

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA COM ALUNOS DO 6º ANO DOS ANOS  
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CRÍTICOS**

**Cristiano Cardozo Dória**

**Prof. Orientadora: Luciana Neves Nunes**

Porto Alegre

2021

CRISTIANO CARDOZO DÓRIA

**PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA COM ALUNOS DO 6º ANO DOS ANOS  
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CRÍTICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Neves Nunes

Porto Alegre/RS

2021

CRISTIANO CARDOZO DÓRIA

**PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA COM ALUNOS DO 6º ANO DOS ANOS  
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CRÍTICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Matemática pelo Programa de Pós-Graduação  
em Ensino de Matemática da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Luciana Neves Nunes

Aprovada em \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Vanessa Leotti

Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

---

Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes

Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Andréia Dalcin

Faculdade de Educação - UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Luciana Neves Nunes (Orientadora)

Instituto de Matemática e Estatística UFRGS

Ao meu orumalé e, em especial a OGUM, regente do meu ori, por estarem sempre presente em todas as caminhadas da minha vida. A minha Yalorixá, Mãe Neuza de Ogum (*in memoriam*), que nos deixou no decorrer desta pesquisa. A minha esposa, parceira nos momentos bons e maus. Aos meus filhos e netos, por nem sempre poder estar presente.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer ao meu ORUMALÉ por me acompanhar nesta jornada, começando na minha prova de seleção para o mestrado até o presente momento. Vocês, de fato, fazem parte da minha vida, dando a força e o conselho para seguir em frente.

À minha esposa, por também estar presente, ao meu lado, e entendo que o mestrado ocupou boa parte do meu tempo.

Aos meus filhos Lucas, Cristianny e Felipe, por não poder estar mais presente na vida de você, pois a dedicação ao curso foi intensa, principalmente no primeiro ano. O Felipe com 10 anos, certa vez me perguntou, do nada, se eu iria fazer o doutorado. O olhar com que ele fez a pergunta era claro, ele não queria, pois terei que estudar mais do que no mestrado, deixando de estar com ele.

À minha família religiosa, por não poder estar presente em todos os momentos.

À professora Luciana, que aceitou este desafio de me conduzir nesta dissertação. Muito obrigado, as conversas sempre foram muito boas. Aprendi muito com a senhora.

Aos professores da banca, que também participaram da minha qualificação, pelas orientações dadas e pelo tempo de apreciar esta dissertação.

Ao meu colega Carlos Alexandre, pelas conversas nos corredores da Universidade, ou no R.U., nas parcerias de trabalhos, nas disciplinas e fomos, inclusive, parceiros da mesma temática.

Aos professores Marcus, Márcia, Rodrigo, Alvino, Andréia, Maria Cecília, Débora, Elisabete, Luisa e Marilaine por todo o aprendizado nestes anos que cursei esta pós-graduação.

À direção da escola onde atuo, por permitir a aplicação desta pesquisa. Aos meus alunos do 6º ano, por concordarem em participar e terem se empenhado.

## RESUMO

A abordagem da Educação Estatística e da Educação Matemática Crítica contribuíram para o avanço da capacidade crítica e da autonomia dos indivíduos para o pleno exercício da cidadania. Este trabalho tem como objetivo introduzir os conceitos básicos de Estatística, numa turma de 6º ano do Ensino Fundamental, a fim de desenvolver as competências estatísticas que são o Letramento Estatístico, o Raciocínio Estatístico e o Pensamento Estatístico dos estudantes. Neste projeto, os alunos fizeram a coleta de dados a partir da tabela nutricional, presente na maioria dos rótulos dos alimentos. Utilizando um software de planilha eletrônica, montaram tabelas e construíram gráficos estatísticos. Ao final desta pesquisa, observou-se que a planilha eletrônica contribuiu para a resolução das atividades. Os alunos conseguiram responder as questões propostas, a partir dos gráficos, realizando a interpretação das informações corretamente, demonstrando algum grau de desenvolvimento do Letramento Estatístico. O Raciocínio Estatístico da turma se mostrou estar entre os níveis verbal e transicional de Garfield. Quanto à apreensão dos conceitos das medidas resumo expostas, aparentemente seria necessário um maior tempo para trabalhar com os alunos para desenvolver as competências de forma mais consistente. Este projeto proporcionou aos estudantes o início do desenvolvimento das habilidades necessárias para uma Educação Estatística Crítica, que é muito importante para a construção de uma sociedade democrática e mais justa. O produto elaborado é uma sequência de atividades para que os professores possam realizar a introdução dos conceitos Estatísticos.

**Palavras-chaves: Educação Estatística. Letramento Estatístico. Raciocínio Estatístico Educação Estatística Crítica.**

## ABSTRACT

The approach of Statistical Education and Critical Mathematics Education contributed to the advancement of the critical capacity and autonomy of individuals for the full exercise of citizenship. This work aims to introduce the basic concepts of Statistics, in a 6th grade class of elementary school, in order to develop the statistical skills that are Statistical Literacy, Statistical Reasoning and Statistical Thinking of students. In this project, students collected data from the nutritional table, present on most food labels. Using spreadsheet software, they set up tables and built statistical graphs. At the end of this research, it was observed that the electronic spreadsheet contributed to the resolution of activities. The students were able to answer the proposed questions from the graphics, interpreting the information correctly, demonstrating some degree of development in Statistical Literacy. The class's statistical reasoning turned out to be between Garfield's verbal and transitional levels. As for the apprehension of the concepts of the exposed summary measures, it seems that more time would be needed to work with students to develop skills more consistently. This project provided students with the beginning of the development of the necessary skills for a Critical Statistical Education, which is very important for the construction of a democratic and fairer society. The product developed is a sequence of activities so that teachers can introduce statistical concepts.

**Keywords: Statistical Education. Statistical Literacy. Statistical Reasoning Critical Statistical Education.**

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Evolução da Covid-19, em São Leopoldo.....   | 15 |
| Figura 2 – Gráfico da carteira de vacinação .....   | 49 |
| Figura 3 – Resolução da questão 1 feita pelo aluno “A” .....  | 53 |
| Figura 4 – Resolução da questão 2 feita pelo aluno “B” .....  | 54 |
| Figura 5 - Resolução da questão 3 feita pelo aluno “F” .....  | 55 |
| Figura 6 - Resolução da questão 4 feita pelo aluno “G” .....  | 55 |
| Figura 7 - Exemplo de tabela nutricional exposta em uma embalagem .....                             | 61 |
| Figura 8 - Embalagens de alimentos trazida pelo aluno “E” .....                                     | 64 |
| Figura 9 - Tabulação dos alimentos e os componentes nutricionais construída por um dos grupos ..... | 65 |
| Figura 10 – Resolução da questão 4 e 5 feita pelo aluno “R” .....                                   | 67 |
| Figura 11 - Resolução da questão 6 feita pelo aluno “R” .....                                       | 67 |
| Figura 12 - Resolução da questão 7 feita pelo aluno “B” .....                                       | 68 |
| Figura 13 - Detalhe da resolução da questão 7 feita pelo aluno “B” .....                            | 68 |
| Figura 14 - Gráfico do carboidrato construído por um grupo .....                                    | 71 |
| Figura 15 - Perguntas referentes aos gráficos .....   | 72 |

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Percentual de acertos da primeira atividade, de acordo com as questões ..... 53

Tabela 2 - Percentual de acertos da segunda atividade, de acordo com as questões ..... 65

## **LISTA DE QUADROS**

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 – Matriz dos cenários de Skovsmose.....  | 44 |
| Quadro 2 - Valores Diários de Referência de nutrientes (VDR) de declaração obrigatória..... | 59 |

## LISTA DE SIGLAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASA - *American Statistics Association*

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

EC - Educação Crítica

EE - Educação Estatística

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EM - Educação Matemática

EVAM – Espaço Virtual de Aprendizagem Multimídia

I - Insatisfatório IASE - *International Association for Statistical Education*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDR – Ingestão Diária Recomendada

IMC - – Índice de Massa Corporal

ISI - *International Statistical Institute*

Kcal – Quilocalorias

Kj - Quilojoules

MOSTRATEC - Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia

MOTIC - Mostra de Tecnologia e Inovação com Ciências

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCN - Parâmetro Curricular Nacional

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

PRAPEM - Prática Pedagógica em Matemática

QLP - *Quantitative Literacy Project*

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

S - Satisfatório

SMED – Secretaria Municipal de Educação

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

VD – Valor Diário

VDR – Valores Diário de Referência

## SUMÁRIO

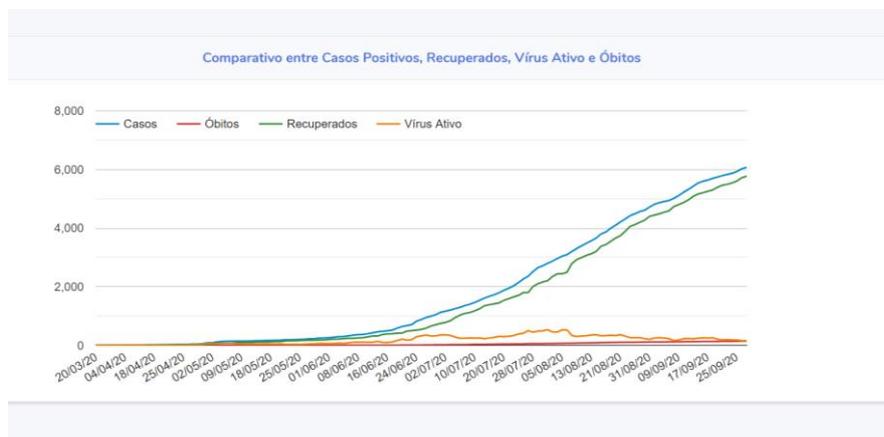
|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>15</b> |
| 1.1        | A JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO .....                                      | 17        |
| 1.2        | QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA .....                                     | 19        |
| 1.3        | TEMA DA PESQUISA .....   | 19        |
| 1.4        | OBJETIVOS .....  | 19        |
| <b>2</b>   | <b>ESTATÍSTICA</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>3</b>   | <b>EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA</b> .....  | <b>22</b> |
| 3.1        | LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....   | 25        |
| 3.2        | RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO .....   | 26        |
| 3.3        | PENSAMENTO ESTATÍSTICO .....   | 28        |
| 3.4        | EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA .....   | 29        |
| <b>4</b>   | <b>DOCUMENTO OFICIAL</b> .....   | <b>35</b> |
| 4.1        | BNCC .....   | 37        |
| <b>5</b>   | <b>SKOVSMOSE: DEMOCRACIA E CENÁRIOS</b> .....                              | <b>40</b> |
| 5.1        | DEMOCRACIA .....   | 40        |
| 5.2        | CENÁRIOS .....   | 44        |
| <b>6</b>   | <b>APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES</b> .....                          | <b>46</b> |
| <b>6.1</b> | <b>SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES</b> .....                                       | <b>47</b> |
| <b>7</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | <b>73</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | <b>78</b> |
|            | <b>APÊNDICE A</b> - Termo de consentimento informado .....                 | 81        |
|            | <b>APÊNDICE B</b> - Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) ..... | 83        |
|            | <b>APÊNDICE C</b> - Termo de ciência e concordância da escola .....        | 85        |
|            | <b>APÊNDICE D</b> - Cronograma do projeto .....                            | 86        |

## 1 INTRODUÇÃO

Ano 2020. No Brasil, teríamos as eleições para os paços municipais das mais de 5000 cidades brasileiras. Nas capitais e principais cidades brasileiras seriam realizadas inúmeras pesquisas eleitorais. Pesquisas eleitorais cujos resultados necessitariam de interpretação, por parte dos eleitores, para auxiliar na escolha do candidato. Haveria a coleta de dados, uma amostra do total de eleitores, e seria falado que a probabilidade dos resultados retratarem a realidade é de 95%, considerando a margem de erro da pesquisa, para mais ou para menos e seriam divulgados inúmeros gráficos neste período. Mas a população em geral está preparada para compreender estas informações, bem como tomar decisões a partir delas?

As eleições faziam parte do calendário de 2020, mas o que não estava previsto foi a pandemia do Coronavírus, que arrasou muitos países do mundo. Estive em isolamento, e neste período notei a importância de ler gráficos e a partir deles poder realizar inferências. Através da interpretação dos gráficos, era possível projetar a quantidade de contaminados em determinado momento, conforme podemos inferir, a partir da Figura 1. Além destes conhecimentos Estatísticos, foi necessário entender que a contaminação pelo vírus tinha um aumento exponencial, conhecendo a forma desta curva. A junção destes dois conhecimentos, o matemático e o Estatístico, possibilitou que houvesse uma melhor compreensão da situação, bem como a real gravidade desta, não entrando aqui nas questões políticas que envolveram a época.

Figura 1 – Evolução da Covid-19, em São Leopoldo



Fonte: Prefeitura São Leopoldo, 29/09/2020.

A Estatística é uma ferramenta muito utilizada atualmente. Somos inundados com informações estatísticas relacionadas com os mais variados tipos de assuntos, os meios de comunicação têm mostrado diversos gráficos e tabelas, onde se faz necessária a leitura e interpretação destes. Para Batanero (2001), há uma relação intrínseca entre o desenvolvimento de um país e seu sistema estatístico. Para ela, é necessário que haja uma produção estatística completa e segura, para que possa haver tomadas de decisões acertadas nos processos econômicos, sociais e políticos. Cordani (2001) afirma que a realização de uma pesquisa está atrelada aos procedimentos estatísticos, como coleta e análise de dados, bem como um profissional saber interpretar um trabalho científico, sabendo dialogar com a situação analisada. Na Educação, é importante que o aluno, ao visualizar um gráfico ou tabela, compreenda e realize inferências sobre a situação posta. E este é um dos objetivos da Educação Estatística (EE), segundo Campos: “Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.” (2013, p.12)

Desta forma, a Estatística começa a ter um destaque na área da Educação, que culminou com a ação pedagógica denominada Educação Estatística. Embora a Estatística esteja ligada à Matemática como um conteúdo, principalmente na Educação Básica, na formação acadêmica ela aparece como disciplina obrigatória, já separada da primeira. Isto não ocorre somente nos cursos das ciências exatas, sendo reconhecida, a sua importância, em outras áreas como as ciências sociais, biomédicas e humanas. (Campos, 2013).

A importância de o aluno compreender e interpretar as tabelas e gráficos encontrados nas mídias, reside na possibilidade do desenvolvimento da competência democrática. Para Skovsmose (2001), há uma intrínseca relação entre a competência democrática e a Estatística, pois esta tem um viés político. Um melhor entendimento da Matemática, neste caso a Estatística, possibilita uma maior participação nas decisões da sociedade. Nesta perspectiva, os educandos e professores devem orientar a educação “para fora” da sala de aula, tendo assim, um melhor entendimento das situações propostas. Este “para fora” está relacionado com situações do cotidiano e posterior a coleta, tabulação, análise dos dados e interpretação dos resultados.

