	2
Múltipla escolha - Você se identifica com qual classe social?	
Resposta	Quantidade
Classe Alta	3

Classe Média	10
Classe Baixa	4

**Fonte:** elaborado pelo autor baseado na produção dos estudantes.

A geração de dados de qualidade é o primeiro passo para uma análise estatística eficaz. É preciso saber como capturar e traduzir conceitos complexos em dados mensuráveis, evitando vieses e erros de medição. A compreensão desse processo é fundamental para garantir que as conclusões obtidas a partir da análise dos dados sejam confiáveis e representem a realidade. E o uso de dados reais para Franklin e Garfield (2006 *apud* Ben-Zvi 2011) influenciam a qualidade e a análise dos dados, pois conjuntos de elementos reais engajam e motivam os estudantes a fazerem suas próprias perguntas e a desenvolverem o pensamento crítico.

#### 4.7 SÉTIMO ENCONTRO - DADOS

Tive que realocar alguns alunos em outros grupos, e com discussão de troca de objeto de pesquisa. Foi necessária uma atenção maior com informações direcionadas à pesquisa, pois o grupo estava atrasado em relação aos outros. Manteve-se uma discussão com os grupos em fase de coleta, solicitando o máximo de respostas. Na figura 28, mais um registro individual dos discentes, comentando que a aula foi produtiva, considerando que terminou o questionário do grupo e ficou satisfeito com o instrumento de coleta:

Figura 28 – Registro do aluno E5 sobre a aula

A aula foi produtiva.  
pois terminei o formulário  
e gostei do resultado

Fonte: acervo do autor.

## 4.8 OITAVO ENCONTRO - DADOS

Coleta final dos dados para alguns grupos em aula para utilizar as respostas e tratarem os dados. Revendo alguns conceitos como: população e amostra, os processos de cada situação, tipos de amostras, grau de confiança através do tamanho da amostra proporcional a menor ou maior margem de erro e instrumentos (observação, entrevistas, questionário e formulário). Na aula, foram utilizados os slides apresentados na montagem da figura 29:

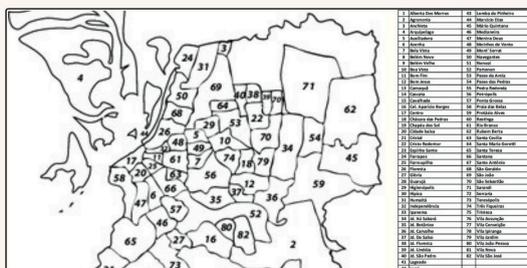
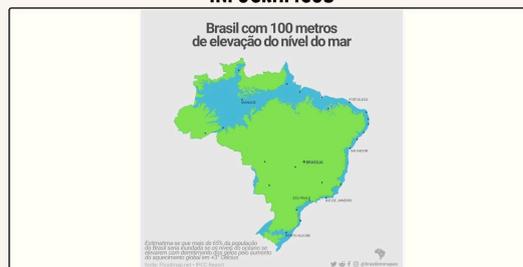
Figura 29 - Montagem dos slides utilizados na aula 8



### INFOGRÁFICOS



### INFOGRÁFICOS



### GRÁFICO DE BARRA



### GRÁFICO DE BARRA



### GRÁFICO DE BARRA



### GRÁFICO DE COLUNA E BARRA

**A ALTURA OU COMPRIMENTO DOS SEGMENTOS PODE SER INTERPRETADA COMO A FREQUÊNCIA. POSSIBILITANDO COMPARAÇÕES VISUAIS FÁCEIS DE OBSERVAR ENTRE OS SEGMENTOS.**

**PODE SER UTILIZADO PARA APRESENTAR MAIS DE UMA VARIÁVEL NO MESMO GRÁFICO**

### GRÁFICO DE SETOR



### GRÁFICO DE SETOR

**COSTUMA-SE USAR PARA EXPRESSAR VARIÁVEIS QUE, UNIDAS, COMPÕEM UM TODO, ISSO É, FORMAM UM CONJUNTO MAIOR.**

**O ÂNGULO CENTRAL DOS SETORES/FATIAS PODE SER INTERPRETADO COMO QUANTO MAIOR O SEU VALOR, MAIOR A FREQUÊNCIA.**

**RECOMENDADO QUANDO HÁ POUCAS CATEGORIAS (5 NO MÁXIMO, POR EXEMPLO)**



Fonte: elaborado pelo autor.

Dado a explicação quanto a montagem através das respostas considerando os tipos de variáveis. Com os estudantes escolhendo as categorias de respostas semelhantes, considerando, entre eles, no máximo cinco tipos de resposta para o gráfico não ficar poluído, como relataram. O grupo 4 estava atrasado nas respostas, mas se comprometeram até a próxima aula conseguirem os dados

Foi possível perceber, neste encontro, como se dá, na prática, para desenvolver o raciocínio estatístico. Moore (1998 apud Garfield y Ben-Zvi, 2008) e DelMas (2002 apud Garfield y Ben-Zvi, 2008) defendem que os alunos devem vivenciar a coleta e análise de dados, compreendendo como os dados são gerados, quais resumos estatísticos são adequados e como tirar conclusões a partir deles.

#### 4.9 NONO ENCONTRO - ANÁLISE

Orientação de criar a planilha onde foi escolhido três perguntas do questionário, criou-se os gráficos para mostrar o resultado da pesquisa. Abaixo, o grupo 2 desempenhando esta atividade (figura 30):

Figura 30 - Grupo 2 realizando a preparação e organização dos seus dados



Fonte: acervo do autor.

A organização dos dados em tabelas e gráficos, o cálculo de medidas estatísticas e a identificação de padrões são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Essa etapa exige que os estudantes sejam capazes de transnumerar os dados, ou seja, de transformar números em informações significativas, e de considerar a variabilidade inerente aos dados (Campos, Perin e Pita, 2024)

Figura 31 - Preparação e organização dos dados, de uma pergunta, pelo Grupo 4

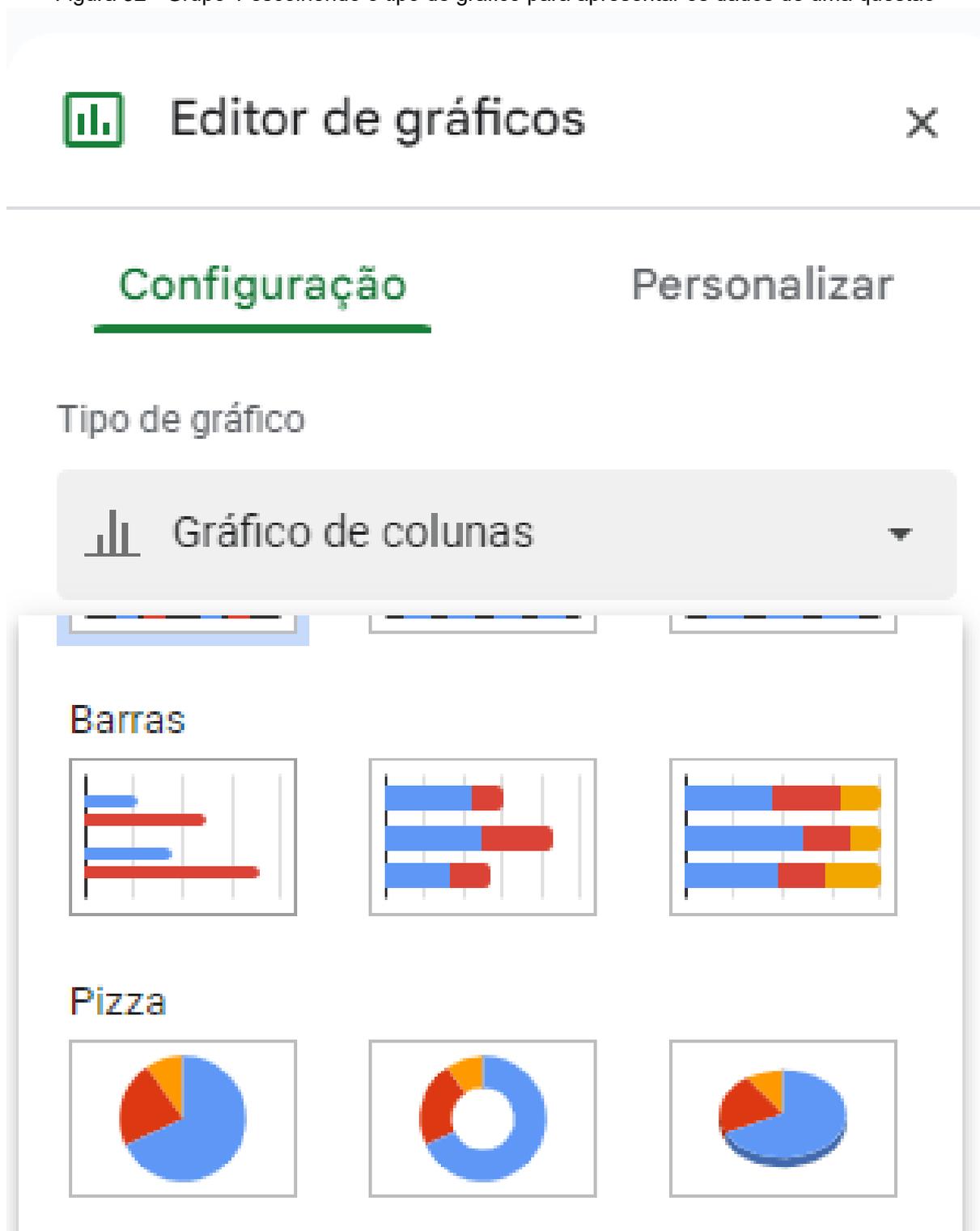
	A	B	C	D	E
1		Qual classe social você se considera ?		quantidade	resposta
2		Classe Média			4 classe baixa
3		Classe Média			11 classe média
4		Classe Média			3 classe alta
5		Classe Média			
6		Classe Média			
7		Classe Baixa			
8		Classe Média			
9		Classe Média			
10		Classe Baixa			
11		Classe Baixa			
12		Classe Média			
13		Classe Baixa			
14		Classe Média			
15		Classe Alta			
16		Classe Média			
17		Classe Média			
18		Classe Alta			
19		Classe Alta			
20					

Fonte: captura de tela realizada pelo autor da gravação de vídeo do dia 15/07/2024.

Ao realizar essas atividades, os estudantes aprendem a representar dados de forma clara e concisa, a interpretar informações numéricas e a tomar decisões com base em evidências.

Questionou-se a importância do uso da tecnologia a qual foi um facilitador para o entendimento da matemática através dos índices estatísticos. Ocorreram questionamentos nos grupos de forma individual com as mesmas orientações de criação das categorias, a escolha do gráfico. Foi atendido basicamente o grupo da música e do tênis.

Figura 32 - Grupo 1 escolhendo o tipo de gráfico para apresentar os dados de uma questão



Fonte: captura de tela realizada pelo autor da gravação de vídeo do dia 15/07/2024.

Os/As discentes manifestaram a satisfação do domínio do conteúdo na apresentação do trabalho, visto que o “entendimento dos padrões e estratégias de pensamento usados pelos estatísticos e suas integrações para solucionar problemas

reais é fundamental para desenvolver o pensamento estatístico nos estudantes” (Campos, 2007, p. 53).

#### 4.10 DÉCIMO ENCONTRO - ANÁLISE

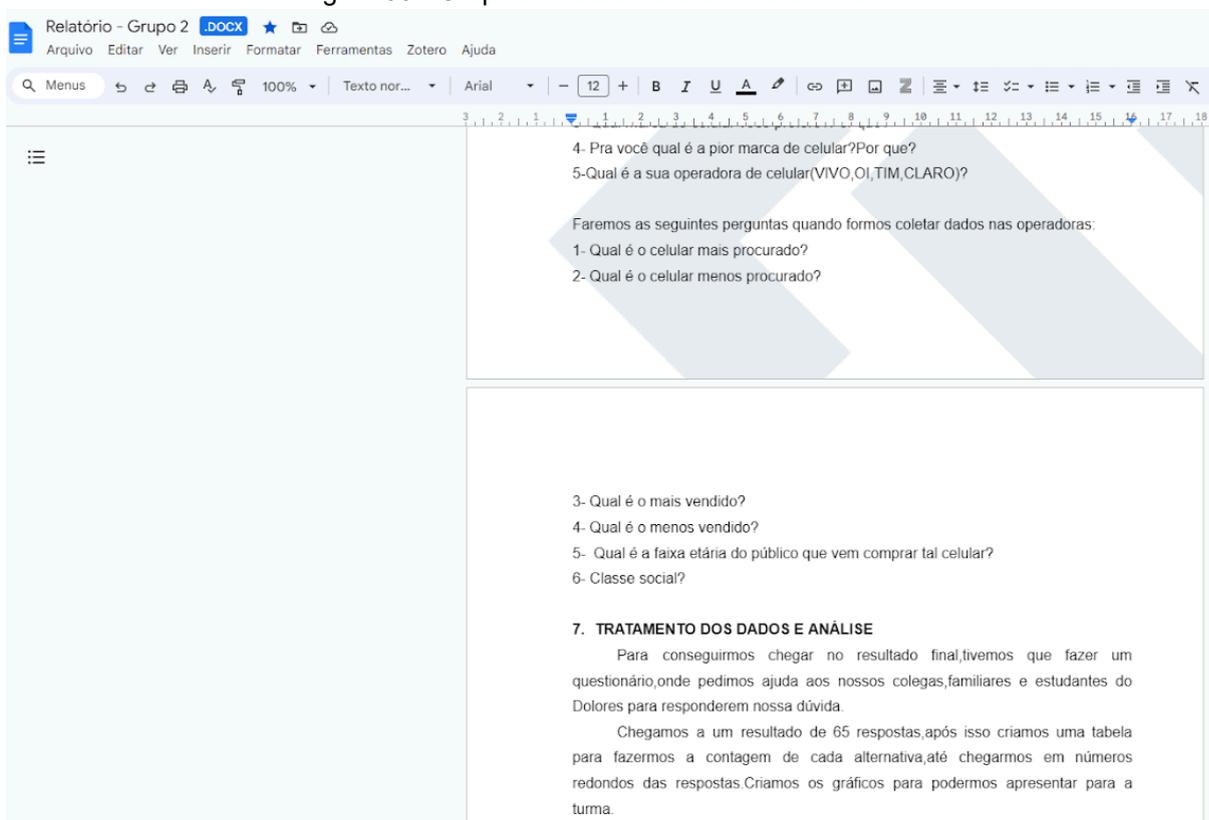
Ao chegar na sala, todos discentes já estavam presentes. Fomos ao laboratório de informática conversar sobre as férias, assuntos pessoais e sobre a mudança de escola com a Estudante E11. Chegando na sala, alcancei um Chromebook para cada aluno e aluna. Alguns imprevistos relacionados à tecnologia ocorreram: o sinal da internet estava fraco, muitos notebooks não estavam conectados a internet da escola e as contas para acessar estavam demorando para fazer login. Cada discente realizou, consultando o material de apoio que contém o resumo do que foi visto nas aulas anteriores, ações e etapas que não teriam sido realizadas antes das férias: quem construiu gráficos, desenvolveu a escrita no relatório; e aqueles estudantes que redigiram no documento de texto, foram orientados a construir os gráficos para apresentar os resultados da pesquisa. Auxiliei cada educando e educanda conforme a demanda que ficou responsável, com muitos casos de não lembrar as etapas necessárias para chegar na planilha associada ao questionário e no relatório. Conversamos sobre algumas situações envolvendo os jogos olímpicos, como resultados de finais e as posições dos atletas brasileiros na competição. Terminei o encontro lembrando que o próximo encontro seria para finalizar o relatório e a apresentação.