Nos últimos anos, percebe-se um aumento na produção de projetos de pesquisas. Como já afirmei, está em voga a utilização da Estatística nas produções científicas. Mas o que percebo nos trabalhos científicos é a utilização de tabelas e gráficos de forma muito incipiente, pois

várias vezes os mesmos são apresentados sem título ou identificação das ordenadas e sem a interpretação do que está sendo exposto.

Comecei a deduzir que os alunos percebiam que era importante constar em suas pesquisas a figura de um gráfico. Certa vez, na apresentação dos trabalhos de pesquisa, na escola onde atuo, perguntei à um grupo como eles haviam construído o gráfico que estavam apresentando. Um deles respondeu que era “só largar na internet, que já tá pronto”. Desta forma, além de não saberem o que estavam apresentando, não sabiam como eram feitos. Foi a partir destas observações que começaram a surgir as primeiras ideias para esta dissertação.

Primeiramente, conhecendo o fato de que os alunos faziam coleta de dados, pensei que eles deveriam saber tabular estes dados e construir os gráficos. E para a construção destes, é necessário escolher entre vários modelos. Após esta construção, penso que os alunos devem saber interpretar o que foi construído e fazer as devidas inferências. Foram estas ideias básicas que alavancaram a produção desta dissertação.

Assim, esta pesquisa se originou da observação feita na apresentação de projetos de pesquisa realizados na escola de Ensino Fundamental onde trabalho, no município de São Leopoldo. A escola realiza anualmente um evento científico e os melhores projetos vão para uma etapa posterior, onde também participam outras escolas municipais. Neste contexto, pude observar o interesse dos alunos pelas questões da Estatística, mas não sabiam trabalhar com esta temática. Desta forma, esta pesquisa tem como um dos seus objetivos, introduzir a Estatística para os alunos de uma turma de 6º ano, do Ensino Fundamental, para utilizarem no projeto de pesquisa desenvolvido na escola.

## 1.1 A JUSTIFICATIVA DA INVESTIGAÇÃO

Campos (2013) afirma que a Estatística está atrelada, no contexto escolar, à Matemática. Ocorre, em função deste fato, que o desenvolvimento didático e pedagógico da Estatística foi muito semelhante ao da Matemática. Todavia, temos conteúdos e aplicabilidade da Estatística diferentes das da Matemática.

Primeiramente, temos as aulas de Matemática que são, basicamente, divididas em duas partes, uma em que o professor apresenta o conteúdo, e outra em que os alunos realizam as atividades propostas, como afirma Skovsmose (2000). A partir destas observações, o autor

afirma que se trata de uma Educação Matemática tradicional, se enquadrando no que ele chama de paradigma do exercício. Em contrapartida ao paradigma do exercício, têm-se os trabalhos por projetos, que é um ambiente de aprendizagem diferente do anterior. Este ambiente é muito enriquecedor, pois propicia uma abordagem investigativa. Esta abordagem está relacionada com a Educação Matemática crítica. Segundo Skovsmose (2000), a Educação Matemática crítica pode ser caracterizada em termos de diferentes perspectivas. Uma delas diz respeito a *materacia*, competência semelhante a *literacia*. Para Skovsmose:

“*Materacia* não se refere apenas às habilidades Matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática. A Educação Matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia, implicando que as micro sociedades de salas de aulas de Matemática devem também mostrar aspectos de democracia” (2000, p. 67).

A Estatística, quando é trabalhada na disciplina de Matemática, é vista pelos alunos apenas como números, fórmulas e sem uma contextualização. Mas a contextualização é um dos elementos que respaldam o seu estudo e aprendizado. Além de ser utilizada nas ciências exatas, é empregada nas ciências humanas, sociais e na área da saúde. Tem-se um conteúdo que possibilita a relação da disciplina de Matemática com o cotidiano, fator muito citado no Parâmetro Curricular Nacional (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foi na década de 1990, devido as dificuldades de assimilar os conteúdos Estatísticos, que se intensificaram as pesquisas relacionadas ao ensino e aprendizagem de Estatística, originando a Educação Estatística (EE). Esta se desenvolveu baseando-se nas pesquisas da Educação Matemática (EM). Todavia, para Campos (2013), embora ela seja uma parte da Matemática, há diferenças marcantes, como a organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões. De fato, há muitos pontos em comum, mas há também pontos distintos que necessitam ser esclarecidos. Para Batanero (2001), estas diferenças acarretam uma estratégia diferenciada da EM, para o ensino da Estatística, devido à suas peculiaridades. A autora afirma que é necessário experimentar e avaliar uma metodologia que se adeque as especificidades da Estatística. Segundo Campos (2013), para que o aluno possa compreender melhor os conceitos Estatísticos, é necessário que estes sejam contextualizados com dados do dia a dia, dando um melhor significado. O autor afirma que, para que haja o desenvolvimento de uma postura crítica que contribua na formação da cidadania, três competências devem ser abordadas pela Estatística, que são a *Literacia Estatística* (ou *Letramento Estatístico*, termo que será usado neste trabalho), o *Raciocínio Estatístico* e o *Pensamento Estatístico*.

É nesta perspectiva que esta pesquisa tem o objetivo de contribuir para a área da Educação Estatística. Trata-se de uma pesquisa em que na prática pedagógica envolvida se usou um cenário para investigação, onde o aluno é convidado a elaborar questões e procurar explicações. Para Skovsmose (2000), com o aluno assumindo o processo de estudo e explicação, tem-se um cenário para investigação que passa a contribuir para um novo ambiente de aprendizagem, diferenciando das aulas tradicionais.

## 1.2 QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA

- Como a utilização de um software de planilha eletrônica pode contribuir para o Letramento Estatístico dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental?
- Como os conceitos Estatísticos trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental podem cooperar em um projeto de pesquisa desenvolvido na escola?

## 1.3 TEMA DA PESQUISA

O tema da pesquisa foi norteado pela introdução dos conceitos iniciais de Estatística no 6ºano dos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando, para isto, um software de planilha eletrônica. O uso da tecnologia aliada a Estatística pode colaborar à otimização do tempo utilizado nos cálculos e pode estimular a participação em sala de aula. Espera-se, ainda, que este projeto possa colaborar no desenvolvimento do Letramento Estatístico dos sujeitos.

## 1.4 OBJETIVOS

1. Elaborar, divulgar e aplicar uma sequência de atividades, com a utilização de um software de planilha eletrônica, que oportunize aos alunos o desenvolvimento e a compreensão das competências Estatísticas.
2. Desenvolver as competências Estatísticas a fim de contribuir na pesquisa escolar.
3. Analisar se o uso de um software de planilha eletrônica colabora no Letramento Estatístico.

4. Analisar se os resultados obtidos na aplicação da sequência de atividades favorecem o desenvolvimento da criticidade na construção de argumentos para formação de um indivíduo crítico.

## 2 ESTATÍSTICA

A etimologia da palavra Estatística permite que tenhamos as primeiras definições sobre a temática desta disciplina. A palavra é derivada da expressão do latim *statisticum collegium* que significa “conselho de Estado” e do italiano *statista*, que se traduz como “estadista” ou ‘político’. O alemão, para designar a análise de dados pelo Estado, denominava Statistik, expressão introduzida por Achenwall em 1749. No Brasil, o órgão responsável pela Estatística é o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), realizando o censo, que proporciona informações sobre a população.

O interesse pela Estatística surge desde a antiguidade, seja pelos chineses que a utilizavam no comércio, ou pelos egípcios que faziam levantamentos de suas terras, conforme demonstraram pesquisas arqueológicas. As civilizações pré-colombianas, como os Maias, Incas e Astecas, também utilizaram registros Estatísticos. A igreja Católica realizava o levantamento de suas terras e o recenseamento dos judeus e Carlos Magno o inventário de suas terras. Estes são alguns dos exemplos do emprego da Estatística antes do século XVII, marco do início desta ciência.

A Inglaterra começou, no século XVII, as primeiras tentativas de tirar conclusões, a partir de dados numéricos, denominado de Aritmética Política, que posteriormente foi chamado de Demografia. Estas tentativas eram baseadas nas análises de conjunto numéricos de dados pertinentes à saúde pública, nascimentos, mortes e comércio. Foi John Graunt (1620 – 1674), próspero comerciante de tecidos, da cidade de Londres, que em 1662, publicou o livro “*Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*”. A base de sua análise foi através de razões e proporções, onde pode observar regularidades Estatísticas nos dados agrupados. Seus dados foram obtidos das paróquias de Londres, compreendidos entre os anos de 1604 e 1660, onde pôde inferir o seguinte: embora houvesse maior nascimento de crianças do sexo masculino, a população em geral para ambos os sexos tinham uma distribuição aproximadamente igual; grande mortalidade nos primeiros

anos de vida e a mortalidade se dava na sua maioria na região urbana do que na rural. Basicamente, as aplicações iniciais das ideias Estatísticas foram referentes à assuntos do estado, no que tange a dados econômicos e demográficos. A partir do século XIX, a Estatística deixa de ser vista apenas como um estudo demográfico e econômico, sendo expandido seu campo de atuação para aplicações nas áreas de Medicina, Biologia, Psicologia, Indústria, Comércio, Educação, etc.

Desta forma, a Estatística torna-se um assunto importante, vindo a ser disciplina obrigatória nos diversos cursos de graduação (área das exatas, humanas, biomédicas). Todavia o ensino/aprendizagem da Estatística estava restrito a dedução e aplicação de fórmulas, não despertando interesse ao aluno, além de perceber-se dificuldades na aprendizagem, devido a forma abordada. Estas dificuldades despertaram o interesse por estudos, em busca de alternativas para o ensino da Estatística. Esta foi a alavanca para o início da Educação Estatística.

Para Silva (2014, p. 26, destaque da autora):

O ensino de “Estatística” não tinha sua importância reconhecida, figurando sempre no final dos livros didáticos, quase nunca contemplados pelos planos de ensino de professores na Educação Básica. Outrora, recebia tratamento mecânico, técnico, instrumental.

Segundo destacam Lopes e Carvalho (2009, p. 78):

Sensivelmente até aos anos de 1950 e de 1960, o ensino de Estatística era dominado por fortes preocupações centradas nas ferramentas e nos métodos necessários para resolver os problemas presentes nos mais variados contextos e para os quais a Estatística era considerada um instrumento importante que permitia aos mais variados setores da sociedade, medir, descrever e classificar. O mérito da Estatística restringia-se aos serviços prestados às outras áreas do conhecimento. Consequentemente, naquela altura, o seu ensino tendia a refletir essa visão instrumental, segundo a qual a Estatística é um conjunto de noções e técnicas Matemáticas rigorosas, que podem utilizar forma objetiva, estando a atividade Estatística circunscrita a uma utilização formal e mecanicista dessas noções e técnicas.

Desta forma, nas décadas de 1960 e 1970, a Estatística foi trabalhada apenas pelos seus processos matemáticos. Naquele momento, o foco foi desvincular a Estatística das Ciências Sociais, devido a objetividade e rigor da disciplina de Estatística, influenciada pela Matemática, conforme afirmam Lopes e Carvalho (2009).

As mesmas autoras afirmam que o ensino de Estatística, naquele período, era restrito a resolução de problemas semelhantes entre si. Desta forma, os alunos reproduziam os ensinados em sala de aula pelo professor, dando ênfase aos aspectos numéricos e fórmulas. A partir dos anos de 1970 e 1980, a Estatística começa a ser olhada como uma análise de dados, e não somente formulas e números. A Estatística ganha prestígio e importância, num mundo em que a informação ganha cada vez mais *status*. E esta importância é averiguada na implantação da Estatística, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1998. Há indicação nestes parâmetros de que a Estatística, chamada de Tratamento da Informação, deve ser aprendida desde os anos iniciais.

### 3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Em 1999, ocorreu a Conferência Internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística: desafios para o Século XXI”, realizada na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este evento, juntamente com a vinda da pesquisadora espanhola Carmem Batanero, um dos maiores ícones internacionais da Educação Estatística, ao Programa da UNICAMP, a convite do Grupo de Pesquisa “Prática Pedagógica em Matemática” (PRAPEM), alavancaram a Educação Estatística no Brasil, afirmam Cazorla, Kataoka e Silva (2015).

Mundialmente, a Educação Estatística começa a ter notoriedade a partir de 1948, quando o ISI (*International Statistical Institute*) institui o *Statistical Education Committee*, que em 1991 se tornou o IASE (*International Association for Statistical Education*). Merece destaque a ASA (*American Statistics Association*). A ASA tem por finalidade o aperfeiçoamento da Educação Estatística, assim como incentivar as práticas, aplicações e pesquisas Estatísticas. Segundo Campos (2007), os objetivos do IASE são:

1. promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e de seus assuntos correlacionados;
2. fomentar o desenvolvimento de serviços educacionais efetivos e eficientes por meio de contatos internacionais entre indivíduos e organizações, incluindo educadores Estatísticos e instituições educacionais (p. 10).

A disciplina de Estatística ganhou notoriedade, tendo grande participação nos mais diversos cursos superiores, bem como na Educação Básica, através dos PCN. Os PCN referentes

ao Ensino Fundamental à Estatística, à Probabilidade e à Combinatória fazem parte de um bloco de conteúdo denominado Tratamento da Informação. Por ser a primeira vez que esses conteúdos foram incluídos à proposta curricular brasileira, justificou-se a importância deles no tocante à formação de cidadãos críticos, uma vez que tais conteúdos estão diretamente ligados à leitura, interpretação e análise de informações veiculadas, bem como, à previsão de situações e à tomada de decisões.

Para o PCN, o Tratamento da Informação é um tema cada vez mais frequente sendo necessário a compreensão das informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na vida pessoal, mas de toda a comunidade. Estar alfabetizado, neste final de século, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações. Segundo o PCN, para exercer a cidadania “é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc.” (PCN, 1998 p.27). Uma das formas que o PCN traz para o exercício da cidadania, é trabalhar com os temas transversais. O PCN elenca como temas transversais a ética, a orientação sexual, o meio ambiente, a saúde, a pluralidade cultural, trabalho e consumo. Um exemplo em que é importante o uso (e compreensão) da Estatística, é dado na página 30:

“[...] é possível compreender por meio da análise de dados estatísticos a diferença de remuneração de trabalho de homens e mulheres e do acesso aos cargos de chefia; o aumento da incidência da gravidez prematura entre jovens e adolescentes; o comportamento das doenças sexualmente transmissíveis, e discutir e avaliar a eficiência das políticas públicas voltadas para essa questão” (PCN, 1998).

Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da Estatística, da Combinatória e da Probabilidade, desde os ciclos iniciais. Para o PCN, o objetivo não é trabalhar com definições e fórmulas, mas sim, na ideia central de cada conteúdo. Na Estatística, o propósito é que os educandos tenham condições de construir métodos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que ocorrem no cotidiano.

Nos primeiros ciclos, as atividades podem estar relacionadas a assuntos de interesse dos alunos. Assim, por exemplo, trabalhar com dados referentes aos alunos, como datas de aniversário, peso, altura, nacionalidade dos avós, times de futebol de sua preferência, sendo que podem ser tabelados e apresentados graficamente.

O terceiro ciclo, no PCN, é composto por alunos de idade entre 11 e 12 anos, ainda um pouco infantis, em função de recentemente terem sido promovidos do currículo e de alunos com um pouco mais de idade, pois já passaram pelo processo da reprovação. É necessário enfatizar que os alunos se deparam com uma realidade de horários com várias disciplinas e diferentes professores, uma organização escolar na qual não estão habituados e níveis de exigências diferentes.

No que tange os objetivos do terceiro ciclo, e tendo estes fatos descritos acima, para o bloco Tratamento da Informação, os alunos devem “traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificar os significados das letras” (PCN, 1998, p.64). Deve-se procurar situações de aprendizagem, de tal forma que o aluno possa “coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações Matemáticas diversas” (PCN, 1998. p. 65). É importante que os alunos aprendam a formular questões pertencentes à um conjunto de informações, elaborando conjecturas, comunicando as informações de modo persuasivo e interpretar diagramas e fluxogramas. O PCN sugere que é viável iniciar o ensino da média aritmética, que ajudará os alunos a terem uma melhor interpretação dos dados (PCN, 1998, p.70).

O ensino da Matemática, no quarto ciclo, objetiva o desenvolvimento, do Raciocínio Estatístico, através da construção de tabelas de frequência e representar graficamente os dados Estatísticos, utilizando diferentes recursos e elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos.

Segundo o PCN, neste ciclo, os alunos têm melhores condições de ampliar suas pesquisas sobre sua própria realidade e interpretar, utilizando-se de gráficos e algumas medidas Estatísticas. Para o PCN: “As pesquisas sobre Saúde, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo etc., poderão fornecer contextos em que os conceitos e procedimentos Estatísticos ganham significados. ” (PCN,1998, p.85)

Para o PCN, a resolução de situações problemas propicia ao educando a possibilidade de construir estratégias e testá-las, interpretando-as. É aconselhável que se utilize software que agilizam os cálculos, como é o caso da planilha eletrônica, e possibilitam a construção de diversos tipos de gráficos.

Mas a forma como a Estatística estava sendo abordada, deixou preocupados pesquisadores e pedagogos. A abordagem estava sendo feita com ênfase em aspectos técnicos e operacionais, como era tratada na maior parte dos livros didáticos. Com isto, os problemas eram distantes da realidade dos estudantes, ficando uma repetição de exercícios e de técnicas pré-determinadas pelo professor.

A Educação Estatística (EE) vem de forma antagônica a este processo pedagógico desta disciplina que se tornou tão importante nos nossos dias atuais. A EE vem a ter um olhar mais apurado para o ensino/aprendizagem, destacando-se um ambiente em que o aluno possa realizar uma investigação e reflexão dos fatos, propiciando a construção do conhecimento. Com isto, a EE preocupa-se com os métodos de ensino e seus objetivos. Em outras palavras, o foco é O QUE ensinar e COMO ensinar, tendo METAS a serem alcançados pelos educandos. Para Campos (2013, p.12), alguns dos objetivos da EE são:

- fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
- auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisão em situações de incerteza.

A EE tem no seu cerne as práticas de Estatística, de tal forma que possam ser aplicadas no cotidiano, possibilitando ao aluno ter consciência e se inserir na sociedade, tendo possibilidade de opinar, baseado em aspectos científicos. Desta forma, temos o cidadão inserido e atuando dentro de sua sociedade, ou comunidade, sendo, de fato, protagonista dentro do processo democrático. Estas ideias vêm ao encontro das propostas da Educação Matemática (EM), bem como em concordância com as da EE. Na verdade, o desenvolvimento da EE se deu pelos pressupostos da EM, mas com algumas diferenças significativas. Tem-se muitas sincronias entre as duas teorias educacionais, mas há pontos divergentes, principalmente no que tange ao estudo da didática da Estatística, que não são pertinentes à Matemática (CAMPOS, 2013).

É importante considerar estas diferenças pois, segundo Batanero (2001), é necessário fazer experimentações e avaliações, seguindo métodos de ensino apropriados à natureza específica da Estatística, pois nem sempre é possível utilizar os princípios gerais do ensino de Matemática. Obviamente que a Estatística está inserida dentro da Matemática, na Educação

Básica, dando o entendimento que os processos didáticos deveriam ser os mesmos. Todavia, não é isto que ocorre, pois, os aspectos lógicos da Matemática se diferenciam dos da aleatoriedade ou incerteza da Estatística. Há questões mais subjetivas na Estatística, que perpassa pela coleta de dados, organização, análise e interpretação, que se distinguem da Matemática.

Tem-se princípios comuns entre a EE e a EM, como a organização e o desenvolvimento curricular centrado no aluno, tornando-o sujeito de sua aprendizagem, e não um mero objeto, e corresponsável por este processo. Assim tem-se um aluno participativo, envolvido com situações do seu dia a dia, destacando-se neste processo a investigação, a descoberta, a reflexão e a validação. Para que ocorram estes processos, há necessidade de se habilitar os alunos, passando por vários estágios que podem ser descritos como metas a serem alcançados no ensino da Estatística.

As metas que serão seguidas nesta pesquisa são as descritas por Garfield e Gal (1999), que procuram levar o aluno a:

- Entender o propósito e a lógica das investigações Estatísticas que se encontram por trás dos métodos aplicados.
- Entender a natureza de um processo de investigação Estatística e o planejamento de obtenção de dados, incluindo como, quando e por que as ferramentas Estatísticas podem ser usadas.
- Desenvolver habilidades para organizar dados, construir tabelas e gráficos e, inclusive, usar convenientemente as ferramentas informáticas disponíveis.
- Desenvolver e compreender de maneira formal e intuitiva as principais ideias Matemáticas envolvidas.
- Entender os conceitos relacionados à probabilidade e incerteza que aparecem na vida cotidiana, especialmente na mídia.
- Desenvolver habilidades de interpretação dos resultados, de postura crítica e reflexiva sobre argumentos Estatísticos.
- Desenvolver habilidades de se comunicar estatisticamente, apresentando seus resultados e discutindo e argumentando sobre suas interpretações usando terminologia própria da Estatística.

No desenvolvimento desta pesquisa, será apresentada uma sequência de atividades com o propósito de atingir estas metas. A forma do desenvolvimento da sequência é

visando alcançar estes propósitos, propiciando ao aluno o entendimento dos conceitos empregados e desenvolver as habilidades propostas por Garfield e Gal.

As ideias de Garfield e Gal fazem parte dos aspectos teóricos da EE, bem como as propostas defendidas por Campos (2013), que é o desenvolvimento das competências: o Letramento Estatístico, o Raciocínio Estatístico e o Pensamento Estatístico. O autor sustenta que ao focar as competências do Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico, estão sendo acolhidos todos os aspectos relevantes da EE. Desta forma, Campos tem como definição de competência, a proposta de Perrenoud (2000), que coloca como sendo “a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informação) para solucionar, com pertinência e eficácia, uma série de situações”. O enfoque nas três competências permite mostrar como cada uma pode ser trabalhada em sala de aula, a forma como os professores podem incentivar o desenvolvimento e que elas evoluem com o tempo, se forem inter-relacionadas.

### 3.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Um dos pilares que desenvolveu a EE foi a cooperação entre Estatísticos e educadores matemáticos que criaram um projeto, na década de 1980, nos Estados Unidos, intitulado de *Quantitative Literacy Project* (QLP). Para Scheaffer (1990), líder deste projeto, as ideias pedagógicas e a preocupação em enfatizar a compreensão e a comunicação, juntamente com um olhar voltado para a sala de aula de Estatística, possibilitou apresentar alguns princípios da QLP:

- Análise de dados é a principal ação pedagógica;
- Há mais de uma maneira de trabalhar um problema em Estatística;
- Devem ser usados dados reais e de interesse dos alunos;
- Estudantes devem escrever mais e calcular menos;
- Estatística ensinada nas escolas deve ser importante e útil para os estudantes em seu cotidiano.

Desta forma, o Letramento Estatístico será tratado como a habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar os textos escritos, ou ainda, a “habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia Estatística” (CAMPOS, 2013. p. 23). Nesta mesma linha, Garfield (1998), coloca que é importante ter o entendimento da terminologia,

símbolos e termos, bem como a habilidade de interpretar gráficos e tabelas e compreender as informações postadas em jornais e demais mídias.

Rumsey (2002) estabelece uma relação entre o Letramento Estatístico e a educação para a cidadania. Para a autora, a Estatística contribui para que o indivíduo se torne um cidadão Estatístico quando permite que ele entenda as informações decorrentes das mais diversas mídias, permitindo que pense criticamente sobre elas e tome as melhores decisões. Para tanto, há que se desenvolver dois objetivos de aprendizagem nos alunos: a competência Estatística e a cidadania Estatística. A primeira diz respeito aos conhecimentos básicos de Estatística, ou seja, entender os termos, ideias e técnicas, e o segundo é a capacidade da pessoa educada interagir na era tecnológica.

Para desenvolver a competência Estatística é necessário desenvolver conhecimento e consciência sobre dados. Para tal, é importante promover contextos relevantes com a realidade dos alunos para que eles possam compreender por que os dados foram coletados. Para tanto, é relevante que o aluno tenha conhecimentos básicos dos conceitos de Estatística. O professor deve dar prioridade do “porque” está utilizando determinada fórmula, do que o “como” utilizá-la. O aluno pode saber calcular a média, mas o mais preponderante é entender o que o número encontrado no contexto significa. Não quer dizer que não devemos ensinar as fórmulas, mas elas devem ter um significado no contexto apresentado e compreensão por parte do aluno. Neste aspecto, deve-se estimular a utilização da informática, a fim de que seja dada maior importância à interpretação do resultado do que aos cálculos. E por fim, para ter a competência Estatística, deve-se ter a habilidade de comunicar-se estatisticamente. Comunicar é o ato de transmitir determinada informação para outra pessoa. Desta forma, não basta o aluno interpretar, ele deve comunicar, de forma explícita, seus resultados para outrem, de forma que ambos consigam entendê-la.

Assim, o Letramento Estatístico terá um melhor alcance para o aluno quando este puder visualizar a Estatística como uma ferramenta de argumentação no cotidiano, seja no trabalho, como consumidor ou cidadão. Mas não somente como uma forma de argumentação, mas poder dar devida importância para esta disciplina.

### 3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

A palavra raciocínio deriva do latim *raciocinium* que significa cálculo, avaliação. Para o dicionário é o exercício da razão pelo qual se procura alcançar o entendimento de atos e fatos, se elabora juízos ou se deduz algo a partir de premissas. Esta pesquisa irá trabalhar com

um tipo específico de raciocínio, que, na EE, chama-se Raciocínio Estatístico. Para Garfield (2002), o Raciocínio Estatístico é a forma como o indivíduo raciocina frente a ideias Estatísticas e isto tem sentido com as informações Estatísticas. Para isto, é necessária a interpretações de dados, como por exemplo em gráficos e tabelas. Pode-se observar o Raciocínio Estatístico nas conexões entre um conceito Estatístico e outro, como por exemplo média e desvio padrão. Também é definido como a interpretação de um processo Estatístico e saber explicar esta interpretação bem como saber decifrar completamente problemas baseado em dados reais.

É importante distinguir o raciocínio matemático do raciocínio estatístico. Em Gal e Garfield (1997), encontramos algumas ideias que embasam esta diferença de raciocínios. Na Estatística, os dados, que são o início do estudo estatístico, são retirados de algum contexto, enquanto na Matemática, realiza-se atividades nem sempre contextualizadas, tornando-as sem significado para o aluno. A Matemática fornece as ferramentas para a resolução de problemas Estatísticos, ou seja, os conceitos e procedimentos são utilizados na solução do questionamento, mas é através do Raciocínio Estatístico que o valor numérico terá significado na resposta da questão. Atualmente, na parte operacional, a tecnologia está sendo empregada para se ter resultados mais precisos e em pouco tempo, através de computadores e softwares. Um terceiro diferencial entre os raciocínios Estatístico e matemático é que os problemas em Estatística não possuem uma única solução, diferente dos de Matemática. Nos questionamentos Estatísticos, as soluções encontradas podem ser diferentes, o que importa é a qualidade do raciocínio aplicado de forma correta bem como os métodos empregados, de tal forma que possa respaldar suas conclusões.

As autoras trazem a necessidade de que os estudantes pratiquem alguns raciocínios específicos nas suas atividades Estatísticas. Dentro desta pesquisa, estes raciocínios são sobre os dados, ou seja, identificar e classificar os dados, perceber que cada tipo de variável tem sua tabela, gráfico ou medida Estatística e raciocínio sobre a representação de dados, que vem a ser a leitura e interpretação dos gráficos, bem como saber que cada tipo de gráfico é pertinente a determinado conjuntos de dados. Há os raciocínios referentes às medidas Estatísticas, sobre incerteza, sobre amostras e sobre associações.

Todavia, Garfield (1998) aponta que os professores ensinam aos seus alunos apenas os conceitos e procedimentos. Deixam de ensinar a aplicação do Raciocínio Estatístico. Eles creem que a utilização de software e de dados reais são o suficiente para o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico. Desta forma, Garfield (2002, apud CAMPOS 2013), classificou cinco níveis de Raciocínio Estatístico para identificar o desenvolvimento dos alunos:

Nível 1 – Raciocínio Idiossincrático. O aluno tem conhecimento de algumas palavras e símbolos estatísticos, usando-os sem compreender totalmente e mistura com outras informações que não são relacionadas.

Nível 2 – Raciocínio Verbal. O aluno tem a percepção de certos conceitos verbalmente, mas não aplica isto na prática. Neste nível, o aluno pode aplicar corretamente certa definição, mas não compreende, na totalidade, seu conceito.