#### 4.11 DÉCIMO PRIMEIRO ENCONTRO - ANÁLISE

Dois estudantes estavam na sala no horário de início e os demais chegaram após a liberação no período de tolerância. Os Grupos 1 e 4 contaram com dois integrantes cada, o Grupo 2 estava com cinco membros presentes e o Grupo 3 correspondia a presença do Estudante E10.

O encontro teve início novamente com a disponibilização de um Chromebook para cada aluno e aluna trabalhar individualmente no trabalho coletivo. Foi solicitado que os estudantes retomassem o material de apoio para revisar as seções do relatório e das interpretações dos gráficos, evidenciando o resultado obtido nos questionamentos que foi possível construir a representação gráfica.

Figura 33 - Grupo 2 finalizando a escrita do relatório



Fonte: captura de tela realizada pelo autor da gravação de vídeo do dia 08/08/2024.

O Grupo 2 concentrou-se em definir como e o que apresentariam, dividindo as partes do trabalho para o encontro seguinte. No Grupo 1, houve a retomada e finalização da parte escrita no relatório. As conversas do Grupo 4 foram também sobre a divisão do trabalho: os estudantes destacaram qual membro ficaria responsável por cada pergunta elaborada e seção do relatório, bem como discutiram ideias de envolver os ouvintes na apresentação fazendo alguma das perguntas do instrumento de coleta. O Estudante E10 (Grupo 3) havia parado na elaboração do questionário no Google Formulário. Conversamos sobre a possibilidade de ele coletar o máximo de respostas possíveis para, em conjunto, elaborarmos os gráficos no início do encontro doze e que apresentasse dando preferência aos resultados obtidos da análise. Devido ao número de faltas do aluno, precisei retomar os passos da elaboração e desenvolvimento da pesquisa. Compartilhei com ele os documentos relacionados para que fosse possível a realização dessas etapas de forma assíncrona, considerando que teríamos apenas um período e a divulgação do instrumento de coleta não aconteceria no tempo de aula.

Após o encontro, encontrei a professora-regente para lembrá-la de conversar com o docente da disciplina de Português sobre a possibilidade de trocar o quinto período que ele teria com a turma com o meu primeiro, para que não houvesse o tradicional hiato entre os períodos das sextas-feiras.

#### 4.12 DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO - CONCLUSÃO

A aula começou no quinto período, visto a efetivação da permuta com o docente de português lembrando que em uma sexta-feira, os momentos com a turma seriam no primeiro e sexto períodos. Comecei perguntando aos alunos e alunas se estavam preparados para sentirem um pouco de frio e prontamente eles lembraram que iríamos ao laboratório de informática realizar a apresentação dos trabalhos. Ao sair da sala, passamos no refeitório para avisar o estudante E8 o local que estávamos indo. Fomos conversando sobre possíveis presentes de aniversário para a estudante E14.

O primeiro período foi destinado às comunicações das pesquisas. Foi questionado se necessitavam resolver algum detalhe para começarmos e disseram que não, estavam prontos e preparados. Decidimos a ordem de apresentação e, para otimizar o tempo, abri em meu notebook o Google Documentos, Google Formulário e Google Planilhas associados às respostas dos instrumentos de coleta de cada grupo. Para não ser repetitivo na descrição, previamente destaco que nenhum grupo utilizou algum dos meios de divulgação citados anteriormente, tendo usado, portanto, o documento de texto, o questionário e a planilha como base para comunicar o trabalho realizado.

O Grupo 2 iniciou a sequência de apresentações com apenas dois integrantes dos seus seis componentes, as Estudantes E13 e E14. Cujo relatório consta no quadro 16:

Quadro 18 - Relatórios do grupo 2

INTEGRANTES
Estudantes E1, E7, E9, E11, E13 e E14

TÍTULO
Aparelhos eletrônicos
INTRODUÇÃO
Queremos saber qual marca de aparelho é mais utilizado e procurado no mercado atual, para podermos criar dados em cima dessa pesquisa, em prol do professor Luan para o seu TCC.
CRONOGRAMA
Pretendemos ir ao shopping nas lojas de operadoras como OI, VIVO e etc.. para sabermos quais marcas são mais procuradas pelo público e também a idade desse público.
OBJETIVOS
Queremos saber quais celulares são mais usados e procurados pelo público.
JUSTIFICATIVAS
Sabemos que o celular mais procurado pelo público de influencers e gravadores de conteúdos é o iphone principalmente pela qualidade da câmera.
REFERENCIAL TEÓRICO
indo nas operadoras nos shoppings para coletarmos dados e também fazendo um questionário para os alunos da escola responderem.
METODOLOGIA
Terça-feira pretendemos iniciar a pesquisa indo nas operadoras para coletarmos

dados sobre o público alvo, Quarta-feira faremos um formulário para os alunos da escola responderem, essas serão as seguintes perguntas:

- 1- Qual sua idade?
- 2- Qual é a marca do seu celular?
- 3- Qual marca de celular você prefere? Por que?
- 4- Pra você qual é a pior marca de celular? Por que?
- 5- Qual é a sua operadora de celular (VIVO, OI, TIM, CLARO)?

Faremos as seguintes perguntas quando formos coletar dados nas operadoras:

- 1- Qual é o celular mais procurado?
- 2- Qual é o celular menos procurado?
- 3- Qual é o mais vendido?
- 4- Qual é o menos vendido?
- 5- Qual é a faixa etária do público que vem comprar tal celular?
- 6- Classe social?

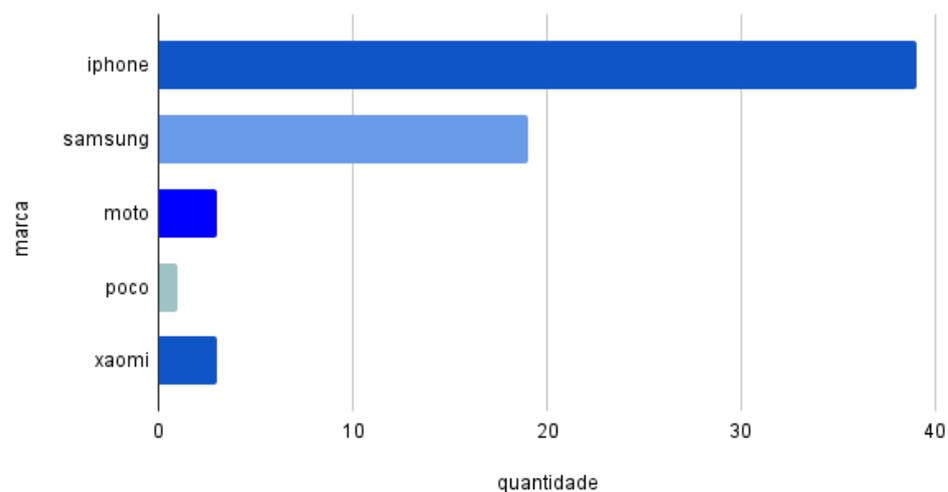
### TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE

Para conseguirmos chegar no resultado final, tivemos que fazer um questionário, onde pedimos ajuda aos nossos colegas, familiares e estudantes do Dolores para responderem nossa dúvida.

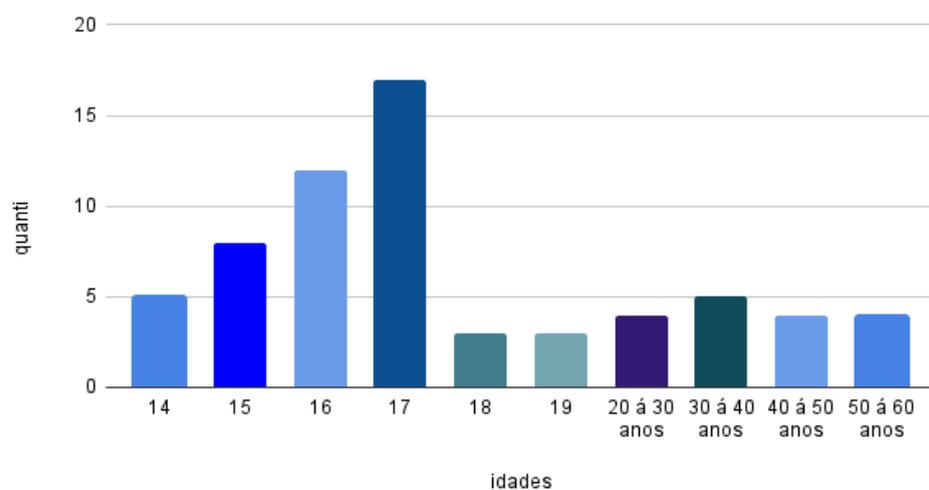
Chegamos a um resultado de 65 respostas, após isso criamos uma tabela para fazermos a contagem de cada alternativa, até chegarmos em números redondos das respostas. Criamos os gráficos para podermos apresentar para a turma.

Nosso primeiro gráfico diz sobre a preferência de marcas dos nossos entrevistados, utilizamos o gráfico em barra para representar está nossa dúvida.

preferência de marca dos entrevistados



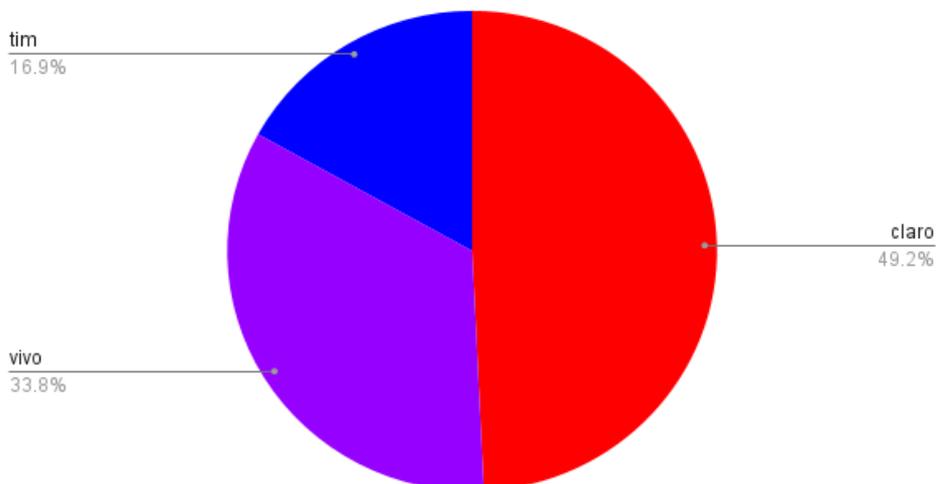
quantidade vs idade



No segundo gráfico fala a faixa etária atingida, nosso maior público foi adolescentes de 15 a 17.

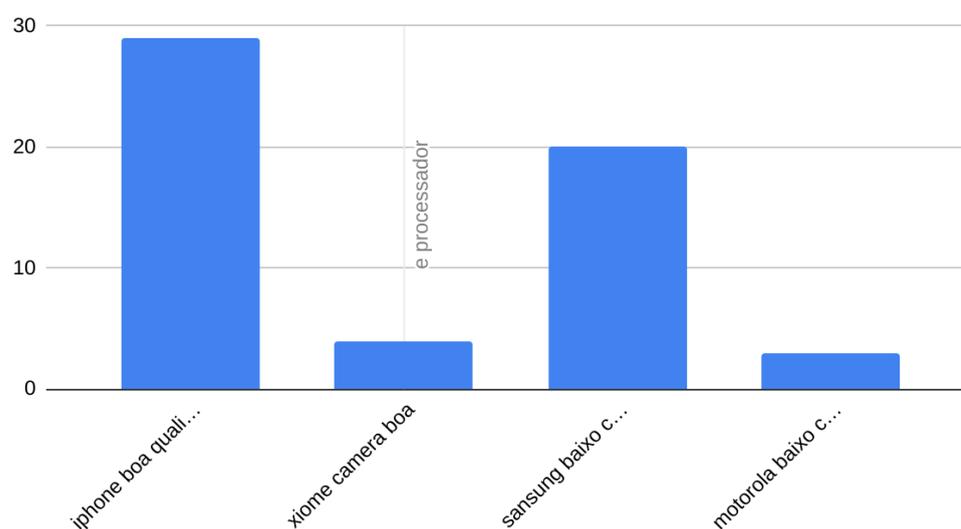
No terceiro gráfico fala sobre a operadora utilizada pelo público que respondeu

## operadoras mais utilizadas:



no gráfico abaixo descobrimos qual a melhor marca de celular escolhida pelos jovens atuais e porquê dessa marca ser a melhor da atualidade

## melhor marca de celular



### RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa respondeu nossa dúvida, que era, saber qual aparelho eletrônico o nosso público tinha preferência (nossa opinião era o iphone), chegamos à conclusão que a marca preferida era o iphone!