Nível 3 – Raciocínio Transicional. O aluno consegue identificar um ou dois conceitos de um processo estatístico, mas não possui uma coerência de todo este processo.

Nível 4 – Raciocínio Processivo. O aluno consegue identificar corretamente um ou dois conceitos estatísticos, mas ainda não há uma coerência completa sobre estes conceitos ou não compreende o processo por completo.

Nível 5 – Raciocínio Processual Integrado. O aluno tem uma total compreensão do processo estatístico, tendo uma coordenação sobre as regras e suas aplicabilidades. Neste estágio, o aluno tende a explicar o processo com suas próprias palavras.

Para Campos (2013), é possível desenvolver o Raciocínio Estatístico do aluno. Para isto, é necessário estimular a apresentação oral ou escrita do processo Estatístico no dia a dia da sala de aula. Para tanto, deve-se detalhar e descrever os processos cognitivos e as estruturas mentais que os estudantes desenvolvem durante a aprendizagem para melhorar o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico. Uma forma de desenvolver o Raciocínio Estatístico é através do trabalho em grupo, centralizando a aprendizagem no aluno, pois assim o aluno aprende com seus colegas e pela experiência, deixando de receber o conhecimento direto do professor.

### 3.3 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

Atualmente, devido aos progressos da tecnologia, é possível privilegiar os processos Estatísticos, as interpretações e inferências, do que valorizar fórmulas e cálculos. Com isto, os processos pedagógicos tiveram que ter uma nova forma de serem apresentados, principalmente em sala de aula. Campos (2013) defende uma abordagem pedagógica relacionando o aprender Estatística fazendo Estatística. Nesta perspectiva, o fazer Estatístico é construído a partir de problemas que tenham a ver com o cotidiano do aluno, realizando conexões com sua comunidade, suas relações sociais e com o seu trabalho.

Para Malloows (1998), o Pensamento Estatístico é “a capacidade de relacionar dados Estatísticos com situações concretas, explicitando o que os dados podem dizer sobre o problema

em foco”. Segundo o autor, o Pensamento Estatístico ocorre quando há relação entre os modelos matemáticos e as situações contextualizadas, em outras palavras, após averiguar a situação considerada, opta-se pela melhor ferramenta Estatística para solucionar a questão posta. Campos (2013) segue por esta linha de entendimento. Ele afirma que os resultados numéricos devem estar relacionados com o contexto, com a questão que originou o problema. Com isto, o autor quer dizer que as questões propostas aos alunos devem fazer parte de seu cotidiano, gerando significado, não sendo meramente uma resolução, utilizando fórmulas e algoritmos de cálculos.

O Pensamento Estatístico será praticado quando ficar evidente que os alunos manifestam, com naturalidade, suas habilidades Estatísticas. Os estudantes não estão habituados a questionar, analisar, escrever suas próprias respostas, e isto só ocorrerá se eles forem estimulados com problemas que ajudem com o desenvolvimento da criatividade e criticidade. Outra característica do Pensamento Estatístico é a compreensão de como modelos são utilizados para simular fenômenos e como, quando e por que as ferramentas Estatísticas podem ser utilizadas para auxiliar num processo investigativo.

Assim, o Pensamento Estatístico é o desenvolvimento da compreensão dos modelos de problemas e quais ferramentas devem ser utilizadas para a resolução destes, com objetivo de utilizar, nos problemas do cotidiano, a aplicação destas ideias.

### 3.4 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA

No desenvolvimento das competências Estatísticas (Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico) percebe-se uma intrínseca relação entre a EE e a modelagem Matemática e a Educação Crítica. Campos (2013) denomina estas interações de interfaces pedagógicas. O vínculo que há entre a Matemática e a Estatística permite a utilização de alguns princípios da Educação Matemática direcionados para organizar uma proposta de trabalho, em sala de aula, com os conteúdos Estatísticos. A apropriação destes princípios, que são pertinentes na elaboração de projetos pedagógicos que visem desenvolver o Letramento Estatístico, o Raciocínio Estatístico e o Pensamento Estatístico, permite que encontremos fortes laços com a modelagem Matemática.

A elaboração de uma atividade pedagógica baseada em trabalhos por projetos em sala de aula permite que o aluno deixe de ser objeto de sua ação, para se tornar sujeito. Esta atuação permite trabalhar num contexto em que se tem a participação ativa dos educandos. E esta participação está vinculada às situações do cotidiano do aluno, onde há possibilidade de

reflexão, não apenas nos aspectos curriculares, mas também nas inúmeras possibilidades interdisciplinares ligadas a situação. Segundo Barbosa (2001) o trabalho com projetos, na Educação Matemática brasileira, é normalmente vinculado à modelagem Matemática.

Para Campos (2013) a modelagem Matemática permite interligar a realidade e a Matemática. Esta relação se dá pelos processos matemáticos conhecidos, com o intuito de estudar, analisar, explicar e prever situações do cotidiano. As aplicações da Matemática, segundo Bazanezzi (1999), seguem duas alternativas, ou há uma adaptação das estruturas Matemáticas aos fenômenos da realidade, ou as situações da realidade alavancam as possibilidades de conseguir novos conceitos e estruturas Matemáticas. Na investigação Matemática, é comum combinar as duas alternativas, sendo admissível a construção de modelos matemáticos. Assim, modelo matemático, para Bazanezzi:

“[...]é um conjunto consistente de equações ou estruturas Matemáticas, elaborado para corresponder a algum fenômeno - este pode ser físico, biológico, social, psicológico, conceitual ou até mesmo um outro modelo matemático” (1999, p.12).

O autor traz que a modelagem é um instrumento indispensável para a Matemática aplicada, sendo esta uma disciplina essencialmente interdisciplinar, que tem como um dos objetivos a aplicação das estruturas Matemáticas em alguma atividade do cotidiano. Se utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem, torna o processo dinâmico e atraente, pois transforma problemas da realidade em Matemática, possibilitando sua resolução e interpretação desta solução na linguagem do mundo real. Bazanezzi fala que a modelagem Matemática alcançou nas teorias físicas uma exatidão, que não consegue, na mesma forma, nas ciências sociais. Entretanto, a simples interpretação de dados Estatísticos tem servido, por exemplo, para orientar estratégias nos meios comerciais e políticos.

Desta forma, a modelagem Matemática é um método de ensino-aprendizagem que pode ser aplicado em qualquer nível de escolarização, desde a educação básica até na pós-graduação. O processo de modelagem Matemática é encontrado em nosso cotidiano, despertando o interesse do aluno pelos conteúdos matemáticos, pois as investigações realizadas estão envoltas de situações que têm aplicações práticas. Mas a modelagem, quanto processo, deve ser ajustada ao sistema escolar, pois deve-se levar em consideração o nível de ensino, o tempo de pesquisa o currículo escolar, etc.

A modelagem Matemática tem como principais objetivos, como uma estratégia pedagógica, segundo Campos (2013, p. 47-48):

- aproximar a Matemática de outras áreas de conhecimento;
- salientar a importância da Matemática para a formação do aluno;

- usar a aplicabilidade da Matemática para fomentar o interesse pela disciplina;
- melhorar a apreensão dos conceitos matemáticos;
- desenvolver a habilidade para resolver problemas;
- estimular a criatividade.

O autor traz que o planejamento do projeto em modelagem Matemática deve levar em consideração aspectos como a realidade dos alunos, o conhecimento matemático que possuem, a disponibilidade dos alunos de participarem no contraturno, número de alunos e grupos, o programa da disciplina e a carga horária necessária. Particularmente, em relação a esta pesquisa, observei todos estes itens para desenvolver o projeto. Acrescento a relação, o equipamento tecnológico, pois minha pesquisa, como já relatado, irá utilizar a planilha eletrônica. Então, ter ou não a disponibilidade deste recurso, direciona o projeto para sentidos quase que antagônicos.

Feita estas ressalvas, o trabalho com modelagem Matemática aponta para três direções. Numa destas, além de ser um instrumento da Matemática aplicada, muitas vezes gera a necessidade de coleta de dados e simplifica situações da realidade. Nesta mesma direção, o trabalho possibilita o aluno a realizar simulações e analogias, sendo que um mesmo modelo pode ser utilizado para diferentes situações. Numa segunda direção, a modelagem Matemática permite, numa perspectiva pedagógica, que o aluno desenvolva uma formação política, cidadã e social. Neste sentido, esta pesquisa irá dialogar com Skovsmose, a Matemática crítica e a democracia. A terceira direção é a tecnologia que se apresenta como, quase que, imprescindível para o trabalho com modelagem Matemática. Esta importância se dá tanto como apoio operacional ou como meio de superação de desafios que normalmente surgem nos trabalhos. Campos traz que muitos autores já utilizam ambientes virtuais como e-mail ou *YouTube*.

A Estatística é farta em exemplos de aplicação de seus conteúdos com a vida real. Para Campos (2013), atualmente é extremamente comum trabalhos em sala de aula que envolvam o conteúdo de Estatística, utilizando a modelagem Matemática e tendo como temática assuntos do interesse dos alunos e que coloquem estes em contato com tabelas, gráficos, índices, etc. Desta forma, o autor fala que a aplicação da modelagem no ensino da Estatística atinge um dos seus principais objetivos que é a possibilidade do aluno vivenciar a utilização dos conceitos Estatísticos. Com isso, esta interação dos objetivos da modelagem Matemática e os fundamentos da Educação Estatística contribuem para o desenvolvimento das competências de Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico.

A possibilidade de se trabalhar com projetos utilizando a temática da Estatística permite que o viés da cidadania possa ser explorado, viabilizando a valorização da consciência crítica. A Educação Crítica (EC) possibilita a reverberação para trabalhar com esta perspectiva de consciência crítica.

É inviável tentar resumir a EC nestas páginas de dissertação. Mas tentarei ser sucinto, sem perder a essência, para explicar suas ideias. A Educação Crítica é fundamentada nos aspectos políticos, econômicos, psicológicos e sociais. Segundo Skovsmose (2001), um dos principais princípios da EC é a importante relação que deve haver entre professor e aluno. É importante realçar que a Educação faz parte do processo de democratização, não podendo ela, apresentar aspectos antidemocráticos. Assim como não é admissível que o professor tenha uma função imperativa. É importante que os alunos sejam protagonistas do processo educacional. E esta importância se dá pelo fato que os alunos, dialogando com o professor, podem reconhecer assuntos que são relevantes para seu processo educacional, bem como, a Educação não pode ser imposta, mas desenvolvida a partir dos processos pré-existentes dos alunos.

O segundo aspecto da EC, por Skovsmose, é que a relação professor-aluno deve estabelecer uma conexão crítica com os conteúdos da Educação. Skovsmose fala que se trata de um Currículo Oculto. Para o autor, na construção deste Currículo Oculto, deve-se levar em consideração, por exemplo, quais são os interesses envolvidos no assunto. Este assunto será usado por quem e onde? Dentro dos pressupostos estabelecidos pelo assunto, quais as questões e os problemas que geraram os conceitos e os resultados na Matemática? O assunto repercute em quais funções sociais?

Skovsmose estabelece que o terceiro aspecto da EC é se o processo ensino-aprendizagem está relacionado com problemas do cotidiano. Vários aspectos podem ser analisados, mas dois são fundamentais. O primeiro é o subjetivo, ou seja, o problema deve ser formulado a partir dos interesses dos alunos e o segundo é objetivo, o problema deve ter uma relação com o cotidiano, em situações concretamente existentes.

Uma afirmação que Skovsmose faz é sobre a importância de que ocorra uma integração entre a Educação Matemática e a Educação Crítica. Esta afirmação parte de dois postulados do autor. Um deles fala que esta interação deve existir para que os estudantes possam ser socializados numa sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, ter uma atitude crítica nesta sociedade tecnológica. A segunda é que a EC deve se relacionar com as ciências tecnológicas, e entre elas, a Educação Matemática, para que não se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica.

Para argumentar a favor desta interação, Skovsmose formula teses neste sentido. A primeira aborda a relação entre a tecnologia e a sociedade. O autor cita Ellul, onde é dito que o meio ambiente do homem não é mais a natureza, mas sim a tecnologia. Com esta afirmação, é feita o seguinte postulado: “Tese da tecnologia. Tecnologia é o aspecto dominante da civilização, e o homem está completamente imerso nesta tecnologia” (SKOVSMOSE, 2001. p. 29).

Com esta tese, percebe-se as relações de poder, pois a tecnologia permite o estabelecimento e/ou intensificação das relações de poder.

A segunda tese trabalha com a Educação, mas especificamente com o currículo. O autor acredita que as relações de poder podem estar entranhadas numa organização curricular. Para tanto, ele sustenta que os conteúdos do currículo não são estabelecidos por uma estruturação lógica do currículo, e sim, por forças econômicas e políticas interligadas com as relações da sociedade. Desta forma, o currículo pode servir como uma prolongação das relações sociais existentes. “Tese do Currículo. Os princípios fundamentais de estruturação do currículo são derivados delas ou estão de acordo com as relações de poder dominantes na sociedade” (SKOVSMOSE, 2001. p. 31).

A última tese diz respeito sobre a Educação Matemática. De que forma a EM pode auxiliar para inserir, de forma peculiar, o pensamento, a ação, a avaliação, etc. numa sociedade tecnológica, indaga Skovsmose. Também há a relação entre os estudantes, onde o autor, após realizar investigações, afirma que a EM faz parte da reorganização do mundo em volta dos estudantes. O que o autor quer dizer é que estes aprendem que podem gerir problemas tecnológicos e outros não. Os que são inaptos, tornam-se operários das questões tecnológicas, bem como de quem gerencia estas questões. Desta forma, a terceira tese afirma:

#### Tese sobre a Educação Matemática

No sistema educacional, a EM funciona como a mais significativa introdução à sociedade tecnológica. É uma introdução que tanto dota (uma parte dos) estudantes com habilidades técnicas relevantes, quanto dota (todos os) estudantes com uma atitude “funcional” em relação à sociedade tecnológica (“funcional” é visto da perspectiva das estruturas de poder dominante) (SKOVSMOSE, 2001. p. 32).

Assim, Skovsmose sustenta que a premissa essencial da EC é que a educação não pode se prestar para ser uma reprodução passiva de relações sociais existentes e de poder. Pelo contrário, a educação deve se encarregar de identificar e combater as desigualdades sociais.

Para que não ocorra estes fatos, Skovsmose argumenta que visando uma EM orientada a problemas, os mesmos devem estar relacionados com a sociedade, ter importância subjetiva para o educando, tendo engajamento pela situação-problema e, conseqüentemente, um engajamento político e social.

A Educação Crítica respalda o caráter social desta pesquisa, pois consegue conciliar os estudos de Estatística, através da EE, mas com um cunho democrático, objetivando o desenvolvimento do espírito crítico, ética e consciência política. A EE possibilita esta reflexão, por parte do aluno, e encontramos ressonância nos aspectos do Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico. Para Campos (2013), a Educação Crítica:

“[...] nos remete a um objetivo de caráter social que, além de procurar dar significado aos conteúdos Estatísticos, procura fazê-lo de forma democrática, incentivando o desenvolvimento, nos alunos, de espírito crítico, responsabilidade ética e conscientização política” (p. 59).

A proposta do autor é aproximar a Educação Crítica com o ensino da Estatística, originando o que ele chama de da Teoria da Educação Estatística Crítica. Esta construção está baseada nos pensamentos de Freire, Giroux e Skovsmose, onde o autor traz ações pedagógicas relacionadas, como por exemplo, com a promoção de uma educação problematizadora, estimulando a criatividade e a reflexão do aluno.

Assim, uma educação Estatística que pensa em seguir a Teoria da Educação Crítica deve ter algumas características como (CAMPOS, 2013, p. 63):

- Problematizar o ensino, trabalhar a Estatística por meio de projetos, valendo-se dos princípios da modelagem Matemática.
- Permitir aos alunos que trabalhem individualmente e em grupos.
- Utilizar exemplos reais, trabalhar com dados reais, sempre contextualizados dentro de uma realidade condizente com a realidade do aluno.
- Favorecer e incentivar o debate e o diálogo entre os alunos e com o professor.
- Desierarquizar o ambiente de sala de aula, assumir uma postura democrática de trabalho pedagógico, delegar responsabilidades aos alunos.
- Incentivar os alunos a analisar e interpretar os resultados, valorizar a escrita.
- Tematizar o ensino, ou seja, privilegiar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas relacionadas ao contexto real de vida dos alunos.

Desta forma, a EE sendo contextualizada, enaltece um ambiente mais humanista, de mais diálogo, mais comprometido com princípios democráticos e de cidadania. Segundo

Campos (2013), o importante é destacar que há três princípios básicos que, se forem observados pelo professor, possibilitarão que haja um engajamento na prática da educação proposta pela teoria Crítica. Os três princípios são a contextualização dos dados, incentivar a interpretação e análise dos resultados e inserir num contexto político/social.

Assim, o ensino/aprendizagem de Estatística esta interligado com a promoção do desenvolvimento da criticidade e estimular o interesse dos estudantes em questões políticas e sociais relevantes para a realidade do aluno.

#### **4 DOCUMENTO OFICIAL**

Neste capítulo, falarei sobre o que se tem de documentação oficial, dialogando com a temática da dissertação. Neste sentido, se tem como documento norteador, a Base Nacional Curricular Comum.

##### **4.1 BNCC**

Desde 2017 temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil. A BNCC, como documento normativo da educação, surge para agregar às políticas educacionais, através das aprendizagens essenciais. Não basta garantir o acesso e permanência do aluno na escola, segundo a BNCC, os sistemas, redes e escolas devem ter uma base comum de aprendizagem. E esta deverá garantir que os alunos desenvolvam as competências elencadas posteriormente. Um dos primeiros parâmetros da BNCC é a definição de competência. Desta forma, temos um dos primeiros pilares que embasaram este documento. Assim, competência é definida na BNCC (2016): “[...] como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (p.8).

Os objetivos de desenvolver as competências do educando são para que este possa aprender, num mundo cada vez mais tecnológico, onde se faz necessário lidar com as informações cada vez mais disponíveis, atuando com discernimento e responsabilidade.

Dos dez itens elencados para desenvolver a competência, na BNCC (2017, p. 9), citarei os que estão relacionados com a temática deste trabalho, que é a Estatística. Temos o item 1, que fala da valorização e utilização do conhecimento construído historicamente, incluindo o digital, para explicar e entender a realidade, contribuindo para a aprendizagem e a

construção de uma sociedade justa e democrática. A Estatística é uma ferramenta que possibilita um melhor entendimento da realidade, bem como explicá-la. Desta forma, ocorre a aprendizagem do cidadão, desenvolvendo sua cidadania. No item 2, entre várias expressões, temos o “testar hipóteses” e a “análise crítica”. Estas são expressões que, por exemplo, analisando uma tabela, podemos testar possíveis hipóteses e termos uma análise do que está sendo posto. No item 5, que começa com “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” penso nas planilhas eletrônicas, muito utilizadas em Estatística, bem como no item 7 em que temos “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões”, que também está, de forma subliminar, o conteúdo da Estatística, no que tange aos dados e informações para serem formulados e posterior defesa da decisão tomada.

No ensino fundamental-anos iniciais há uma valorização das aprendizagens via processo lúdico, tendo uma articulação com as experiências com a educação infantil. Esta articulação deve, sistematicamente, prever um progressivo desenvolvimento, para se ter uma efetiva construção de conhecimentos. Para o ensino fundamental-anos finais, os desafios propostos são mais complexos, principalmente por necessitarem terem uma organização dos diferentes conhecimentos relacionados às áreas. Para a BNCC, nesta etapa, deseja-se do educando um maior “aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes”. Nesta fase é importante reforçar a autonomia destes alunos para que possam agir de forma criteriosa, frente aos diversos conhecimentos e fontes de informação.

Na área de Matemática, deseja-se que o aluno, no ensino fundamental, possa relacionar as diferentes áreas da Matemática – aritmética, álgebra, geometria, Estatística e probabilidade – com as observações empíricas do mundo real, e as representem utilizando tabelas, figuras e esquemas, realizando induções e conjecturas. A BNCC fala sobre o Letramento Matemático, definido por:

“[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas” (2017, p. 264).

O intento é que os alunos percebam que os conhecimentos matemáticos são de suma importância para compreensão e atuação no mundo e notem o quanto a Matemática ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimulando a investigação e tendo maior

fruição. Os processos matemáticos necessários para desenvolver estas habilidades são a resolução de problemas, a investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem, propiciando estratégias para aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Estes processos possibilitam a aprendizagem para o desenvolvimento das competências, essenciais para o Letramento Matemático e desenvolver o pensamento computacional. A BNCC traz as competências específicas para o ensino da Matemática, no ensino fundamental. Destas competências, listarei as que se relacionam com a temática desta dissertação. Temos o item 3, que diz:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (2017).

É importante que o educando possa relacionar os conteúdos da Matemática e aplicá-los no dia a dia. Para exemplificar, que o educando possa, ao ler uma notícia de jornal, onde aparecem gráficos, que ele possa lê-los e compreender o que querem transmitir, relacionando com o artigo que está lendo no jornal.

No item 4, temos:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BNCC, 2017).

A relevância deste item encontra-se no fato das observações quantitativas e qualitativas serem interpretadas, semelhante ao que diz a competência do item 3, e posterior comunicação do que foi compreendido, para ter-se uma avaliação crítica e criteriosa.

No item 5, fala:

Utilizar processos e ferramentas Matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BNCC, 2017).

A expressão chave desta competência é “tecnologias digitais”. Nos dias atuais, é necessário que se possa utilizar o aparato digital para a solução de problemas. Além da rapidez

do processo e exatidão da resposta, tem-se a possibilidade da previsibilidade e de se realizar inferências. A construção de gráficos é muito facilitada, pois é só listar os dados e o gráfico é montado, sendo que há vários modelos para montar este gráfico. A montagem de tabelas, via planilha eletrônica é uma facilidade, principalmente quando podemos introduzir uma lei para a montagem destas.

No item 6:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático- utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (BNCC, 2017).

Relacionando o item 6 com a Estatística, o fato de a competência falar em fazer registros de formas diferentes, remete à possibilidade de realizar argumentações através de tabelas (planilhas eletrônicas) ou gráficos. Na construção da tabela, há a realização de uma modelagem Matemática, onde são determinados como os dados estão listados.

Para o 6º ano, na unidade temática de Probabilidade e Estatística, se tem como objetivos de conhecimento:

Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas

Coleta de dados, organização e registro Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto. Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas

Destaco as habilidades trabalhadas nesta pesquisa:

- ✓ (EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.
- ✓ (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos

escritos com o objetivo de sintetizar conclusões. Coleta de dados, organização e registro  
 Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações

- ✓ (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

## **5 SKVOSMOSE: DEMOCRACIA E CENÁRIOS**

### **5.1 DEMOCRACIA**

Ole Skovsmose é um pesquisador dinamarquês que em seus trabalhos trouxe relações importantes entre Educação Matemática (EM), a Educação Crítica (EC) e a Democracia. Relações estas que se interligam com minha pesquisa, mas isto será mostrado no capítulo 7 deste texto, onde explanarei sobre como estas ideias se associam com a temática desta pesquisa. E estas conexões são em muito decorrentes do momento sócio-político que perpassa o país, onde o Letramento Estatístico é tão importante para o exercício pleno da cidadania.

Skovsmose fala que a democracia não deve ser evidenciada apenas como uma estrutura institucional, com relações de deveres e direitos. Há de ser caracterizada, também, pela existência por uma competência na sociedade, que muitas vezes não é institucional, mas é esta que será relacionada com a Educação Matemática. O autor traz que esta relação tem como base uma sociedade altamente tecnológica. E esta sociedade altamente tecnológica é definida como aquela que, frente a decisões e discussões, está intrinsicamente interligada as demandas da tecnologia.

O pesquisador dinamarquês enfatiza que a Educação Matemática, em um ambiente tradicional, como por exemplo as aulas tradicionais, também tem um enfoque político, ou seja, ela poderá produzir camadas fortemente demarcadas de estudantes. Por esta razão, a perspectiva que o autor se baseia é na Educação Crítica, com o intuito de relacionar a Educação Matemática e a Democracia, enfocando numa sociedade altamente tecnológica. Desta forma, o autor traz

algumas questões como: será viável desenvolver a Educação Matemática para esta contribuir como ferramenta de democratização?

Para relacionar a Democracia e a Educação Matemática, Skovsmose utiliza dois argumentos. O primeiro é o argumento social da Democracia, que o autor o compõe por três declarações. A primeira afirma que a matemática é apresentada por um enorme leque de atuações. Todavia, é difícil advir exemplos de aplicações reais. Desta forma, as aplicações da Matemática ficam ocultas, embora sejam inúmeras e importantes. Na segunda, o autor afirma que a matemática tem o poder de formatar a sociedade. Nesta perspectiva, ele afirma que a sociedade não poderia ter se desenvolvido, como a conhecemos, sem o advento da tecnologia, e está sendo formada pela Matemática. Todavia, esta visão da formação da tecnologia pela ação da matemática é difícil de ser percebida. Por último, Skovsmose fala que para o cidadão exercer sua cidadania, ou seja, se apoderar de seus direitos e deveres, é necessário que ocorra o entendimento do que ele chama de “princípios-chaves”, os mecanismos de desenvolvimento da sociedade. Nesta perspectiva, estes mecanismos podem estar “escondidos”. Para exemplificar, e ficar mais claro, é compreender como as decisões político-econômicas são influenciadas pelos modelos matemáticos, ou seja, é entender as aplicações da Matemática.

Skovsmose salienta que o aluno deve aprender a construir modelos Matemáticos. Mas somente isto não garante que os mesmos desenvolvam uma atitude crítica em relação à aplicação da Matemática. Ocorre que os problemas referentes a modelagem matemática não se relacionam diretamente com implicações sociais importantes.

O segundo argumento que relaciona a Educação Matemática e a Democracia é o argumento pedagógico da democratização. Segundo o autor, o termo “pedagógico” deve ser visto de forma ampla. E afirma que, ao mesmo tempo que o termo “social” tem um viés “para fora”, o termo pedagógico tem uma denotação “para dentro”, no sentido de olhar com maior minúcia para processo educacional. Assim como no argumento anterior, o autor traz três declarações para compor este segundo argumento.

A primeira é sobre a existência de uma enorme brecha do que é ensinado e do que é aprendido. E do que é aprendido, muito não tem relação com o currículo oficial, mas com a estrutura educacional vigente. A segunda é sobre o currículo oculto da educação matemática. O que ocorre é a aprendizagem de prescrições claramente estabelecidas. Como exemplo, tem-se os enunciados dos exercícios “Resolva a equação...”. Estes processos em nada têm com os de investigação ou formas criativas de resolução de problemas, e sim, com instruções e

regulamentações que as pessoas se deparam nos processos de trabalho. A Educação Matemática também tem uma função de inserir uma nova força de trabalho na sociedade tecnológica. Assim, a Educação Matemática impõe, ao aluno, uma atitude em relação a tecnologia. Com isto, ao longo do currículo, observa-se que alguns estudantes são mais aptos a resolver demandas de tecnologias e outros não. Estes são apenas instruídos e regulamentados para o processo servil, enquanto aqueles são instigados à investigação e formas criativas de resolução de problemas. E estes estudantes que “são incapazes” de dominar esta tecnologia, acabam por se tornarem servidos dos dominadores, segundo Skovsmose. Por fim, na terceira declaração, o autor traz que é necessário ter atitudes democráticas no nível micro para estas alcançarem o macro. O que ele quer dizer é que a escola deve desenvolver uma atitude democrática no seu sistema escolar. Assim, para que ocorra uma atitude democrática, pela Educação Matemática, esta deve ter processos democráticos. Uma das melhores formas para desenvolver este processo, para o autor, é pelo diálogo entre professor e aluno.

O argumento pedagógico vai de encontro ao estruturalismo da Educação Matemática, onde é pregado que o conhecimento dos estudantes deve se adequar às estruturas e conteúdo, independentemente dos estudantes. E este fato é um indício de uma educação antidemocrática, onde os estudantes não podem participar do planejamento de seu currículo. Em contrapartida, tem-se uma Educação Matemática com a possibilidade de se basear “nas experiências” dos alunos. E esta possibilidade que Skovsmose denomina de tese da familiaridade, é baseada numa tênue transição entre a linguagem ordinária e as estruturas conceituais da matemática escolar.

Na tese da familiaridade, a intenção é colocar as experiências, os interesses e os trabalhos dos alunos como o foco da prática educacional. Desta forma, o autor traz que se deve matematizar o processo educacional. Para ele, matematizar é “formular, criticar e desenvolver maneiras de entender” este processo. Tanto os professores, como os alunos, devem estar envolvidos neste processo, que o tornaria mais democrático.

Após relacionar a Educação Matemática e a Democracia, Skovsmose fala de competência democrática. O autor analisa a competência democrática por um viés epistemológico. A democracia é o governo pelas pessoas. Mas “quais pessoas? ”, indaga o autor. Na Grécia Antiga não poderia o rico governar, e nem o escravo. Ainda neste viés, como selecionar um grupo de pessoas para governar? E como controlar estas pessoas? Estas perguntas estão ligadas à “transformação de soberania”, que implica que governar necessita de qualificações específicas e que poucas pessoas detêm estas. Estas pessoas devem ter um

conhecimento específico para o que vão governar, sendo necessário uma competência que possua informação e conhecimento.