REFERÊNCIAS
Deixado em branco pelo grupo.

Fonte: elaborado pelo autor (produzido a partir dos relatórios dos grupos).

Na introdução, foi abordado sobre terem realizado a tarefa em decorrência da minha prática e de ser um assunto (a pesquisa estatística) estudado por eles nas aulas anteriores a minha regência. O objetivo era descobrir qual o celular mais utilizado pelos jovens, cuja hipótese consideravam os smartphones da marca Apple como principal objeto de consumo desse público, entretanto, devido o contexto econômico, a realidade seria os participantes possuírem smartphones da marca Samsung pelo custo-benefício. Houve uma alteração no cronograma, visto que não conseguiram ir nas operadoras de telefonia do shopping center localizado próximo a escola para coletar dados sobre as vendas e perfil dos clientes da loja. Apresentaram as perguntas utilizadas no instrumento de coleta elaborado, destacando que sessenta e quatro pessoas responderam, sendo a maioria dos participantes alunos e alunas da escola.

Mudando agora a aba no navegador, as educandas mostraram à turma a seção “Respostas” do questionário, realçando a representação percentual dos dados com mais e menos quantidade no conjunto de cada questão elaborada, com as respostas mais numerosas “ganhando” em relação às demais. Em relação às respostas obtidas, elas evidenciaram que o gráfico gerado automaticamente pelo Google Formulário sofreu influência da pergunta poder ser respondida com letras minúsculas e maiúsculas, apresentando separado dados considerados de mesmo conteúdo. De volta à aba do Google Documentos, as integrantes divulgaram os gráficos construídos pelo grupo e temos na figura 34 registrado o momento que é trazido a representação das respostas, relacionadas à operadora, após o tratamento dos dados no Google Planilhas. Foi destacado sobre a ideia, que não foi possível realizar devido o tempo disponível, de criarem um infográfico deste questionamento utilizando o logo das operadoras nos setores correspondentes.

Concluíram afirmando que a pergunta inicial foi respondida, estanhando alinhada com as hipóteses iniciais, e que gostaram de realizar a tarefa solicitada, Em relação aos demais colegas, as pesquisadoras indagaram qual era o smartphone

mais procurado, buscando saber se eles tinham destinado a atenção para a apresentação e, pela observação da turma, ocorreu de maneira satisfatória.

A apresentação dos relatórios permitiu que os estudantes experimentassem a comunicação estatística, visto que para desenvolver essa habilidade é necessário que os alunos e alunas vivenciem situações que precisam convencer outras pessoas sobre as considerações feitas. (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2013, p. 26).

Figura 34 - Momento da apresentação do Grupo 2



Fonte: acervo do autor.

Ressaltei que iríamos discutir os detalhes de cada apresentação e minhas indagações no laboratório de matemática após o encerramento do ciclo de divulgação.

O Grupo 1 contou com a presença de quatro dos cinco componentes, tendo faltado o estudante E2. Os resultados e relatório consta no quadro 17 abaixo:

Quadro 19 - Relatório do grupo 1

INTEGRANTES

Estudante E2, E5, E6, E12 e E15
<b>TÍTULO</b>
Pesquisa referente ao esporte tênis
<b>INTRODUÇÃO</b>
<p>Porque é um esporte de rico. O mercado brasileiro de tênis tem muito potencial de crescimento, são cerca de 3 milhões de pessoas adeptas ao esporte em um país com mais de 200 milhões de habitantes. Nós estamos fazendo esse assunto para a coleta de dados sobre o potencial do esporte tênis. Essa coleta de dados poderá ser usufruída por qualquer um que queira utilizar estes dados. Os dados foram feitos para quem quiser saber mais sobre o tênis. Recursos utilizados foi a internet</p>
<b>CRONOGRAMA</b>
Foi feito na hora durante a aula, pelos integrantes do grupo.
<b>OBJETIVOS</b>
Coleta de informações sobre o esporte tênis, entender os esporte de maneira mais completa.
<b>JUSTIFICATIVAS</b>
<p>Melhoria do desempenho: Analisar técnicas, equipamentos e treinamento para otimizar o jogo.</p> <p>Saúde e bem-estar: Entender os benefícios do tênis para a saúde física e mental, e como prevenir lesões.</p> <p>Marketing e gestão: Atrair novos jogadores, melhorar a experiência dos clientes e aumentar a receita.</p>

Compreender o tênis: em todos os seus aspectos, para otimizar o esporte e torná-lo mais acessível e atraente.

### REFERENCIAL TEÓRICO

as perguntas foram feitas sem referencial usando apenas perguntas propostas pelo grupo.

### METODOLOGIA

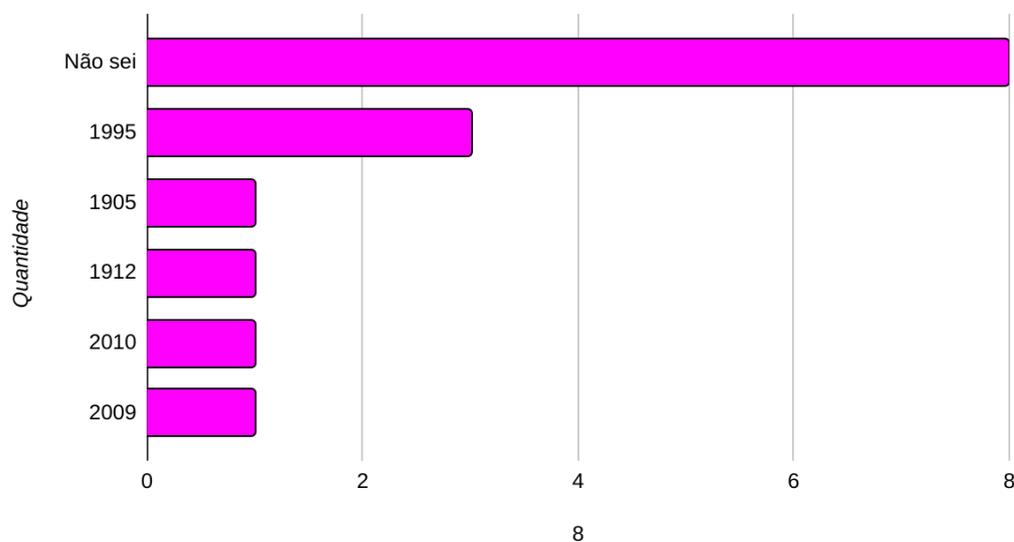
foi feito um formulário do google pela internet com as questões proposta pelo grupo e passado esse formulário no grupo da turma, assim coletando as respostas. Foi coletado esses dados e feito um gráfico para analisar. Não foram feitos testes foi tudo improvisado

### TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE

Foi copiado os dados necessários e após isso inserido uma aba dentro do documentos e assim inserido um gráfico.

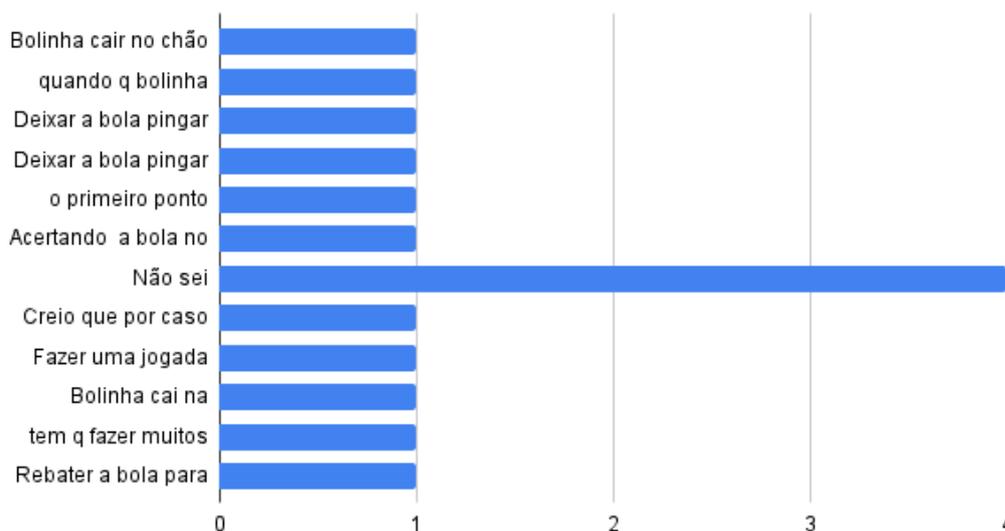
Os gráficos escolhidos foram barras, colunas e pizza porque esses foram os mais fáceis e que mais se encaixaram.

*Repostas sobre Quando que o Tênis chegou ao brasil*



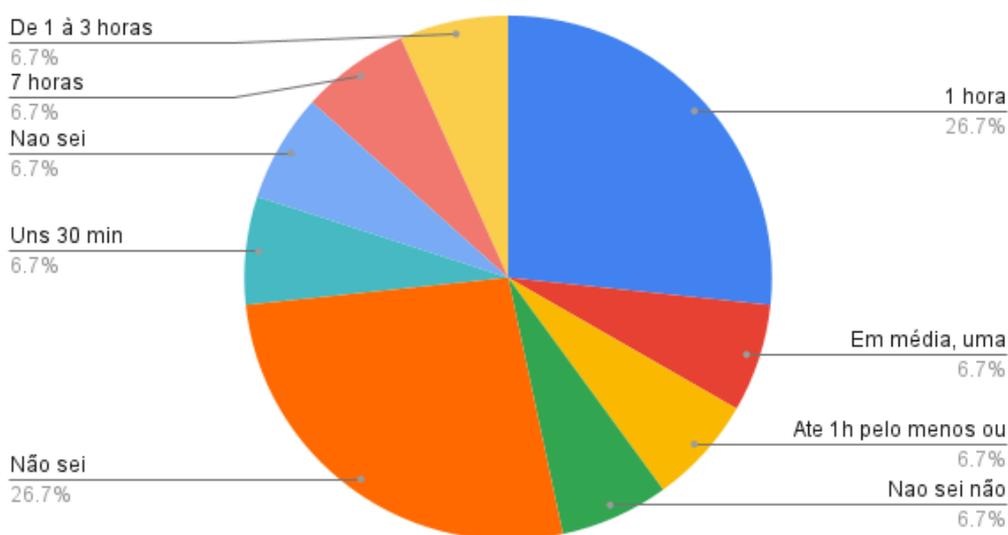
Com os dados da Planilha Montei o Gráfico em ordem de maior quantidade de respostas e Personalizei, A maioria das Pessoas responderam Não sei, A resposta certa é 1995 pelo menos é a segunda resposta com mais votos.

### como faz para pontuar em uma partida de tenis?



Com os dados da Planilha escolhi insert e coloquei a opção chart, assim montei o Gráfico em que ele mostra qual tem mais respostas, A maioria respondeu (não sei).

### quanto tempo dura uma partida de tenis?



Com os dados da Planilha escolhi insert e coloquei a opção chart, assim montei um Gráfico de pizza em que ele mostra as respostas, A maioria respondeu (não sei).

<b>RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>
Os gráficos deram uma visão melhor sobre os dados adquiridos e assim facilitando para entender os dados. Os resultados responderam todos os questionamentos referentes às perguntas usadas para aquilo.
<b>REFERÊNCIAS</b>
Deixado em branco pelo grupo.

Fonte: elaborado pelo autor (produzido a partir dos relatórios dos grupos).

O início da apresentação desta equipe contou com a inclusão do título improvisado ao trabalho, cujos colegas ouvintes questionaram a atenção aos detalhes da produção do relatório, e com um momento de descontração em que o último estudante a se apresentar falou que seu nome era o de um personagem de desenho infantil, provocando risadas na turma toda. A introdução ficou a cargo do Estudante E6, que tirou uma foto da tela da televisão e inicialmente leu o que estava escrito no documento, acrescentando algumas considerações sobre o grupo gostar do esporte tênis e que a principal inspiração foi o Estudante E12 ser jogador da modalidade, o qual trouxe alguns apontamentos sobre o custo elevado para ser adepto da prática esportiva e que o esporte não possui a mesma presença na sociedade que outros mais tradicionais como futebol e vôlei. Uma breve discussão se iniciou no grupo, em decorrência da falta de organização para este momento e críticas entre os integrantes sobre o que foi ou não realizado por cada um, se fazendo presente a cobrança entre eles das partes falhas do trabalho como um todo. Após o apaziguamento da situação, o Estudante 12 comunicou quais foram as justificativas da pesquisa, fazendo a leitura, diretamente da televisão, do texto referente a esta seção.

O Estudante E5 trocou para a aba do Google Formulário e deu início a exibição da seção “Respostas” do questionário elaborado, que coletou dezesseis respostas. Destacou que as perguntas elaboradas tinham o objetivo de identificar se os participantes conheciam ou não o tênis. Conforme abordou os questionamentos, o aluno apresentou as análises e resultados concluídos dos dados e gráficos: a maioria das pessoas não sabe a duração média de uma partida, de acordo com as

respostas, o Estudante E5 ressaltou que não foi uma boa opção deixar a escrita a cargo do participante; os respondentes também não sabem o que é necessário para marcar um ponto; embora, pelos dados coletados, 50% da amostra comunica ter assistido ao menos uma partida, este momento foi registrado na Figura 35. O estudante comunicou que as questões que seguem tratam de especificidades do esporte: como o país que surgiu, cuja maioria das respostas condiz com o local certo, ou seja, na França; assim como a maior parte dos participantes não possui conhecimento sobre quando o tênis foi introduzido no Brasil. Neste momento, o Estudante E6 chamou a atenção de todos para a devolutiva que aparece no gráfico gerado automaticamente como “mais ou menos...” e gerou algumas risadas nos colegas (a resposta, na íntegra, foi “mais ou menos em 1905, começaram a implantar o tênis de mesa no país. Pode-se fixar o ano de 1912 como o início das atividades organizadas do tênis de mesa no Brasil, pois até então ele era praticado somente em casas particulares e em clubes.”), entretanto, a Estudante E14 comenta que o grupo não deveria ter deixado a pergunta para respostas abertas dadas pelos participantes e sim ter feito alternativas com algumas datas prováveis. É aproveitado pelo Estudante E5 esta passagem para falar sobre a próxima pergunta, que questiona qual atleta (indicados nas alternativas) possui mais título de um determinado torneio e o país que sedia o campeonato (também indicados como alternativas), pontuando que, em ambos os casos, os participantes acertaram. Fechando as indagações sobre o esporte, o último questionamento busca situar se as pessoas conhecem atletas femininas, explicitando que a parcela de mulheres no esporte deveria crescer assim como no futebol e é importante comentar sobre a presença delas no meio esportivo, somente três respostas trouxeram um exemplo. Por fim, o grupo divulga as respostas sobre a classe social dos participantes. Neste momento, questionei os participantes se há alguma relação entre a maioria ser de classe baixa ou médio e desconhecer informações do esporte, visto que na introdução foi apresentado como uma atividade de ricos, logo, de indivíduos da classe alta. Os estudantes trouxeram argumentos que não há divulgação, nem a existência de quadras como há para os esportes mais comuns, bem como o alto valor do equipamento que, para o tênis, é individual. A estudante E14 trouxe para a discussão outros aspectos socioeconômicos e o Estudante E6 reportou que as letras e cliques de funk exaltam marcas tradicionais que influenciam os espaços que o esporte em questão se faz presente.

Para que os alunos se sintam à vontade para expressar suas ideias, é fundamental criar um ambiente de sala de aula seguro, onde eles possam compartilhar suas conjecturas sem medo de serem julgados. O professor pode incentivar essa troca de ideias ao pedir que os alunos expliquem seu raciocínio e justifiquem suas respostas, e ao encorajar os demais a comentar e questionar essas ideias. Essa prática, além de promover a participação ativa, estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de argumentação (Ben-Zvi, 2011, p. 8).

Em relação aos gráficos, o Estudante E15 relata ter trabalhado, assim como o Estudante E5, no Google Planilhas, selecionando os dados, seguindo os comandos necessários para a inserção do gráfico relacionado e mudando o tipo conforme a situação. Neste momento, os colegas ouvintes intervieram perguntando sobre a como é marcado o ponto no tênis, considerando as múltiplas respostas representadas no gráfico, e o Estudante E12 respondeu conforme seu conhecimento prática sobre o esporte. Após essa discussão, a professora regente juntou-se ao grupo para assistir as apresentações restantes e houve o debate sobre o sistema de pontuação, prontamente respondido pelo mesmo estudante. Fazendo o encerramento, o Estudante E15 expõe as considerações finais do grupo e destaca o uso dos gráficos na divulgação da pesquisa. Questionei os estudantes sobre o uso do gráfico de setor com tantas categorias como a situação que foi usada, a resposta deles foi um erro de construção que impedia a troca do tipo. E com essa indagação, o Estudante E5 trouxe considerações pessoais sobre a elaboração do instrumento de coleta objetivando uma melhor condução no tratamento dos dados.

Figura 35 - Momento da apresentação do Grupo 1



Fonte: acervo do autor.

Do Grupo 4, estava presente apenas um dos quatro membros, o estudante E8, que começou a apresentação ressaltando que a escolha do tema foi semelhante à do grupo 1: um dos integrantes, o Estudante E16, possui mais conhecimento sobre a temática e então decidiram fazer sobre isso. O relato da pesquisa do grupo está no quadro 18:

Quadro 20 - Relatórios do grupo 4

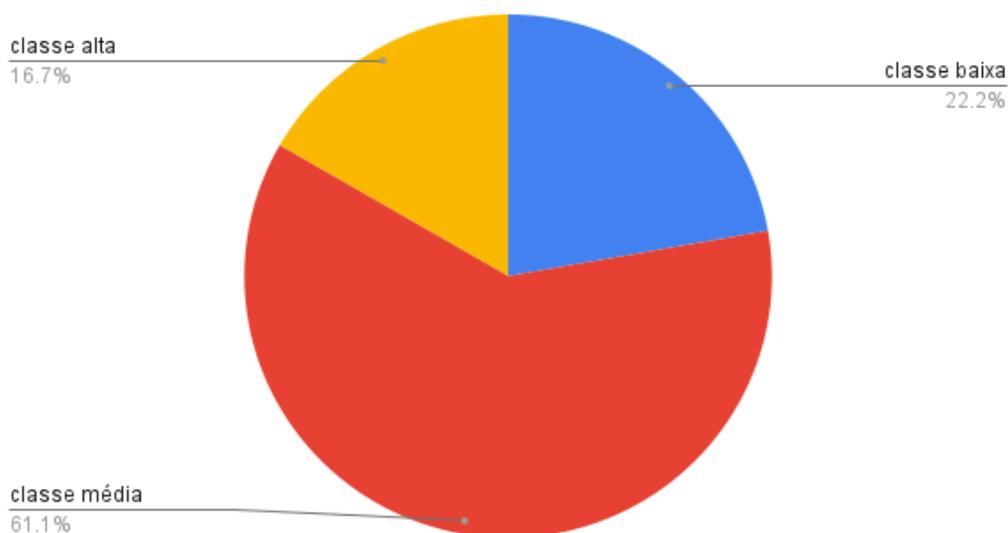
INTEGRANTES
Estudantes E3, E4, E8 e E16
TÍTULO
Música

INTRODUÇÃO
<p>Por que nós como grupo se identificamos com a cultura musical e gostamos do ritmo delas.</p> <p>Para sabermos o gênero musical dos alunos da Escola Dolores.</p> <p>Para nós aumentarmos o nosso leque musical.</p> <p>O nosso grupo decidiu trabalhar e pesquisar sobre a música, nos identificamos com a cultura musical e gostamos do ritmo delas. Como a música contém diversos gêneros e cada pessoa tem seu gosto diferente, pesquisaremos o gênero musical preferido dos alunos da Escola Dolores. Com essa pesquisa feita, poderemos aumentar nosso conhecimento sobre a música e o nosso leque musical.</p>
CRONOGRAMA
<p>Pretendemos aumentar o nosso leque musical e descobrir novos gêneros musicais.</p>
OBJETIVOS
<p>A nosso gosto e alegria para escutar música.</p>
JUSTIFICATIVAS
<p>Queremos saber sobre os cantores mundiais, um pouco da cultura musical do país (Brasil) e um pouco do ritmo dos cantores.</p>
REFERENCIAL TEÓRICO
<p>Fazendo entrevistas, se aprofundando no assunto e ouvindo muitos ritmos musicais.</p>
METODOLOGIA
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quais são os seus gêneros musicais favoritos?</li> <li>2. Você prefere músicas curtas ou longas?</li> </ol>

3. Quais são seus artistas favoritos?
4. Você gosta de música brasileira?
5. Qual gênero musical você mais consome?
6. O que fez você gostar de certos gêneros musicais?

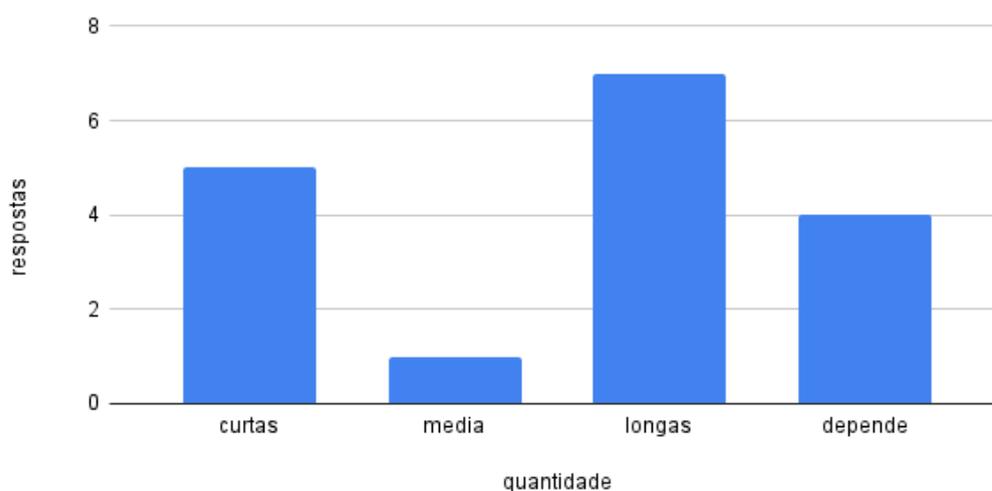
### TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE

#### gráfico da classe social dos entrevistados



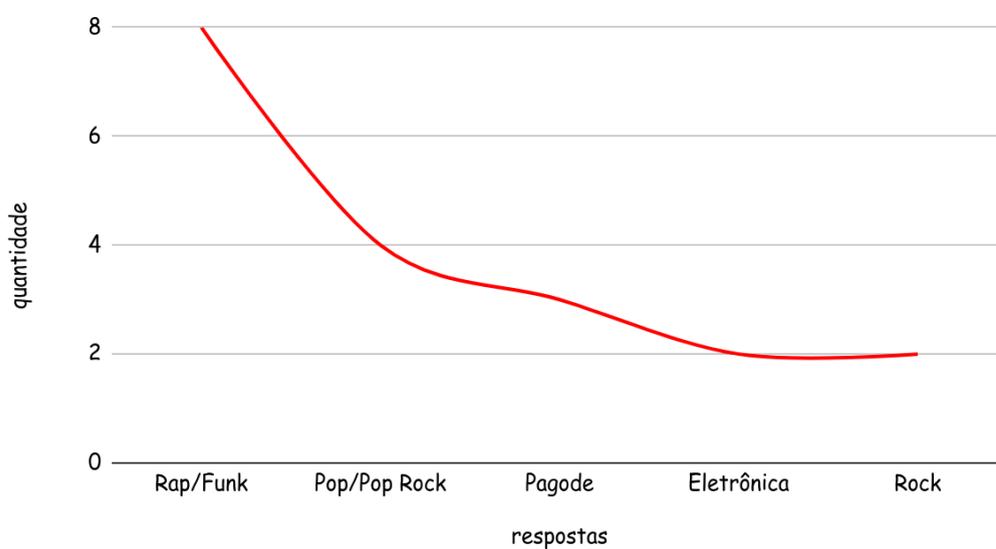
eu elaborei o gráfico com base nas respostas da minha pesquisa  
usei a porcentagem do gráfico para fechar minhas respostas  
16.7% são de classe alta, 22.2% são de classe baixa e 61.1% são de classe média  
eu já espero esse resultado

gráfico sobre preferencia do tempo das musicas dos entrevistados



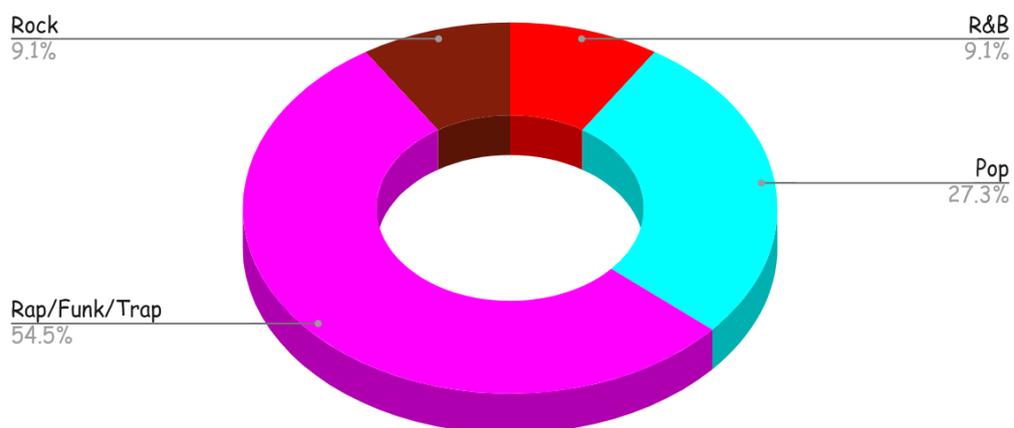
Conforme a pesquisa, a maioria dos entrevistados preferem músicas mais longas, mas outros preferem músicas mais curtas.

Quais são seus gêneros musicais favoritos?



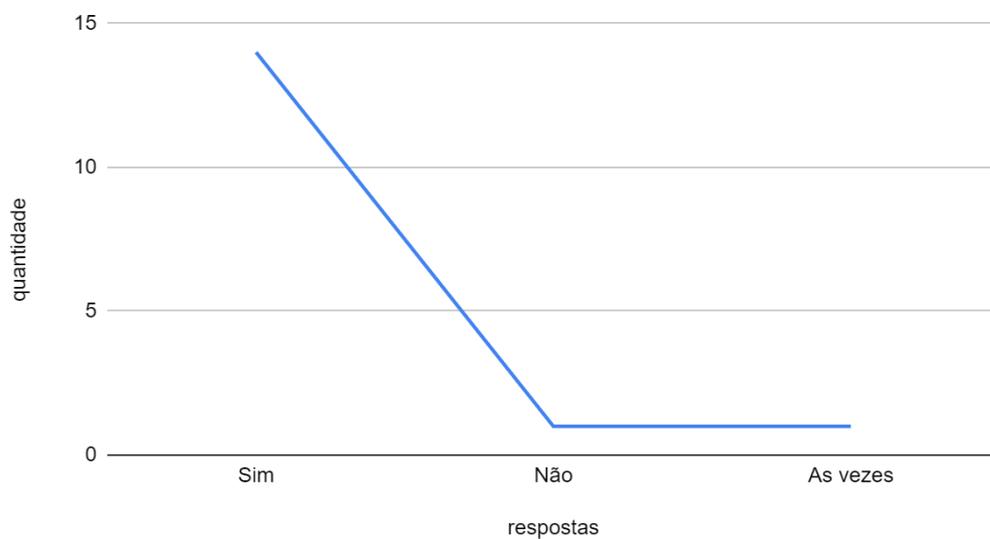
Não é uma surpresa, mas em primeiro lugar nós temos Rap/Funk, um dos gêneros musicais favoritos dos entrevistados.