Assim, as ideias de competência democrática não dependem do interior do ser humano, e sim, com um consciente racional comum. Isto é devido ao fato que a competência pode ser desenvolvida e está ligada com sua atitude democrática. Mas somente atitude não é suficiente, sendo necessária a informação e conhecimento para complementar a competência democrática. Desta forma, a competência democrática é desenvolvida por todos, e todos devem ter para julgar a competência de quem governa. E esta competência variará de acordo com as estruturas da sociedade. Muitas são as variantes destas estruturas da sociedade, mas a que o autor traz é a variante educacional, sendo mais específica, representada pela matemática. Este ponto específico foi muito debatido após a Segunda Guerra Mundial, na Alemanha.

A competência democrática é determinada pela estrutura do governo. Esta competência está relacionada com o conteúdo de características, e destas, a mais relevante tem a ver com o conceito de tecnologia. E esta, está intrinsicamente ligada com o aspecto dominante da civilização. O domínio da tecnologia está interligado com o governo, ou seja, a quem governa. Ferramentas podem ser desenvolvidas sem auxílio da ciência, mas a tecnologia é totalmente desenvolvida através do desenvolvimento da matemática.

A matemática é crucial para o desenvolvimento tecnológico de hoje. Skovsmose (2000) comenta que, além dela fazer parte da cultura tecnológica, ela também exerce muitas funções. Estas funções podem ser evidenciadas pela analogia que ele faz com a Primeira Lei de Kranzberg: o que a matemática está produzindo não é bom nem ruim, nem é neutro (KRANZBERG, 1997). D'Ambrósio (1994) também ressalta que a matemática faz parte da nossa estrutura tecnológica, militar, econômica e política e por esta razão é um meio para maravilhas como para assombros. Em uma sociedade altamente tecnológica, a competência matemática tende a ser uma parte importante da competência democrática. Todavia o autor afirma que este é um sério problema para uma sociedade baseada na tecnologia. Se uma sociedade é baseada em ferramentas manuais, as competências democráticas necessárias são totalmente plausíveis, mas numa sociedade que necessita de um aparato matemático, isto se torna um problema. O conteúdo da competência democrática está mudando rapidamente, se encaminhando para algo extremamente complexo. Segundo Skovsmose apenas um pequeno grupo de pessoas possuem estas qualificações. Com isto, é um pequeno grupo que possui as qualificações para ser governo e para avaliar as pessoas responsáveis pelo governo. E isto, na

minha opinião, não é um processo amplamente democrático, pois a maioria fica restrita e suscetível à opinião destes poucos.

Assim, o argumento social democrático destaca que a competência democrática não pode ser formada apenas por atitudes democráticas. Porém, neste argumento, o diálogo não é preponderante na produção de conhecimento. No argumento pedagógico, a produção é importante, possibilitando o ensino-aprendizagem, bem como a abertura para o diálogo. Assim, um modelo matemático não é apenas teoria, mas há todo um campo teórico-conceitual envolvido para discutir e criticar o próprio modelo. Para o autor, a tecnologia possui papel primordial, porém não é o conhecimento tecnológico que determinará a competência democrática.

## 5.2 CENÁRIOS

Skovsmose (2000) traz, por meio de seu trabalho com educação matemática através de projetos, os cenários para investigação. Esta aula é baseada em um ambiente de aprendizagem que difere do paradigma do exercício. Este ambiente é rico para investigações. Neste cenário investigativo, após as conjecturas e instigações, os alunos e professor se encontram em um cenário que propicia esta interação, pois este é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo. Para existir um processo investigativo, há a necessidade de haver uma relação entre a natureza a ser investigada, o professor e o aluno.

O autor traz os diferentes tipos de referências, sendo a primeira delas as questões e atividades matemáticas que se referem à matemática e somente a ela, a segunda é a que se refere a uma semi-realidade e a terceira é aquela em que alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real. Ele combina os três tipos de referência e dois paradigmas de práticas de sala de aula, obtendo-se uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Matriz dos cenários de Skovsmose.

|                               | Exercícios | Cenário para Investigação |
|-------------------------------|------------|---------------------------|
| Referências à matemática pura | (1)        | (2)                       |
| Referências à semi-realidade  | (3)        | (4)                       |
| Referências à realidade       | (5)        | (6)                       |

Fonte: SKOVSMOSE (2000).

O ambiente tipo (1) é aquele que possui exercícios apresentados no contexto da “matemática pura”, o tipo (2) é caracterizado como um ambiente que envolve números e figuras geométricas, tendo como exemplo o da translação de figuras geométricas numa tabela de números, o tipo (3) é constituído por exercícios com referências à semi-realidade, ou seja, onde consta nos problemas situações que dificilmente aconteceria na vida real, como por exemplo uma dona de casa comprar 60 Kg de batata.

Trabalhar com semi-realidade é uma competência muito complexa e é baseada num contrato específico entre professor e alunos. Os acordos firmados subliminarmente são que a semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do exercício, nenhuma outra informação é relevante para a resolução do exercício, mais informações são totalmente irrelevantes e o único propósito de apresentar o exercício é resolvê-lo.

No ambiente (4), temos a semi-realidade presente, porém ela é usada como um recurso para a produção de exercícios, onde os alunos farão conjecturas sobre determinado assunto apresentado, que não precisa ser exatamente condizente com a realidade. No ambiente (5), temos exercícios com referência à realidade, como por exemplo a utilização de gráficos da vida real, como taxa de desempregos, porém o paradigma do exercício continua presente. No ambiente (6), temos um ambiente investigativo tendo como referência a realidade.

No entanto, Skovsmose (2000) afirma que não se deve ficar somente num dos pontos da matriz, mas sim transitar pelos diferentes ambientes de aprendizagem. Skovsmose afirma: Sustento que a educação matemática deve mover-se entre os diferentes ambientes tal como apresentado na matriz. Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios da educação matemática (p.14).

Com os dois embasamentos oficiais, emitidos pelo Ministério da Educação, que são os PCN e a BNCC, penso estar alinhado com estes e os pressupostos de Skovsmose, quanto a competência Democrática, possibilitando trabalhar nos cenários de investigação, proposto por

ele, mais especificamente no ambiente quatro, onde trabalha-se com referência à semi-realidade e com cenários para a investigação.

## **6 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES**

Para realizar a pesquisa foi elaborada uma sequência de atividades que foi aplicada nas turmas de 6º ano do Ensino Fundamental que eu leciono. O foco desta pesquisa é o ensino de alguns procedimentos Estatísticos, tais como coleta de dados, construção de gráficos e sua interpretação. Na representação gráfica foram utilizados gráficos de setores e barras. Além disso, embora sejam turmas de 6º ano, foram apresentadas as medidas de tendência central: média, moda e mediana.

Foi garantida a liberdade de participação aos discentes, sendo que foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A) a seus responsáveis que os devolveram assinados, com todos os esclarecimentos sobre a pesquisa. Também foi utilizado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice B) para o esclarecimento direto aos participantes do estudo. A escola também participou dessa etapa do projeto, dando ciência e concordância para a realização da pesquisa (Apêndice C).

Desta forma, este estudo foi realizado na perspectiva dos ambientes de aprendizagem de Skovsmose (2000), mais precisamente no ambiente quatro, onde trabalha-se com referência a semi-realidade e com cenários para a investigação.

No município de São Leopoldo, anualmente acontece a Mostra de Tecnologia e Inovação com Ciências (MOTIC), onde os alunos da rede pública têm a possibilidade de mostrarem trabalhos desenvolvidos nas escolas. São apresentados trabalhos da educação infantil, ensino fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA). A mostra tem como objeto promover a pesquisa e a investigação científica em todos os níveis de ensino da Rede Municipal. A Motic São Leo é uma realização da SMED (Secretaria Municipal de Educação), com apoio da Unisinos e Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. Os três melhores trabalhos, de cada modalidade, têm lugar garantido na Mostratec Junior, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, em Novo Hamburgo.

Cada escola municipal faz sua própria MOTIC, e os melhores trabalhos de cada modalidade, educação infantil, anos iniciais, anos finais e EJA, têm vaga garantida na MOTIC do município. Na escola em que trabalho, há uma fase inicial, dividida pelas turmas. Cada turma dos anos iniciais apresenta um único trabalho, e nos anos finais, cada turma se divide em grupos

de três ou quatro alunos. O melhor trabalho de cada turma dos anos finais vai para a fase seguinte da escola, onde irão concorrer e será escolhido o melhor que irá representar a escola. A ideia do projeto de ensino é apresentar a Estatística para que os alunos a utilizem no desenvolvimento de seus trabalhos, para validar, ou não, suas perguntas de projeto. Por experiências anteriores já percebi, por exemplo, que os alunos criam questionários e saem a campo, com questões, sendo algumas objetivas com três ou quatro alternativas ou, ainda, questões simples, questões com respostas diretas, do tipo sim ou não ou com poucas palavras, não necessitando maiores explicações. Mas, no momento de analisar as respostas, nem todos conseguem realizar com boa qualidade. A tabulação, às vezes, acaba equivocada, embora haja a figura do professor regente de cada turma. Porém, sabemos que nem mesmo os professores têm o devido conhecimento estatístico para realizar uma tabulação coerente e seguindo o regramento da Estatística.

Portanto, esta pesquisa foi desenvolvida numa escola municipal de São Leopoldo-RS, em que trabalho. A escola está localizada na zona industrial da cidade, e atende a três comunidades desta região. Posso afirmar que uma das comunidades é considerada vulnerável, uma segunda nem tão vulnerável e a terceira é uma comunidade com um poder aquisitivo, comparada com as anteriores, mais alto. Isto faz com que tenhamos no corpo discente uma mescla de realidades heterogêneas em sala de aula. O cerne da pesquisa é capacitar os alunos a desenvolver o projeto de pesquisa, desenvolvido na escola, que habilita os melhores trabalhos para a fase municipal. A escola está no sexto ano de participação na MOTIC, sendo que já melhorou muito desde o início, possibilitando ficar em segundo lugar no ano de 2016, que garantiu vaga para participar da MOSTRATEC de Novo Hamburgo. Como os trabalhos estão se aprimorando, a tabulação e os gráficos têm sido utilizados, mas sem maiores ligações diretas com o trabalho de pesquisa que eles realizam. Desta forma, esta pesquisa visa este direcionamento para que a Estatística possa ser utilizada de forma correta nos trabalhos realizados na escola. A ideia de aplicar a sequência de atividades nas turmas de 6º ano é porque penso em continuar o trabalho com Estatística, nos anos seguintes, de tal forma que ao fim do ensino fundamental, os alunos estejam com um senso crítico para analisar e opinar sobre informações que envolvam dados estatísticos.

## **6.1 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES**

A fim de explicar como foi realizada a sequência de atividades, ela será apresentada por etapas. A prática da pesquisa foi realizada entre os dias 17 de setembro e 15 de outubro de 2019. Eram três períodos semanais, de 55 minutos cada, onde eu tinha dois períodos conjugados e o terceiro, em outro dia da semana. A turma tinha 28 alunos. Um pouco mais da metade dos alunos estava na idade/ano correta, sendo o restante com defasagem. Mas a maioria dos alunos que apresentam esta defasagem, era de um ano, ou seja, até o ano de 2019, estes alunos haviam reprovado apenas um ano. Ao todo, no planejamento, eram 11 períodos para serem usados na sequência de atividades, mas o total empregado ficou em 15 períodos. Este aumento de dias e períodos se deu, principalmente, pelo calendário escolar, que em função do período letivo, havia festividades para serem comemoradas, como por exemplo a semana Farroupilha e o dia das crianças, conselho de classe e feriado. A seguir, está o relato da prática, bem como as observações realizadas neste processo de aprendizagem. Para maiores detalhes sobre o planejamento da sequência de atividades, ver o cronograma do projeto que se encontra no Apêndice D.

O projeto começou no **dia 17 de setembro de 2019**. Inicialmente, falei que a Estatística é um assunto pertinente aos dias atuais, aparecendo com frequência nas mídias como na televisão, por exemplo. Na minha aula expositiva, dei exemplos, como gráficos de desemprego, para mostrar onde se encontra a Estatística na atualidade. Esta fala introdutória tinha como objetivo relacionar a Matemática e a possibilidade de se desenvolver a competência da criticidade, elemento fundamental para o exercício pleno da Democracia. Lembrando que, Skovsmose fala em Educação Matemática e esta já foi relacionada com a EE. Assim, trabalhar com EE, na perspectiva de Skovsmose, é para desenvolver as competências estatísticas para atuarem como ferramentas de democratização. Aqui teve a primeira interrupção do projeto, em função das atividades da escola. Como estávamos na semana Farroupilha, a turma desceu para hasteamento da bandeira Rio-grandense.

Por não saber qual o conhecimento prévio que os alunos tinham de Estatística, propus uma atividade com quatro exercícios que tinham informações de semi-realidade. Foi lembrado aos alunos que, conforme o Termo de Consentimento Informado, as atividades não contariam para o conceito final, no trimestre. Foi dado um tempo de 15 minutos para a realização da atividade. Todos os exercícios envolviam interpretação de gráficos de colunas, sendo que em duas situações estavam apresentados gráficos de colunas múltiplas. Para conseguirem responder corretamente as questões propostas, além de interpretar as informações contidas nos gráficos, os estudantes tinham que usar operações matemáticas, como adição e

subtração. Neste dia, estavam presentes 21 alunos, dos 28. A atividade 1 está apresentada a seguir.