Qual gênero você mais consome?

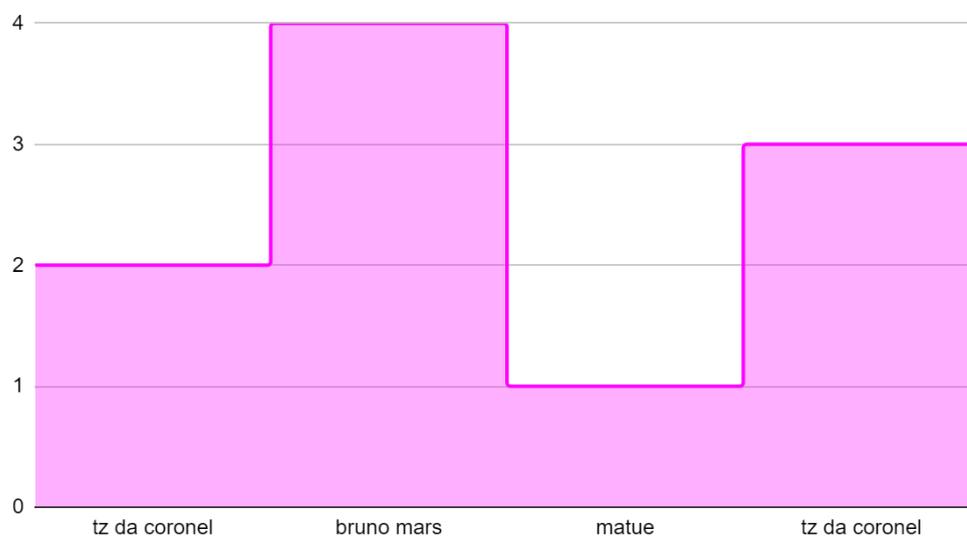


E a mesma coisa para esse gráfico, o gênero que as pessoas mais consomem em geral é Rap/Funk/Trap

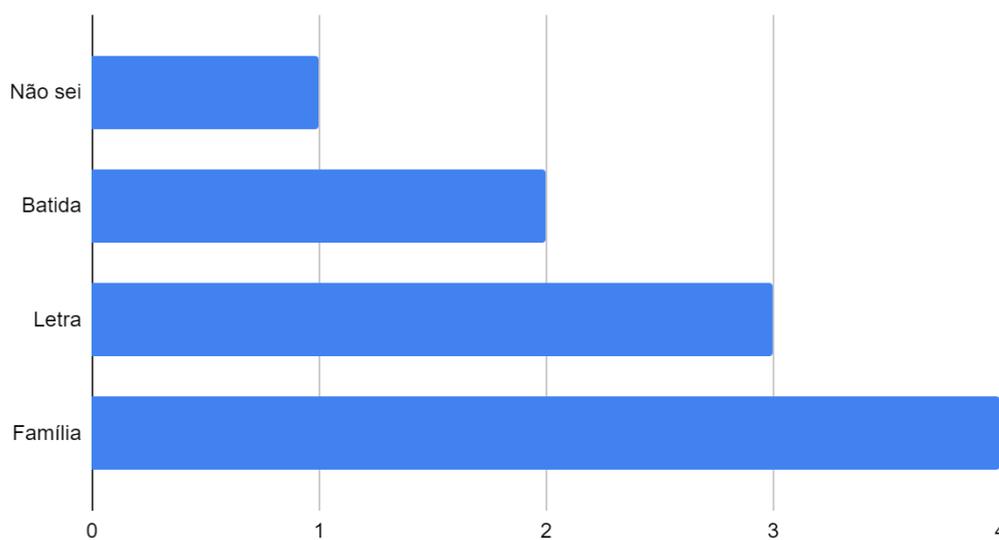
Você escuta artistas do Brasil?



Quais são seus artistas preferidos?



Que fez você gostar de certos gêneros musicais?



## RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

fiz uma grande análise e coleta de dados com o meu grupo, pesquisamos, entrevistamos pessoas e fomos atrás das respostas

## REFERÊNCIAS

Deixado em branco pelo grupo.

Fonte: elaborado pelo autor (produzido a partir dos relatórios dos grupos).

A introdução do trabalho trouxe que a música está presente no cotidiano, com o aluno trazendo exemplos das relações de familiares com a música: seja o estilo que ouvem ou o quanto ouvem determinando gênero, lembrando os colegas que ele mesmo nem possui fone de ouvido, momento esse que gerou risada entre os ouvintes. Sendo sincero sobre sua parcela do trabalho, o educando não abordou as seções anteriores aos gráficos, abordando diretamente a pergunta sobre a preferência da duração da música, comentando que a maioria dos participantes preferem músicas longas, indicando que essa resposta “ganhou”, assim como os demais grupos apontaram desta maneira. O discente perguntou aos colegas ouvintes quais os gêneros que mais ouvem, tendo uma rodada de exposição dos gostos pessoais. Sobre o gênero das músicas favoritas das pessoas, registrado na figura 36, o estudante apontou que esperava o resultado com mais quantidade de respostas e em relação a alguns gêneros ficou surpreso com a baixa recorrência nos dados coletados. Ao falar sobre o gênero musical mais consumido, indaguei se havia diferença entre essas duas perguntas, já que foram feitas separadamente: inicialmente o aluno não havia entendido o porquê, mas trazendo uma metáfora pessoal conseguiu justificar o que muda de um questionamento para o outro. Após alguns destaques feitos por ele acerca da participação e dos papéis dos integrantes no grupo, conversou-se sobre a efetivação da pesquisa para alcançar os objetivos iniciais, que foi definida como confirmação de algumas hipóteses e a surpresa de alguns resultados inesperados. Finalizando a apresentação, a Estudante E13 trouxe a discussão sobre os gostos musicais serem pessoais e o integrante do grupo, ao falar sobre a classe social dos participantes, define que não foi possível relacionar essas informações com os gêneros mais escolhidos. Ele encerra comentando sobre a prática ter sido legal e o tema ser algo que trabalha com o emocional de que faz e escuta música

Figura 36 - Momento da apresentação do Grupo 4



Fonte: acervo do autor.

Sobre o Grupo 3, apesar da demonstração no encontro antecedente de que o Estudante E10 realizaria o trabalho em tempo hábil para apresentar, a ausência na aula inviabilizou qualquer divulgação do que fora elaborado por ele, que até o momento do fechamento do TCC, foi a já citada na elaboração do título e questionário da pesquisa, bem como o instrumento de coleta contou com sete devolutivas que constaram na apresentação nas seções anteriores.

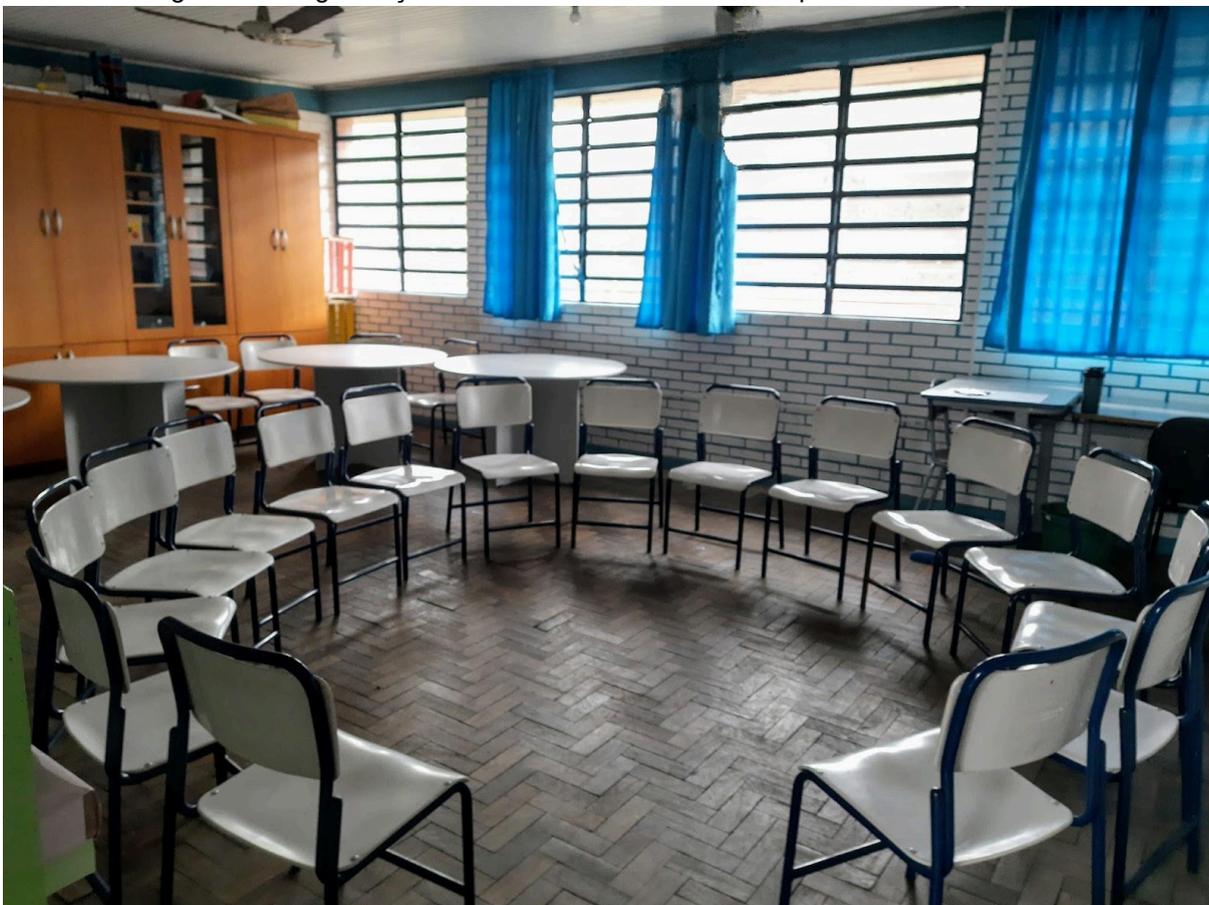
Antes do segundo momento, a professora regente chamou a atenção da turma sobre a escrita dos relatórios, buscando normas e sugestões textuais para contextos mais rigorosos.

A etapa final de uma pesquisa estatística é dedicada à reflexão crítica sobre os resultados obtidos. Nela, discutem-se os cuidados necessários com a linguagem utilizada para comunicar os achados e os limites da aplicação da estatística no contexto da pesquisa. É um momento para revisar todo o processo, ponderar os pontos fortes e fracos das conclusões, questionar a qualidade dos dados e a

validade das inferências, e estimular a geração de novas ideias para futuras investigações.

Então nos dirigimos para o laboratório de matemática, onde, antes do quinto período, organizei as cadeiras em círculo, conforme a figura 37, para discutirmos sobre as apresentações e debatermos sobre a prática em sua totalidade.

Figura 37 - Organização do laboratório de matemática para o último encontro



Fonte: acervo do autor.

Por conta do horário, os Estudantes E6 e E12 foram embora. Então, após os demais discentes se organizarem na sala, expliquei que seria feito uma roda de conversa em que eu faria alguns questionamentos.

Sobre a pesquisa feita pelo grupo:

- Foi com uma amostra ou população? De que maneira foi escolhida pelo grupo (pergunta ao grupo)

- Vocês acharam que o instrumento de coleta (questionário?) Ficou bom? Tiveram alguma dificuldade na coleta de dados? Acharam fácil aplicar o questionário? Fariam alguma mudança nas perguntas? Há outras possibilidades sobre as perguntas, em relação ao seu tipo (múltipla escolha, dissertativa, etc.) e elaboração?
- Quais questionamentos geraram dados quantitativos? E qualitativos? De quais subtipos, respectivamente.
- Os gráficos utilizados foram de quais tipos? Sabem dizer porque escolheram certos tipos de gráficos?
- Há diferença entre a análise e os resultados?

Em relação a apresentação feita pelo grupo:

- Ficaram claras as seções do relatório? Quais eram elas? O que cada uma se propõe a apresentar a quem ler a pesquisa?
- Apresentariam de outra forma? (para a turma como um todo)
- Para vocês, quais os motivos de usarmos gráficos na Estatística? Os gráficos utilizados estão construídos de maneira que facilite a interpretação dos dados?
- Que aspectos dos gráficos vocês acham que auxiliam na transmissão das informações?
- O grupo fez uma inferência? Caso sim, fez como?
- Por que vocês acham que costumamos fazer apresentação dos dados, no formato de gráficos (ou tabelas?)? Ou há alguma mudança que poderia ser feita?
- Considerando os dados coletados pelos outros grupos (ou, de acordo com a temática ou objetivo dos outros grupos), as interpretações deles estão de acordo com (as expectativas? as hipóteses?)? Ou há algum equívoco no tratamento deles ou ainda, no resultado?

Sobre a tecnologia presente e utilizada na pesquisa:

- O que vocês diriam sobre a utilização dos Chromebook? Facilitou vocês a desenvolverem o trabalho e entenderem os conceitos que abordamos, sendo

possível fazer sem, mas com questões de tempo e espaço que seria diferente. OU o uso deles foi indispensável pelas tarefas e etapas que vocês tiveram que realizar?

- O uso deles, por parte de vocês, foi uma apropriação natural ou aconteceu enquanto a prática foi desenvolvida? E agora depois de finalizada, fariam uso deles para continuar estudando? Vale para qualquer situação ou em momentos específicos?
- Trabalhar em grupo com os colegas e com a tecnologia, como funcionou
- Houve integração entre vocês ou não? E entre cada um e a tecnologia?
- O que vocês diriam sobre ter usado as aplicações e aplicativos?

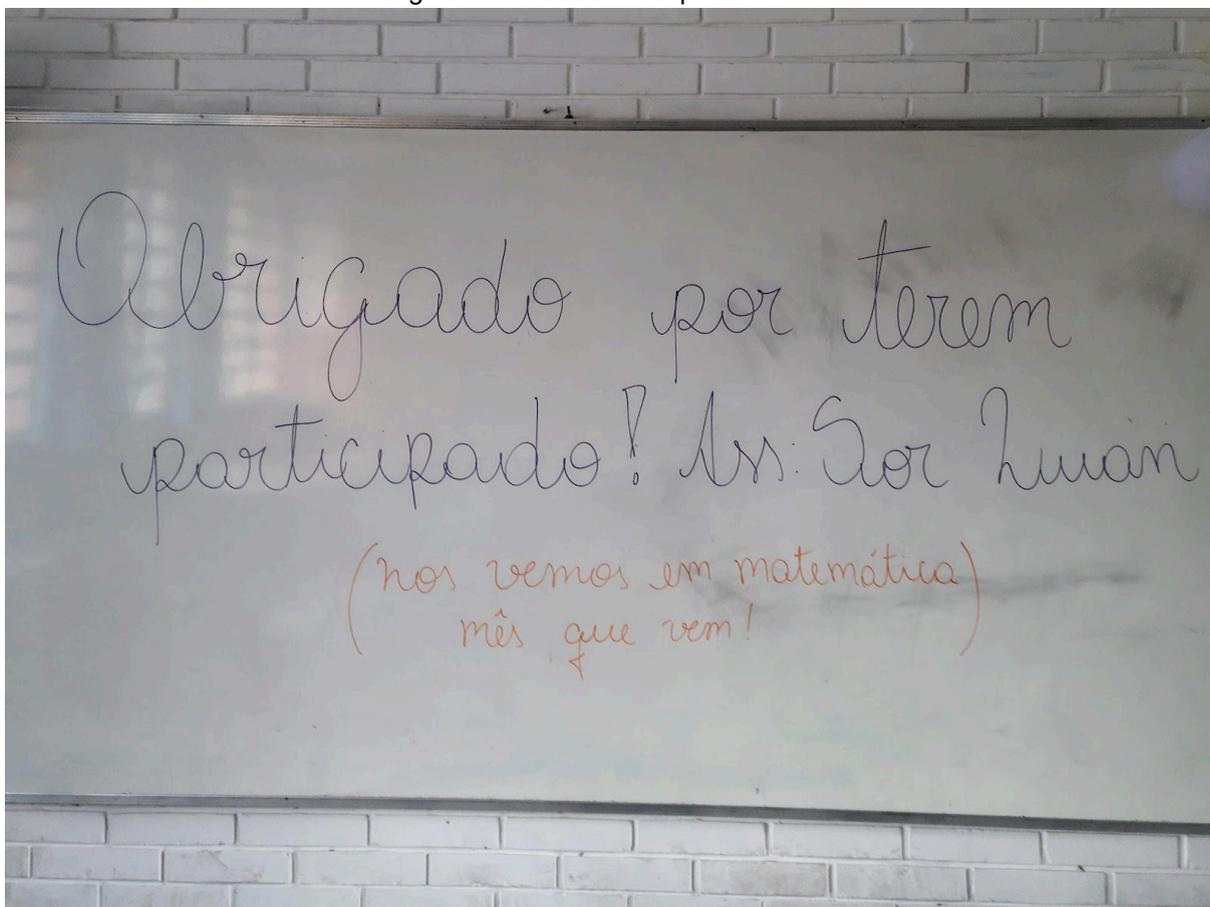
Logo, quem se sentisse à vontade para compartilhar seus pensamentos sobre determinada pergunta, que pedisse a atenção de todos e se expressasse. Realizei os conjuntos de perguntas sobre a pesquisa realizada pelos grupos, tanto a parte relacionada à pesquisa quanto a estatística presente no trabalho, acerca das apresentações feitas, buscando discutir aspectos da divulgação da pesquisa e como a Estatística colabora, ou não, para esse processo de comunicação, e sobre as tecnologias presentes na prática, investigando o envolvimento de cada um com as TDs no contexto da prática e o uso das ferramentas empregadas no trabalho.

Em relação à literacia, a produção dos dados pelos estudantes promoveu, de maneira colaborativa, discussões sobre a reformulação dos instrumentos de coleta utilizados, propiciando a elaboração de procedimentos autônomos (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2013, p. 26)

Após esse momento de troca, discutimos sobre alguns pontos pertinentes ao comportamento da turma, como o excesso de falta de alguns discentes e o comprometimento dos colegas na realização das etapas da pesquisa, relacionando esses apontamentos, discutindo sobre os impactos desses comportamentos na qualidade do trabalho realizado na prática. Sobre as relações professor-estudante, os alunos e alunas comunicaram ter sido satisfatória, apontando algumas mudanças na prática com intuito de facilitar o trabalho em grupo, definindo o ato de pesquisar como uma forma interessante de aprender e indicando o laboratório como um espaço convidativo para estudar. Encaminhei o grupo para o encerramento da prática atraindo a atenção para o quadro do laboratório, conforme a figura 38, em que deixei uma mensagem final, agradecendo a participação e contribuição de cada

um para este TCC e o aviso de que em Setembro encontrá-lo-eis nas aulas de Matemática, considerando a concretização da oportunidade de assumir a vaga da professora-regente que irá se aposentar. Pedi, em uma folha em branco, que deixassem uma mensagem, sugestão ou crítica sobre meu ser-professor e sobre a sequência didática que é encontrada no apêndice D.

Figura 38 - Recado final para a turma



Fonte: acervo do autor.

Para encerrar o encontro, retomei o assunto da etapa brasileira da Competição Internacional de Pôsteres Estatísticos<sup>14</sup>. Tal porposta da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE) e do IBGEeduca, organiza a Competição Internacional de Pôsteres Estatísticos 2024-2025, que é aberta a estudantes e professores da Educação Básica e Ensino Superior no Brasil. O concurso faz parte do International Statistical Literacy Project (ISLP) e tem como objetivo promover o letramento estatístico, incentivando o uso,

<sup>14</sup>Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/educa-eventos/islp-2024-2025/pagina-inicial.html>

interpretação e divulgação de dados estatísticos. Os vencedores da etapa Brasil serão anunciados no 65º Congresso Mundial de Estatística do ISI, em Haia (Holand), em 2025. As inscrições gratuitas ocorrerão no final do ano de 2024. Deixei elucidado que com meu ingresso na escola e a permanência da professora-regente, teremos a possibilidade de inscrevermos duas equipes.

Tiramos uma foto, registrada na Figura, nos despedimos e então liberei os alunos para irem embora, enquanto organizei o ambiente com a professora-regente, conversando sobre o privilégio de trabalhar na mesma escola que se desenvolveu o TCC (figura 39).

Figura 39 - Fechamento de um ciclo



Fonte: acervo do autor.

Após a restauração da ordem no laboratório de matemática, me dirigi até o laboratório de informática para também organizá-lo. Após este momento, ao dar a última volta na fechadura da grade, utilizo da expressão popular para dizer que “virei a chave” nesta viagem: um sentimento de completude me preencheu.

#### 4.13 SOBRE A PRÁTICA

Para Pagan e Magina (2011), a interdisciplinaridade melhora a aprendizagem de conceitos básicos de estatística, pois a abordagem contextualizada de gráficos amplia o entendimento dos alunos, permitindo-lhes compreender melhor as informações ao seu redor.

A literacia estatística vai além da pura compreensão de gráficos e tabelas. Ela envolve a capacidade de ler, escrever, interpretar e comunicar informações estatísticas de forma clara e precisa. Essa competência requer não apenas o domínio de conceitos estatísticos, mas também a capacidade de pensar criticamente, questionar as informações e identificar possíveis vieses. Além disso, a alfabetização estatística está ligada a outras habilidades, como a leitura e a interpretação de textos, o conhecimento matemático e a compreensão do contexto em que os dados foram coletados. Abordando as habilidades de comunicação estatística, que envolve ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas (Gal, 2002; Campos e Perin, 2018).

O letramento estatístico, segundo Gal (2002), é crucial para a construção de um plano de coleta de dados. Essa habilidade permite que o indivíduo compreenda a relevância dos conceitos estatísticos para a investigação em questão e selecione as ferramentas e técnicas mais adequadas para a coleta de dados (Campos; Perin; Pita, 2024).

O desenvolvimento do raciocínio estatístico requer que os alunos sejam capazes de: relacionar dados quantitativos a situações reais, considerando a variabilidade e a incerteza; selecionar e aplicar as ferramentas estatísticas adequadas; interpretar os resultados de forma crítica; e questionar os dados e as conclusões. Foi possível, pela prática, que os estudantes desenvolvessem características do letramento estatístico como analisar, entender e criar estatísticas (Santos e Santana, 2006). Além disso, é fundamental que os alunos sejam capazes de enxergar o processo de análise de dados de forma global, explorando os dados além do que os textos prescrevem.

Foi possível observar que os estudantes compreenderam o conceito de Estatística e, em níveis coerentes com o tempo-qualidade da prática:

- desenvolver a habilidade de trabalhar com números racionais em suas diferentes representações, especialmente o percentual.
- Elaborar e realizar um projeto de pesquisa, aplicando esse conhecimento na prática.
- Interpretar dados estatísticos de forma crítica.
- Criar, adequar e interpretar gráficos estatísticos, consolidando uma compreensão do processo análise e apresentação de dados.

A avaliação desse desenvolvimento deve permitir identificar como os alunos raciocinam sobre as ferramentas estatísticas, como interpretam os resultados e como tiram conclusões, a fim de tomar decisões informadas.

Puxamos as redes, recolhemos a âncora e colhemos o que pescamos. Anotamos e descrevemos no nosso diário (físico e mental) Podemos retomar a navegação e partir para nosso destino, que não temos certeza qual será e o que encontraremos (figura 40).

Figura 40 – O diário de bordo e suas revelações: a descrição e análise dos dados foi feita...

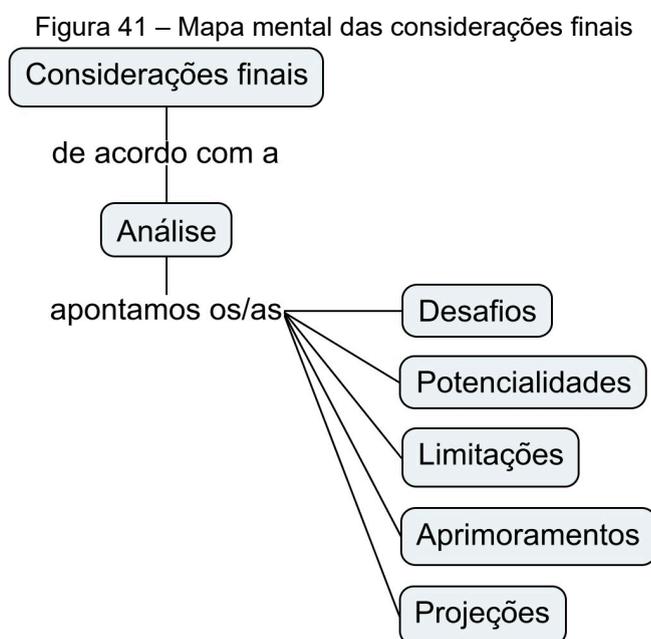


Fonte: acervo do autor.

## 5. TERRA À VISTA! OS RESULTADOS DA VIAGEM: AS CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”  
(Madre Teresa de Calcutá).

Buscamos com esse trabalho promover a aprendizagem de conceitos de estatística no ensino médio usando o ciclo investigativo e tecnologias digitais (figura 41).



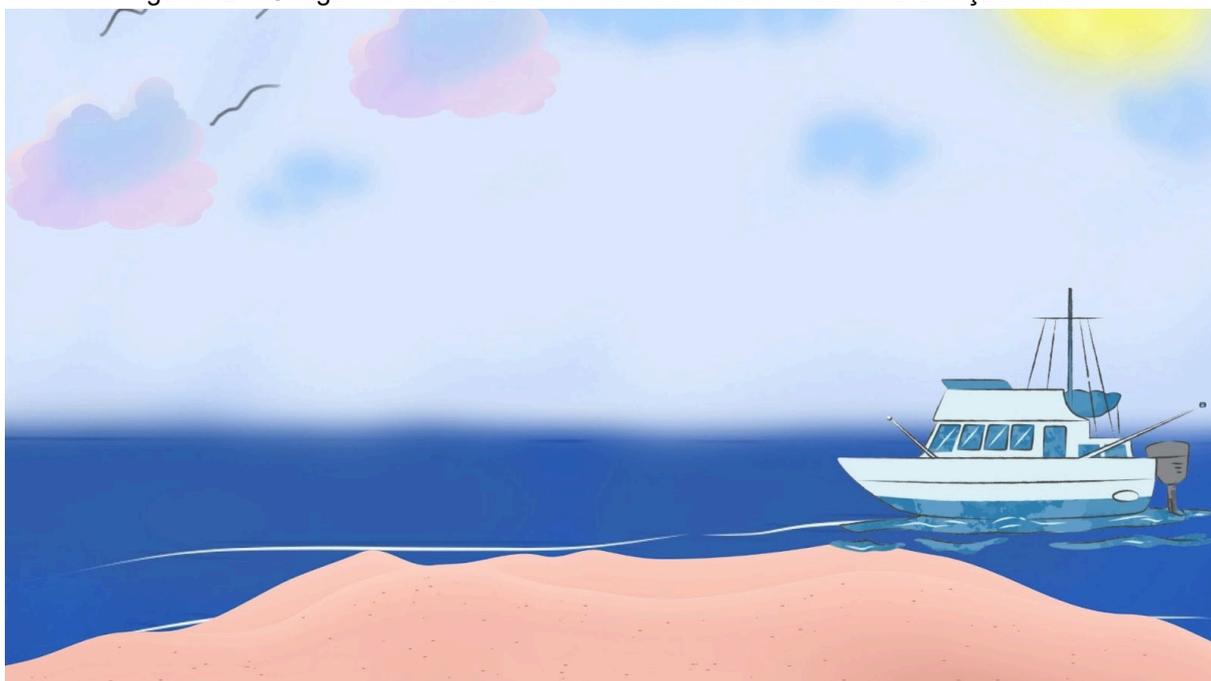
Fonte: elaborado pelo autor.