**Atividade 1** – Atividade proposta para avaliação do conhecimento prévio sobre Estatística.

EMEF ZAIRA HAUSCHILD

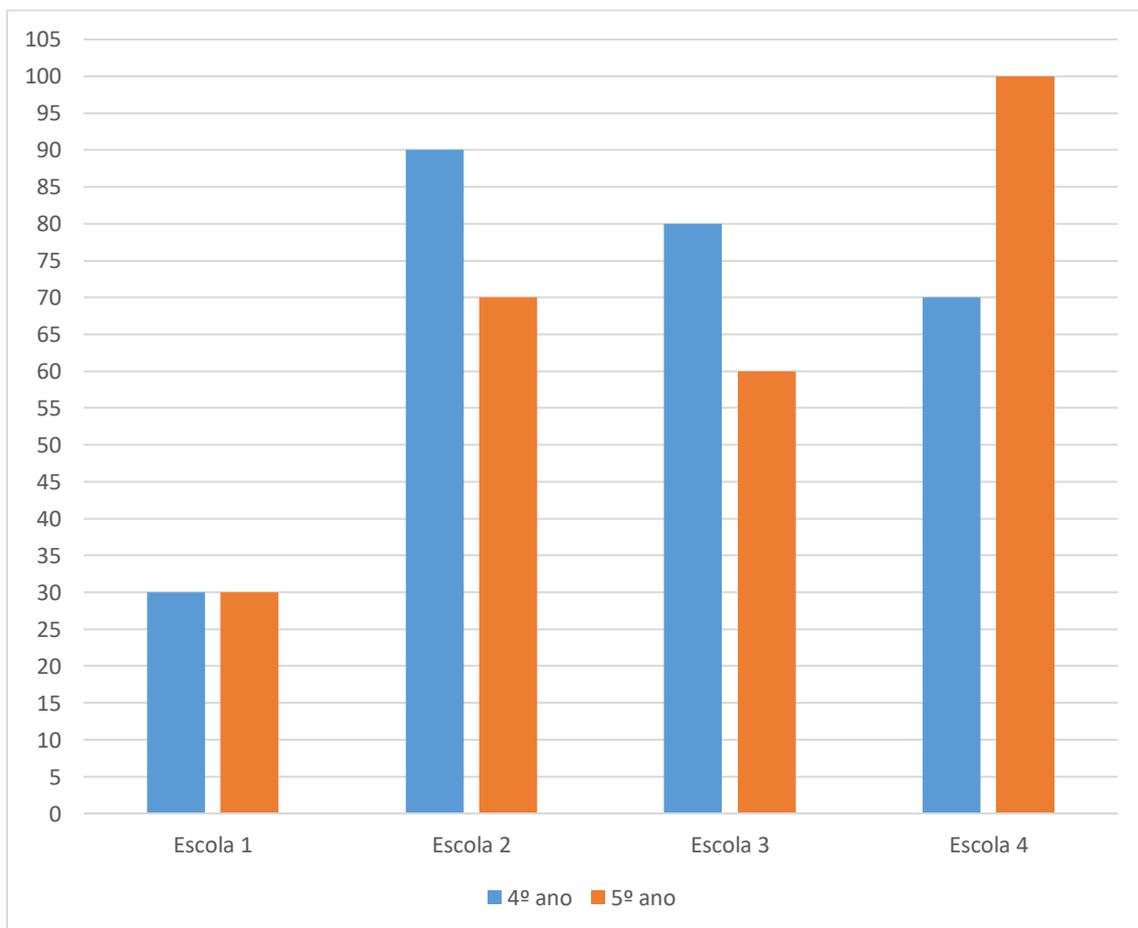
Atividade de Estatística

Nome:

Turma:

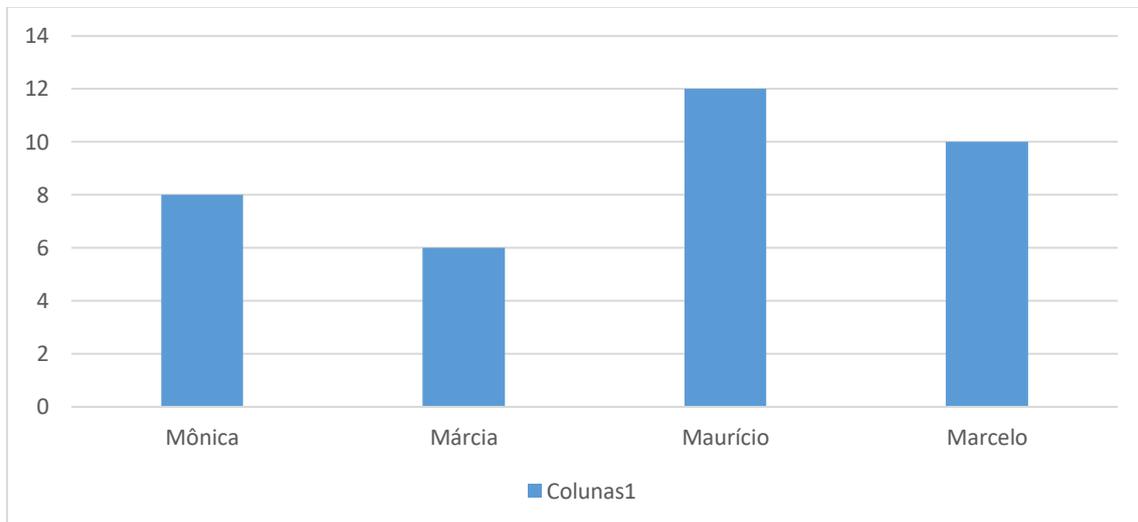
Data:

- 1) No gráfico abaixo são apresentados dados sobre o número de alunos do 4º e 5º ano de quatro escolas:

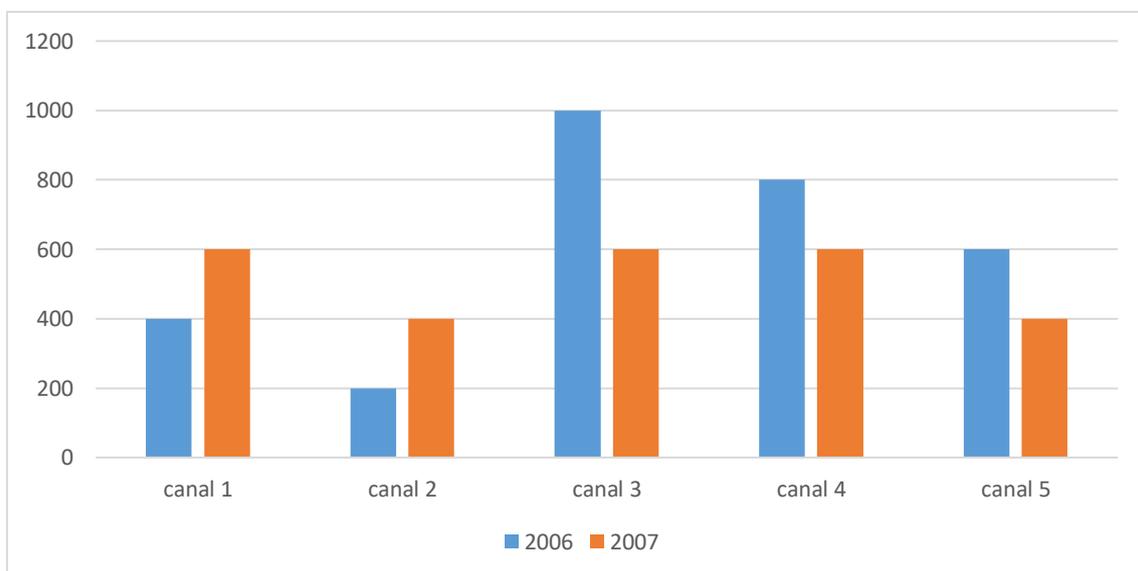


- A) Em qual destas escolas há maior número de alunos no 4º ano?  
 B) Em qual destas escolas a diferença entre 4º ano e 5º ano é maior?  
 C) E qual a menor diferença?  
 D) Podemos realizar suposições através destas diferenças? Quais e por que?

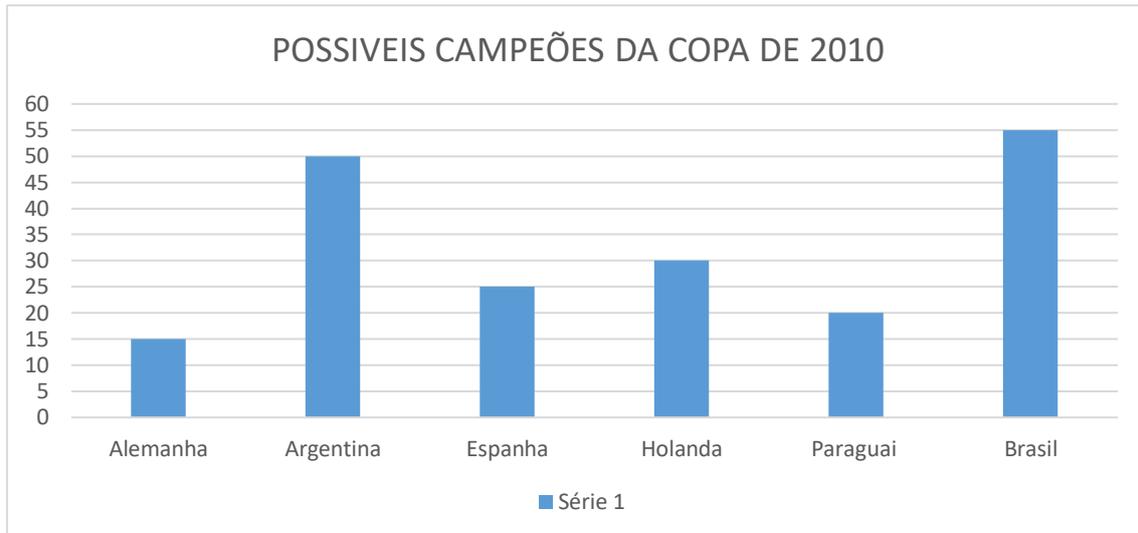
- 2) Uma escola do município de São Leopoldo, realizou eleições para escolher os representantes de turma. O professor Cristiano registrou os votos de uma turma do sexto ano, de cada um dos candidatos, no gráfico abaixo:



- A) Quem ganhou a eleição desta turma?  
 B) Sabendo que cada aluno votou somente uma vez, quantos alunos possui a turma?
- 3) Em certa cidade, há 5 canais de televisão. O gráfico abaixo, mostra o número de telespectadores que tinham nos anos de 2006 e 2007, em milhares de telespectadores:



- a) Entre 2006 e 2007 a maior diferença entre os telespectadores é de qual emissora?  
 b) Na sua opinião, qual dos canais teve uma melhora de 2006 para 2007 e por qual razão?
- 4) Em 2010, uma professora de 6º ano, da rede municipal de São Leopoldo, realizou uma pesquisa para saber qual seleção os alunos preferem que ganhe a Copa do Mundo de 2010. O resultado está no gráfico abaixo:



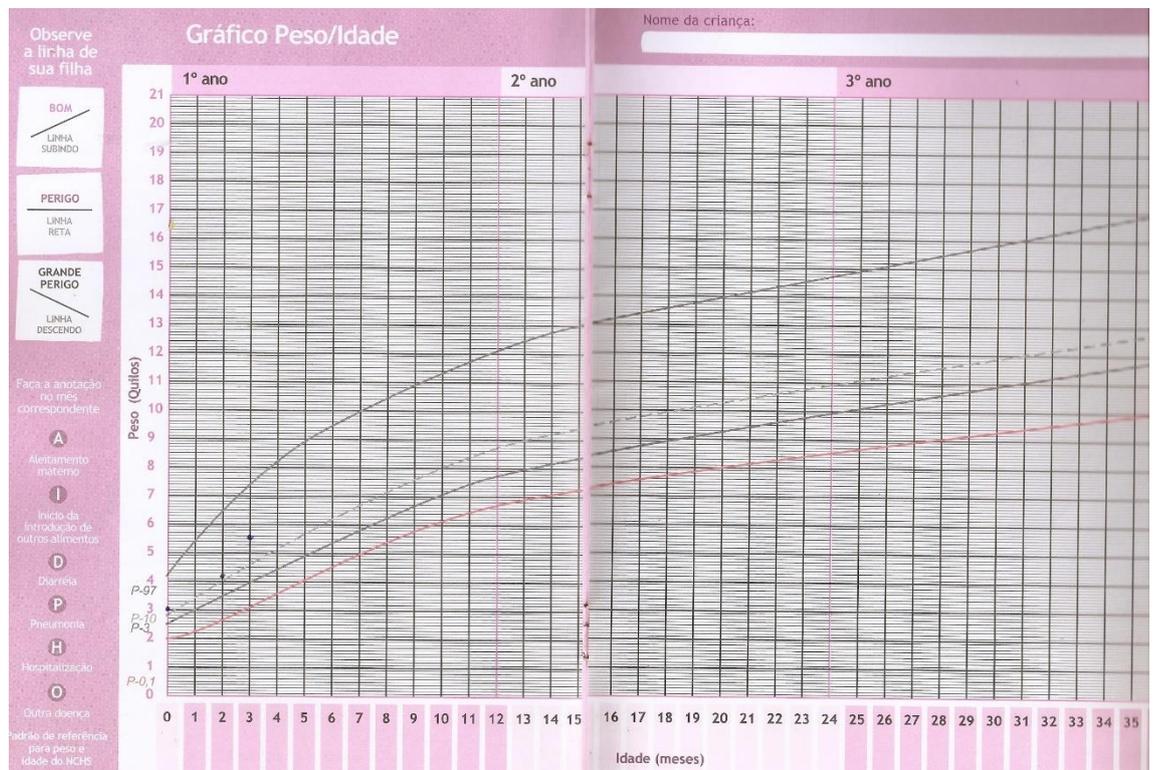
- a) Quantos alunos foram entrevistados?
- b) Qual seleção teve o maior número de votos?
- c) Somando Brasil e Argentina, qual foi o total de votos?
- d) Qual a diferença de votos entre Brasil e Argentina?

Neste mesmo dia, após a realização da atividade sobre o conhecimento prévio da turma, fiz uma apresentação em slides, intitulado Introdução a Estatística. Comecei a apresentação que teve como objetivo o entendimento da definição de Estatística, compreensão da diferença entre população e amostra, saber as etapas do procedimento estatístico que são a coleta, a organização, o resumo, a apresentação e a análise de dados, compreensão das divisões da Estatística (descritiva e indutiva), quanto suas variáveis, que são as qualitativas, quantitativas contínua e discreta, construção de uma tabela, a partir da coleta de dados e conhecer os diversos tipos de gráficos.

O início da apresentação continha exemplos de onde é aplicada a Estatística, como é o caso de seguros de carros e teste de validação de medicamentos novos. Como exemplo, também mostrei três gráficos oriundos da carteira de vacinação, sendo que o primeiro era uma visualização da relação de peso e idade (de 0 anos até 3 anos), conforme mostra a Figura 2. O segundo mostrava a relação da estatura por idade. Percebi os alunos atentos, principalmente quando mostrei os gráficos da carteira de vacinação. Alguns falaram sua altura e idade, para verificarem se estavam na zona de normalidade. O terceiro gráfico que mostrei era sobre índice de massa corporal (IMC), onde comecei a falar de questões de saúde, pois ele possibilita verificar se a pessoa está obesa ou desnutrida. Os objetivos foram mostrar aos alunos que a Estatística está presente no dia a dia e apresentar os gráficos que se encontram na carteira de

vacinação. Assim, desejava que os alunos percebessem que, desde o seu nascimento, a Estatística começa a fazer parte da vida deles. Skovsmose afirma que a possibilidade de se trabalhar com as experiências dos alunos é um dos focos da Educação Matemática, no caso desta pesquisa, a EE. E neste momento, a intenção é basear-se na tese da familiaridade e colocar as experiências e os interesses dos alunos no cerne da prática educacional. Quando o professor envolve o aluno no processo, este torna-se mais democrático, segundo o argumento pedagógico, utilizado por Skovsmose, para relacionar a Matemática com a Democracia.