Através de uma revisão da literatura, buscou-se compreender como a integração de tecnologias digitais em atividades investigativas podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico dos estudantes. Para tanto, a prática foi elaborada e realizada baseando-se nas recomendações das instituições internacionais de desenvolver as habilidades de questionamento, reflexão e criticidade dos estudantes. Assim como o desenvolvimento das competências destacadas pelos documentos nacionais relacionadas à postura científica dos alunos e alunas, ressaltando a comunicação e experimentação ao utilizar dados

reais e de situações cotidianas. Vinculado a essa contextualização, buscou-se aprofundar a compreensão conceitual em detrimento da memorização de procedimentos, ação essa que a utilização de tecnologias facilitou a análise de dados por parte dos discentes e, como docente, a implementação de avaliações que permitam acompanhar o progresso da turma e ajustar as estratégias de ensino (Campos, Perin e Pita, 2024, p.17).

Chegamos, então, às terras que procurávamos e, também, às que descobrimos (figura 42). Pois as areias banhadas pelos oceanos se misturam e os mapas de tesouros não revelam tudo que encontramos. Na educação, nada é imóvel, tudo é mutável. Espero que tenham apreciado a viagem, com seus percalços e tempestades, mas com seu destino final alçando... Mas que não termina aqui!

Figura 42 – Chegamos ao destino e revelamos o tesouro: as considerações finais



Fonte: acervo do autor.

## 5.1 DESAFIOS

A investigação temática, como defendida por Freire (1987), é um processo educativo que promove a transformação tanto do educador quanto do educando., que enfatiza a relação dialética entre teoria e prática, encontra um campo fértil na educação estatística. A linguagem escrita é uma ferramenta essencial para a

investigação e a construção do conhecimento. Ao aprender a solicitar, argumentar, contar, dar instruções, perguntar, responder, informar, comentar e dialogar por escrito, os alunos são instigados a desenvolver a capacidade de pensar de forma mais crítica e reflexiva (Ferreiro, 2000). Ao investigar dados reais, os alunos são convidados a desenvolver habilidades de raciocínio crítico e tomar decisões mais informadas. Conforme Campos (2007), a análise dos erros dos estudantes pode fornecer insights valiosos para o professor, que pode então adaptar suas práticas pedagógicas para atender às necessidades específicas de cada aluno. Dessa forma, a educação estatística se torna um processo dinâmico e transformador, no qual a teoria e a prática se complementam. Enxergamos como desafios, essa observação do docente em relação à prática e seus estudantes em sala.

## 5.2 POTENCIALIDADES

Buscamos com a prática trazer o contexto dos estudantes para a abordagem dos conteúdos, como sugerem Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), aumenta o valor e a importância atribuída à disciplina. A produção de dados pelos próprios estudantes, além de promover discussões colaborativas e a autonomia na elaboração de instrumentos de coleta, também contribui para uma aprendizagem mais significativa.

Contextos de investigação, nos quais estudantes se envolvem na coleta e análise de dados reais, diferenciam-se dos contextos de leitura. Ao atuarem como 'produtores' ou 'analisadores de dados', os estudantes desenvolvem habilidades de interpretação e comunicação de resultados, fundamentais para a alfabetização estatística. Essa prática, segundo Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), permite que os alunos vivenciem a construção de argumentos e a persuasão de outros, preparando-os para comunicar suas descobertas de forma eficaz. Além disso, o trabalho em grupo, fundamental nessa abordagem, promove a aprendizagem colaborativa e descentralizada do papel do professor, estimulando o desenvolvimento de um perfil investigativo alinhado às diretrizes da BNCC

Ao analisar os dados, é fundamental seguir uma abordagem sistemática, como proposto por Cobb e Moore (1997): iniciar com análises simples de cada variável, progredir para a análise de relações entre as variáveis e, por fim, utilizar modelos matemáticos para descrever o padrão geral dos dados conforme a

descrição dos processos de criação dos gráficos. Essa abordagem permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, além de uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos.

### 5.3 LIMITAÇÕES

Ao avaliar a prática, é crucial considerar as limitações, tanto em relação aos recursos disponíveis quanto às ações do professor e ao comportamento dos estudantes. De acordo com Lopes (2021), essas limitações devem ser avaliadas em termos da qualidade do raciocínio e da adequação dos métodos utilizados à natureza dos dados. Para desenvolver a capacidade de raciocinar estatisticamente, Garfield e Ben-Zvi (2008 *apud* Campos, Wodewotzki e Jacobini 2013) propuseram o Ambiente de Aprendizagem do Raciocínio (AARE), que deve ter:

- Foco no desenvolvimento das ideias centrais: Priorizar o desenvolvimento de um entendimento profundo dos conceitos estatísticos, como dados, distribuição, variabilidade e inferência, em vez de se concentrar apenas em procedimentos e ferramentas - cuja realização, em relação a construção dos instrumentos de coleta, a ação de gerar os dados e a análise dos resultados se fizeram presentes na prática desenvolvida .
- Uso de dados reais: engajar os alunos em atividades com dados reais, incentivando-os a explorar, analisar e interpretar informações relevantes para suas vidas - alcançado de maneira pela pelo grupo 2, enquanto os demais grupos, por questões motivacionais não se empenharam, como unidade, em realizar a coleta, apenas alguns estudantes tomaram a frente desse processo.
- Uso de atividades de classe: Promover a aprendizagem ativa por meio de atividades colaborativas que estimulem a discussão, a reflexão e a construção do conhecimento - atingida, parcialmente, pelos grupos 2 e 4, pois as faltas constantes desfalcaram as formações e a troca entre os estudantes foi prejudicada.
- Uso de ferramentas tecnológicas: Integrar ferramentas tecnológicas para auxiliar na análise de dados, permitindo que os alunos se concentrem na interpretação dos resultados e no desenvolvimento do raciocínio estatístico - o uso das TDs mostrou-se indispensável, conforme os estudantes, para a

realização da proposta no tempo proposto. Entretanto o acesso a internet sempre foi uma incerteza a cada encontro, com muitos deles tendo eu feito a ação de rotear minha rede de dados móveis para os notebooks dos/das estudantes para que fosse possível exercer as atividades propostas.

- Promoção de debates que incluam argumentos estatísticos: Proporcionar um ambiente de sala de aula que estimule o debate e a troca de ideias, incentivando os alunos a justificar suas respostas e a construir argumentos baseados em evidências - no encontro doze foi possível, mas evidente que nos demais, a troca de ideias entre os estudantes. Porém, a falta de presença dos estudantes prejudicou os debates que surgiram, embora que aqueles ocorridos tiveram sua importância validada.

O AARE enfatiza a importância de discutir como os dados são produzidos, como e por que os modelos estatísticos são escolhidos e como as conclusões são fundamentadas. Reconhecemos a busca por atender os requisitos destacados, mas construir o ambiente com essas características, no ensino público, limitou nossas práticas de acordo com os apontamentos acima e, portanto, afetou negativamente em alguns pontos, os processos de ensino-aprendizagem relacionados aos estudantes (DelMas, 2002 *apud* Garfield e Ben-Zvi, 2008).

#### 5.4 APRIMORAMENTOS

A pesquisa em educação estatística aponta para a necessidade de uma mudança na forma como a disciplina é ensinada. Moore (1998) defende que os alunos devem ter a oportunidade de explorar dados reais para desenvolver o raciocínio estatístico. Campos, Perin e Pita (2024) complementam essa ideia, sugerindo que a escolha de temas relevantes e a utilização da modelagem matemática podem tornar a aprendizagem mais significativa. No entanto, a influência de métodos de ensino mais tradicionais da matemática pode levar a uma visão restrita da estatística, como aponta Batanero (2003). É fundamental que os professores estejam atentos a essa questão e busquem promover uma abordagem mais investigativa, que valorize a exploração de diferentes abordagens e a compreensão da incerteza inerente aos dados. A realização de atividades com esta metodologia permite o desenvolvimento do pensamento ativo, pois os estudantes

desempenharam ações de criação, descoberta e hipotetização; assim como o pensamento prático, com a efetivação de ações de aplicação.

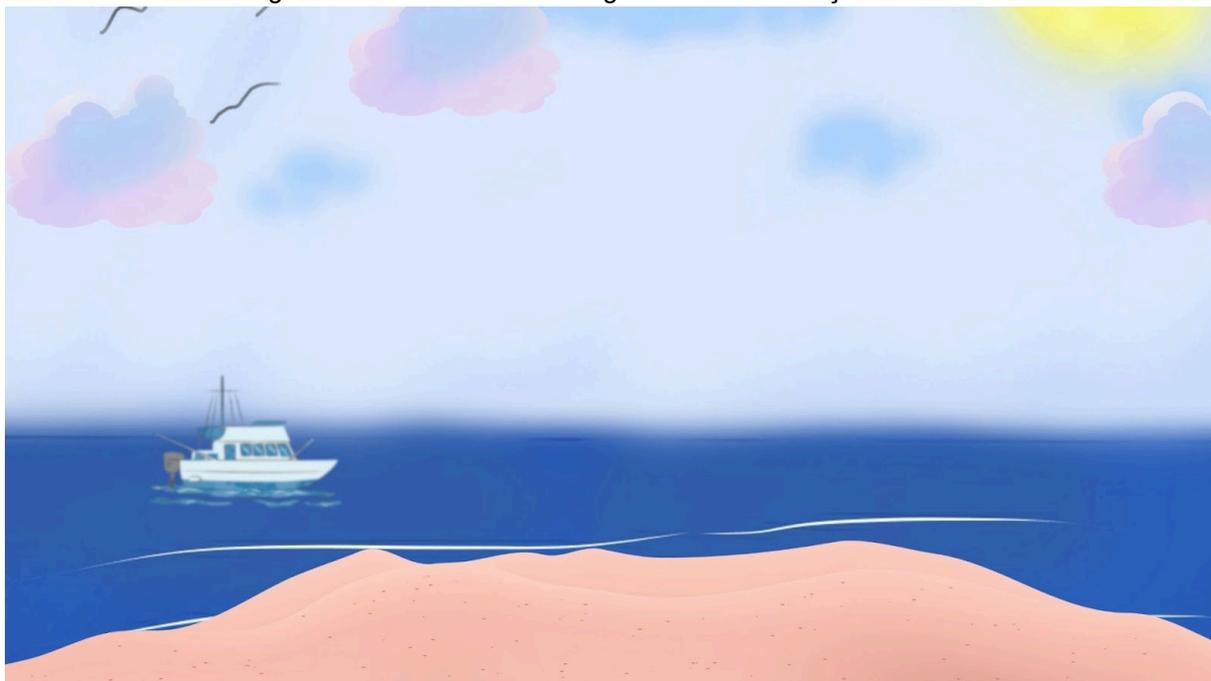
#### 5.5 TRAJETOS FUTUROS: DEPOIS DE CHEGAR ATÉ O NOSSO DESTINO, PARTIMOS PARA UMA NOVA VIAGEM!

Para trabalhos futuros, pretende-se, com mais tempo de qualidade e efetivação das ações, aprofundar as análises dos dados coletados com o objetivo de melhor compreender a interação acontecida entre os grupos com a finalidade de estabelecer uma metodologia para trabalhos colaborativos. A jornada do ensino e da aprendizagem da estatística é contínua (figura 43). Ao promover um diálogo estatístico rico e significativo, o AARE busca criar um ambiente onde os alunos se sintam seguros para questionar, argumentar e negociar ideias, como defendem Cobb e McClain (2004). Essa abordagem, que se aproxima da ideia de que não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino (Freire, 1996), permite que os estudantes construam seus próprios conhecimentos e se tornem protagonistas de sua aprendizagem. Ao explicarem o raciocínio por trás de suas análises e ao construírem argumentos sólidos, os alunos estão, na verdade, preparando-se para novas descobertas e desafios, iniciando um ciclo de aprendizado contínuo. O cuidado, porém, para as próximas ações em sala é a manutenção de lembrar aos estudantes o que estão fazendo e cobrar o cronograma, pois foi perceptível que em certos momentos alguns estudantes julgavam-se livres para realizar ações não relacionadas às atividades por ser uma prática cuja proposta é mais aberta que atividades tradicionais.

Desenvolver a pesquisa mostrou a complexidade de equilibrar as expectativas acadêmicas com o tempo e recursos disponíveis. A construção deste trabalho fez, definitivamente, que eu me sentisse pesquisador e me colocasse neste papel. Lugar esse que se funde com a o *lugar*-espaço da sala de aula, pois, mesmo em momentos que não há a realização de uma pesquisa - para ser escrita e divulgada - há a necessidade de se manter pesquisador, pois o que acontece em-sala e com-a-sala (e as pessoas envolvidas dentro dela) são objetos de investigação pedagógica constate e a aprimoração do meu trabalho docente ocorreu desta maneira. Então seguir pesquisando e propondo aos estudantes, que fazendo uso

das TDs, investiguem - matemática, estatística ou interdisciplinarmente - tornou-se um norte à minha docência.

Figura 43 – Rumo à novas viagens: as considerações iniciais



Fonte: acervo do autor.

Um segundo significado para quimera é o de “esperança irrealizável” (Quimera, 2023). Porém ser professor é estar em uma “posição humilde daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo” (Freire, 2018, p. 36), proporcionando a nós não perder as esperanças, então, talvez, no futuro podemos mudar o significado utópico desse verbete...

## REFERÊNCIAS

ANTEPARA. *In*: DICIONÁRIO Priberam da língua portuguesa. [S.l.]: Priberam Informática, 2023. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/antepara>.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 8 ed. Florianópolis: UFSC, 2012.

BENNEMANN, M; ALLEVATO, N. S. G. Educação Matemática Crítica. **Produção Discente em Educação Matemática**. São Paulo, vol. 1, n. 1, p. 103-112, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/9226/6845>.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições**. Campinas, v. 4, n. 1, p. 18-23, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379/11803>.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BONA, A. S. D.; SCHÄFER, P. B.; FAGUNDES, L. da C.; BASSO, M. V. de A. Cooperação na Complexidade: Possibilidades de Aprendizagem Matemática suportadas por Tecnologias Digitais. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 9, n. 2, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/25168>.

BONDÍA, J. L. Notas a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, n.19, p.20-28, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/-n19/n19a02.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio**. Brasília. MEC, 2018.

CAMPOS, A. de. **Livro de Versos**, LOPES, T. R. (org.). Lisboa: Estampa, 1993.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

CARVALHO, I. M. **O processo didático**. 4 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1982.

CASTIÑEIRAS, J.; CRISPINO, L. C. B.; MATSAS, G. E. A.; VANZELLA, D. A. T. O retrato do monstro. v. 2. **Stephen Hawking. Scientific American Brasil** (Edição Especial), p. 32-39, 2012.]. São Paulo: Duetto. n. 11. Disponível em: <https://professores.ift.unesp.br/george.matsas/buraconegro.pdf>

CASTRO, J.; CASTRO-FILHO, J. A. Projeto “Um Mundo de Informações: integração de tecnologias digitais ao currículo escolar”. *In: Anais dos Workshops do CBIE 2012 - Workshop sobre formação e experiências educacionais no programa “Um Computador por Aluno”*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, v. 1. p. 1-10. Disponível em:

<http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/1902/1665>.

COBB, G. W., MOORE, D. S. Mathematics, Statistics, and Teaching. **The American Mathematical Monthly**, v. 104, n. 9, 1997, p. 801–23. *JSTOR*.

<https://doi.org/10.2307/2975286>.

CORACINI, M. J. R. F. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência**. 2. ed. Campinas: Pontes, 2007.

CORRÊA, S.A.; LOPES, C. E.; SANTOS, M. E. K. L. dos. Educação Estatística como prática de liberdade. *In: SANTOS, S. S.; BARBOSA, G. C. (org.). Práticas pedagógicas em educação estatística*. 1 ed. Santo Ângelo: Metrics. Cap. 2, p. 43-63, 2002.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston (VA): NCTM, 1989.

DELMAS, R. C. (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary. **Journal of Statistics Education**, vol. 10, n. 3, 2002.

<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910679>.

DENZIN, N. K. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods**. 1 ed. Piscataway: Transaction Publishers, 2017.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram**. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília: MEC/SEED/ProInfo, 2006.

FERREIRA, M. M. M. G., DUARTE, A.C.S., SAMPAIO, J. FERREIRA, L. R. F. N. "Conhecimento, habilidades e atitudes (cha) e gestão por competências: um estudo de caso na faculdade da Amazônia." **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 12, 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-276>.

FERREIRO, E. **Reflexões sobre alfabetização**. Trad. Horácio Gonzales. 25.ed.atual. São Paulo: Cortez, 2000. (Coleções Questões da Nossa Época, v. 14).

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRANÇOIS, K.; MONTEIRO, C; ALLO, P. "Big-data literacy as a new vocation for statistical literacy." **Statistics Education Research Journal**. v. 19, n. 1, :p. 194-205, 2020.

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. 1 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Educação e Mudança**. 38 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, S. M. **Bioestatística básica**. Rio de Janeiro: Sergio Mirando Freire, 2021.

FRIEL, S.; CURCIO, F.; BRIGHT, G. Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 32, n.2, p. 124-158, 2001.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International statistical review**, v. 70, no. 1, p. 1-25, 2002.

\_\_\_\_\_. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. 2019.

GOGH, V. V. [Carta enviada para seu irmão]. Destinatário: Theo van Gogh. Tradução: Johanna van Gogh-Bonger. Haia, 14 maio 1882. 1 carta. Disponível em: <https://www.webexhibits.org/vangogh/letter/11/193.htm>.

IEZZI, G; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. **Fundamentos de Matemática Elementar**. Vol. 11 - Matemática comercial, Matemática financeira e Estatística descritiva. 9 ed. São Paulo: Atual, 2013.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma Reflexão sobre a Modelagem Matemática no Contexto da Educação Matemática Crítica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n 25, 2006, p. 1-16. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221859005.pdf>.

GRAVINA, M. A., BASSO, M. V. A., Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, M. A., BÚRIGO, E. Z., BASSO, M.V.A., GARCIA, V.C.V. (org.). **Matemática, Mídias Digitais e Didática - tripé para formação do professor de Matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/espmat/livros/livro2-matematica\\_midiasdigitais\\_didatica.pdf](http://www.ufrgs.br/espmat/livros/livro2-matematica_midiasdigitais_didatica.pdf).

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEMINSKI, P. *In*: Fred Góes e Álvaro Marins (Org.). **Melhores poemas de Paulo Leminski**. São Paulo: Global, 2001.

LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 160–174, 2012. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/396>.

\_\_\_\_\_. Tessitura possível entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa. In: MONTIRO, C., CARVALHO, L. (org.). **Temas emergentes em letramento estatístico**. Recife: UFPE, p. 60-87, 2021. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Cassio-Giordano/publication/356290989\\_Letramento\\_estatistico\\_um\\_olhar\\_sobre\\_a\\_BNCC/links/6195ab6f3068c54fa5f96175/Letramento-estatistico-um-olhar-sobre-a-BNCC.pdf#page=61](https://www.researchgate.net/profile/Cassio-Giordano/publication/356290989_Letramento_estatistico_um_olhar_sobre_a_BNCC/links/6195ab6f3068c54fa5f96175/Letramento-estatistico-um-olhar-sobre-a-BNCC.pdf#page=61).

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 1 ed. São Paulo, EPU. 1986.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**. Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2009.

MARINHA DO BRASIL. Segurança no Mar. YouTube, 25 jan. 2012. 31s. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=a\\_57nMdJ\\_F0](https://www.youtube.com/watch?v=a_57nMdJ_F0).

MEDEIROS, C. A. de. **Estatística aplicada à educação**. 1 ed. Brasília: Universidade de Brasília. 2007

MOORE, D. S., COBB, G. W. Statistics and Mathematics: Tension and Cooperation. **The American Mathematical Monthly**, v. 107, n. 7, p. 615–630, 2000. <https://doi.org/10.1080/00029890.2000.12005247>

MOSQUERA, J. J. M. **O professor como pessoa**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 1978.

NOTARE, M. R.; BASSO, M. V. A. Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36459>.

OLIVEIRA, S. D. F. As vozes presentes no texto acadêmico e a explicitação da autoria. **Pedagogia em ação**. Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 1-19, 2014.

PAGAN, A.; MAGINA, S. O ensino de Estatística na educação básica com foco na interdisciplinaridade: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 92, n. 232, 10 jan. 2012.

PERIN, A. P; CAMPOS, C. R. Interfaces entre Modelagem Matemática, Raciocínio e Pensamento Estatístico. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1–22, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2724>.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação matemática na sala de aula**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

QUIMERA. In: DICIONÁRIO Priberam da língua portuguesa. [S.l.]: Priberam Informática, 2023. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/quimera>. Acesso em: 2024.

QUINTANA, M. **Ora bolas: o humor de Mario Quintana**. Porto Alegre: L&PM, 2006.

RANGEL, L.; LANDIM, F. M. P. F.; NOVAES, A. M.; BACCAR, M. H. M. M. Letramento estatístico segundo o GAISE e a BNCC: paridades e contrastes. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 31, p. 1–25, 2024. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/72698>.

REUTNER, U. De nobis ipsis silemus? Les marques de personne dans l'article scientifique. **Revue de linguistique et de didactique des langues**. Lidil, n. 41, p. 79-102, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Comissão de Graduação da Matemática (CGMAT). **Resolução nº 16/2022, de 9 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre alteração do texto do anexo II da resolução nº3/2016 do CGMAT. Porto Alegre: Instituto de Matemática e Estatística - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ime/wp-content/uploads/2022/12/Resolucao-16.2022-TCC-licenciaturas.pdf>.

RUIZ-MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S., BATISTA, N. A. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8vFd9y7SnKgNpJ4mMDkS3rg/?format=pdf&lang=pt>.

RUMMEL, J. F. **Introdução aos procedimentos de pesquisa em educação**. 3 ed. Porto Alegre: Globo, 1977.

SANTOS, L. B., SANTANA, E.R.S. Uma sequência de ensino para a formação de conceitos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 6, n. 2, 2020.

SCHWANCK, D. I; NUNES, L. N. **Modelagem Matemática e Educação Estatística no Ensino Fundamental: teoria e prática**. 2021. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/schwanckmodelagem/index.html>.

SILVA, J. T. da; FAGUNDES, L. da C.; BASSO, M. V. A. Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 6, n. 2, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14480>.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus. 2001.

\_\_\_\_\_. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus. 2008.

SNEE, R. Statistical thinking and its contribution to total quality. **The American Statistician**, Califórnia, v. 44, n. 2, p. 116-121, 1990.

SOARES, M. B. **Letramento: um tema em três gêneros**. Autêntica, Belo Horizonte: 2001.

SPALLART, F. V. N. Résumé of the Results of the International Statistical Congresses and Sketch of Proposed Plan of an International Statistical Association. **Journal of the Statistical Society of London**, p. 284–320, 1885.

<http://www.jstor.org/stable/25163980>.

TEMPELAAR, D. T. Statistical reasoning assessment: An analysis of the SRA instrument. *In: Proceedings of the ARTIST Roundtable Conference on Assessment in Statistics*, p. 44-72, 2004.

TOLEDO, S; LOPES, E. E. Violência em Números. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 18, p.1-19, 2021. Disponível em:

<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/138>.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

WALMANN, K. K. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

WATSON, J. M. Assessing statistical thinking using the media. *In: The assessment challenge in statistics education* Gal, I. e Garfield, J. B. (org.), p 107-121, 1997.

WATSON, J., CALLINGHAM, R. Statistical literacy: A complex hierarchical construct. **Statistics Education Research Journal**, v. 2, n. 2, p. 3-46, 2003.

## APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA

A Diretora da escola Dolores Alcaraz Caldas localizada na cidade de Porto Alegre declara estar ciente e de acordo com a participação dos estudante(s) e/ou professor(es) desta escola nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado “Quimeras ao mar: o ciclo investigativo e as tecnologias digitais nos guiam em uma viagem para descobrir as potencialidades e desafios na aprendizagem de conceitos de estatística no ensino médio” que tem como objetivos entender como projetos de modelagem matemática podem contribuir para a aprendizagem de conceitos estatísticos. Este projeto de pesquisa encontra-se sob responsabilidade do professor/pesquisador Marcus Vinicius de Azevedo Basso, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e é desenvolvido pelo acadêmico Luan Lourenci Vargas, do curso de Licenciatura em Matemática vinculado ao Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de Maio de 2024.

Nome da Diretora:

Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor/Pesquisador responsável (UFRGS): Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Assinatura: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO, desenvolvida pelo pesquisador Luan Lourenci Vargas. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Marcus Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone (51) 33086212 ou e-mail mbasso@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são: entender como projetos de modelagem matemática podem contribuir para a aprendizagem de conceitos estatísticos e contribuir para o campo de estudo da Educação Estatística.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc., bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc., sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será

mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre para o campo de estudo da Educação Estatística, permitindo entender as potencialidades da construção de projetos relacionados a modelagem matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Avenida Bento Gonçalves 9500, Agronomia - Instituto de Matemática e Estatística/telefone (51) 33086225/e-mail luanvargas1997@gmail.com.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador da pesquisa: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário do projeto de pesquisa QUIMERAS AO MAR: O CICLO INVESTIGATIVO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS GUIAM EM UMA VIAGEM PARA DESCOBRIR AS POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO sob responsabilidade do professor/pesquisador(a) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Marcus Basso. O estudo será realizado via a realização de atividades extracurriculares no horário do contraturno das atividades escolares, sem interferência nas atividades regulares da Escola. Autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa. Minha imagem e som de voz podem ser utilizados apenas para transcrição da entrevista e análise por parte da equipe de pesquisa. Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável. A pesquisa tem como objetivo entender como projetos de modelagem matemática podem contribuir para a aprendizagem de conceitos estatísticos e contribuir para o campo de estudo da Educação Estatística. Poderá haver um risco de você se sentir cansado ou desconfortável ao responder os questionários e participar de uma das etapas da pesquisa.

Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para

divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para o campo de estudo da Educação Estatística, permitindo entender as potencialidades da construção de projetos relacionados a modelagem matemática.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto de pesquisa, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
de 2024

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

OBS: O termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisador.

Nome Pesquisador(a): Luan Lourenci Vargas
Cargo/função: Licenciando
E-mail: luanvargas1997@gmail.com
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Endereço: Avenida Bento Gonçalves 9500, Agronomia - Instituto de Matemática e Estatística
Telefone: 51 3308 6225

**APÊNDICE D – RECADOS DOS/DAS ESTUDANTES E PROFESSORAS DA  
BANCA SOBRE A PRÁTICA**

Luan, pra-  
foi um conhecer  
zer te do teu in-  
e saber pela estatística.  
teresse e muita  
Sucesso e tua  
felicidade em  
vida. Abraços,  
Vanessa

foi um prazer  
poder fazer parte  
desta etapa tão  
importante da sua vida!  
em obriga por este privilégio  
por poder ter você como nosso  
professor!

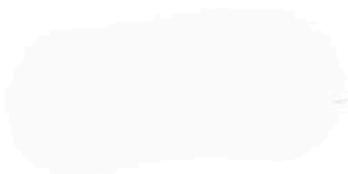
professora Luan é tudo

Luan querido

Foi uma alegria participar  
desse momento tão especial!  
Te desejo muita luz e sucesso  
na tua caminhada.

Márcia

Grupos Unidos!



Bom reapresentação  
Sociedade ☺

Bom Sorte!!! ☺

Otimo Professor!

Luan, só tenho que  
agradecer você ter  
surgido em minha  
vida!! ☺

Sucesso sempre!  
Abraço e beijos,  
Prof. Lu