Figura 2 – Gráfico da carteira de vacinação.



Fonte: O autor (2019).

Após, falei da etimologia da palavra Estatística. Mas para tal, primeiramente expliquei o que era etimologia, para que os alunos tivessem a compreensão do que exatamente eu estava falando. Penso que, como a etimologia de palavras é um assunto totalmente desconhecido para os alunos (perguntei se eles tinham estudado em português e a resposta foi negativa), não percebi interesse pelo assunto abordado. Também não percebi interesse pela história da Estatística, em que comecei a contar desde anos antes de Cristo, até nossos dias atuais. A Etimologia e a história da Estatística não despertaram a atenção do corpo discente, todavia, é importante contextualizar o assunto, para que os alunos tenham conhecimento de onde surgiu este assunto e por quê.

Na sequência, falei na definição de Estatística, bem como o que é estatística descritiva e indutiva. Defini o que é população e amostra e, utilizando exemplos que julguei serem da realidade deles, falei da população da escola, que é de aproximadamente 700 alunos e que um exemplo de amostra, que seria escolher entre dois a quatro alunos de cada turma, para realizar um questionário. Foi definido o que é variável, bem como suas classificações. Para melhor compreensão do tema, cada definição veio acompanhada com exemplos. Exemplificar população e amostra através de dados reais e pertinentes ao contexto em que estão inseridos os alunos, é uma aplicação da tese da familiaridade, pois estes percebem seu cotidiano inserido na prática educacional. Esta aplicação está inserida no argumento pedagógico da democratização, onde este é um dos pressupostos que interliga a Educação Matemática e a Democracia.

Na continuação, comecei a falar sobre tabela e suas partes. Ressaltei a importância do título da tabela, que nos possibilita saber de qual temática a tabela está tratando. A apresentação foi até este item, ficando os gráficos para a aula seguinte.

A aula do **dia 19 de setembro de 2019** não ocorreu pois houve conselho de classe, no turno, com a dispensa dos alunos.

A aula do **dia 24 de setembro de 2019** teve como objetivo apresentar aos alunos os diversos tipos de gráficos e a correção das atividades da aula anterior. Comecei a falar sobre os gráficos, que estes possibilitam uma visualização mais clara e rápida dos fenômenos estudados, bem como falei dos diversos tipos de gráficos: diagrama, setores, pictogramas e cartogramas. Apresentei os gráficos em linha ou em curva; gráficos em colunas ou em barras; gráficos em colunas ou em barras múltiplas; gráficos de setores. Depois expliquei os cartogramas e os pictogramas. Aproveitei um cartaz da sala de aula, que possuía um cartograma, para utilizar como mais um exemplo, mas os alunos não sabiam como se chamava aquela imagem e nem o professor de Geografia havia dado a devida informação.

No mesmo dia falei das medidas resumo média aritmética, moda e mediana. O objetivo era que os alunos compreendessem as definições de média aritmética, moda e mediana, bem como entendessem a diferença entre elas. Falei que há outras medidas, como média ponderada e média harmônica. relatei que quando fiz vestibular, pela UFRGS, a fórmula de calcular a “nota” para entrar na universidade era através da média harmônica. Como exemplo de média ponderada, falei que as escolas do Estado costumam utilizá-la, sendo que, normalmente, o 1º trimestre tem peso 2, o 2º trimestre tem peso 3 e o 3º trimestre tem peso 5, impossibilitando o aluno de chegar no fim do 2º trimestre, reprovado ou aprovado. Percebi que os alunos ficaram

atentos e os olhos “vivos” e “brilhantes” enquanto eu explanava estes exemplos, mesmo que não fôssemos estudá-los.

Como iríamos tratar de medidas resumo, perguntei aos alunos o que eles entendiam por “resumo”. Houve um certo silêncio, e resolvi perguntar o que é um resumo de um livro. Uma aluna respondeu que é escrever, em uma folha, a história do livro. Respondi que era exatamente isto. Que poderemos entender do que se trata o livro, mas muitas informações relevantes não estarão descritas no resumo. Com as medidas resumo, na Estatística, ocorre a mesma situação. Todos os valores são “resumidos” em um único. Esta situação ocasiona “esconder” os valores, deixando todos iguais à medida de resumo utilizada.

Quando falei de média, dei o exemplo de calcular a média aritmética de 8,4; 9,1; 7,2; 6,8; 8,7 e 7,8. Esta média dá 8. Isto quer dizer que é como se os seis valores fossem todos iguais a 8. Outro exemplo de média foi a média de gols de um campeonato de futebol. Como se trata de uma medida resumo, quando afirmo que um time tem 2,5 gols por partida, não tem sentido o time fazer este 0,5 gol. O time fez 2 gols ou fez 3 gols, mas inviável dele fazer 2,5. Ocorre que alguns resultados matemáticos não são aplicados diretamente na realidade, devido a abstração que a Matemática envolve.

Para explicar a moda, falei como é feito o resultado final dos conceitos da escola, no trimestre e no final do ano. Exemplifiquei com um aluno que tem em sua avaliação, num trimestre, um conceito I (Insatisfatório) e dois conceitos S (Satisfatório). Perguntei qual o conceito final deste estudante. Todos entendiam que é conceito S. Afirmei que eles tinham acabado de determinar o conceito final via moda. Assim, assegurei que o procedimento para se ter o conceito final, nas escolas municipais, é através da moda.

Os alunos começaram a ficar curiosos com relação às perguntas que foram feitas na primeira atividade. Desta forma, como já havia corrigido, entreguei para os alunos e começamos a corrigir as questões.

Na primeira questão, percebo um inconveniente que não percebi quando entreguei as cópias: a copiadora da escola não estava muito boa, e as linhas que indicariam exatamente as alturas das colunas não ficaram muito visíveis, prejudicando um pouco a compreensão para responder as perguntas. Mas, se utilizássemos uma régua para visualizar a altura das colunas, o problema da visualização das linhas ficava resolvido. Também na primeira questão, os alunos tiveram dúvidas para identificar qual a coluna que era do 4º e 5º ano. Fiz o desenho no quadro, esclarecendo esta dúvida. A atividade descrita aqui está no Apêndice E.

A letra A da questão 1, que trazia um gráfico de colunas múltiplas, foi entendida pelos alunos com facilidade. Já na letra B, percebi que alguns alunos tinham dificuldade de entendimento do que é a diferença. Depois de sanar esta dúvida, calculei as diferenças das quatro escolas, sendo que a resposta certa fica com a escola 4. Também falei para os alunos que, graficamente, ou melhor, visualmente, percebe-se que a maior diferença se dá na escola 4, pois as alturas das colunas são, visualmente, bem diferentes. Na letra C, que pede a menor diferença, visualmente, pode gerar alguma dúvida, sendo necessário o cálculo, que já era para ter sido realizado na letra B.

Na letra D, em que pedi as suposições que se pode fazer pelo gráfico, a maior parte da turma não soube responder. Coloquei que não há uma resposta única e que considerei as respostas que eram coerentes, embora não fossem parecidas com a minha. Então veio a pergunta: qual era a minha resposta? Para explicar, comecei falando que a nossa escola recebe, no 1º ano, 50 alunos, dividido em duas turmas. Para segundo ano, tem-se a mesma quantidade de alunos, pois não há reprovação. Se todos passassem de ano, a escola iria até o 9º ano, com duas turmas. Mas como no 3º ano, começa a possibilidade de retenção, a quantidade de alunos começa a aumentar, sendo necessária a abertura de outras turmas. Partindo desde pressuposto, a escola 1 mantém a mesma quantidade de alunos do 4º para o 5º ano, a escola 2 e 3, há uma quantidade maior de alunos no 4º ano, o que supõe uma maior repetência e na escola 4, esta repetência, se supõe maior no 5º ano.

Na questão 2 em que era apresentado um gráfico de colunas, a maior parte da turma não teve dúvidas de quem ganhou a eleição, mas foram poucos alunos que conseguiram chegar na quantidade certa de alunos votantes. No gráfico, as linhas que indicam as quantidades não estavam muito visíveis e talvez este fato tenha prejudicado alguns, para chegarem na resposta certa.

Na questão 3, mais uma vez, tinham problemas de impressão nas linhas que indicavam as alturas das colunas. Mesmo sendo um gráfico de colunas múltiplas, a resolução da letra A foi de fácil compreensão. Penso que, como esta questão é semelhante à questão 1, quanto a determinação da diferença, foi mais acessível a compreensão da resolução desta. Na questão B, houve muitas dúvidas sobre a melhoria de desempenho de um ano para outro, sendo que todos os alunos que resolveram a questão, só colocaram como melhoria o canal 1, não percebendo que o canal 2 também havia uma melhora, no mesmo número de telespectadores. A explicação que os alunos falaram é que o canal 2 tem um menor número de telespectadores em ambos os anos (2006 e 2007), por esta razão, a melhoria de desempenho só ocorrera no canal 1.

Na questão 4 em que era proposto um gráfico de colunas, nem todos responderam certo a letra A, seguindo o mesmo resultado da questão 2, letra B. A letra B, foi entendida pela maioria, mas na letra C, houve dificuldades para fazerem o somatório entre Brasil e Argentina, bem como na letra D, de fazerem a diferença. Corrigidas estas questões preliminares de Estatística, percebo os alunos com mais vigor para o entendimento da temática que estávamos trabalhando.

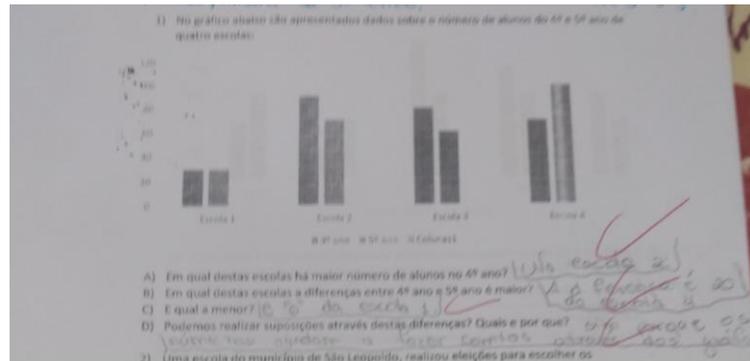
Tabela 1: Percentual de acertos da primeira atividade, de acordo com as questões (n=21)

| LETRAS | Questões (%) |           |           |           |
|--------|--------------|-----------|-----------|-----------|
|        | QUESTÃO 1    | QUESTÃO 2 | QUESTÃO 3 | QUESTÃO 4 |
| A      | 66,67        | 95,23     | 57,14     | 4,76      |
| B      | 52,38        | 33,33     | 47,62     | 47,62     |
| C      | 47,60        | X         | X         | 28,57     |
| D      | 19,04        | X         | X         | 23,82     |

Fonte: O autor (2019).

Na tabela 1 estão apresentados os resultados que mostram o desempenho da turma na atividade 1, de acordo com o percentual de acertos de cada questão proposta. A letra A da questão 1 teve um bom índice de acertos, indicando que os alunos conseguiram ler estatisticamente as informações do gráfico, conseguindo realizar a análise dos dados, sendo este um dos principais atos pedagógicos, segundo Campos (2013). Na letra B, para que o estudante chegue na resposta certa, além do Letramento Estatístico desenvolvido, há a necessidade de ter-se o Raciocínio Estatístico, pois o aluno deve ter o raciocínio sobre os dados, onde deve perceber que é necessária a realização da operação de subtração (GARFIELD E GAL, 1999). Na letra C, o raciocínio é o mesmo, porém pede a menor diferença. Mas houve uma ligeira diminuição no percentual de acertos. Na proposta da letra D, é preciso ter o Pensamento Estatístico para que se acerte a resposta, todavia percebe-se pelo percentual de acertos (na verdade, muitos alunos nem responderam à questão), que o Pensamento Estatístico ocorreu de forma limitada. Segundo Campos (2013), os alunos não conseguiram obter dados significantes e relevantes para responder à questão. Na figura 3, é possível se ver que o aluno “A” teve a Letramento e Raciocínio Estatístico necessários em toda a questão 1.

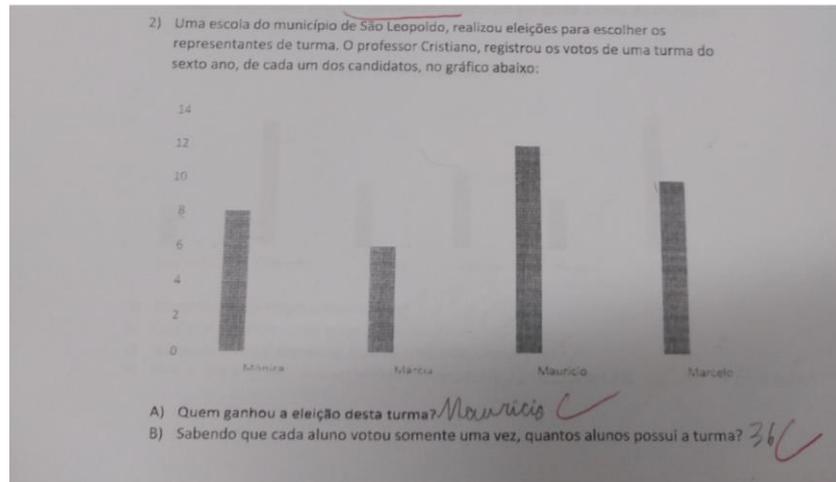
Figura 3 – Resolução da questão 1 feita pelo aluno “A”.



Fonte: O autor (2019).

Na questão 2, a letra A, teve 95,23% de acertos, evidenciando que, embora as linhas não tenham aparecido de forma clara para identificar os valores, os alunos conseguiram mostrar um bom Letramento Estatístico. A letra B teve 33,33% de acertos, onde era necessário ter o Raciocínio Estatístico e, segundo Garfield (2002), este é definido como a maneira que a pessoa raciocina com ideias estatísticas. Na figura 4, o aluno “B” mostra que teve a leitura correta do gráfico e acertou o total de alunos votantes.

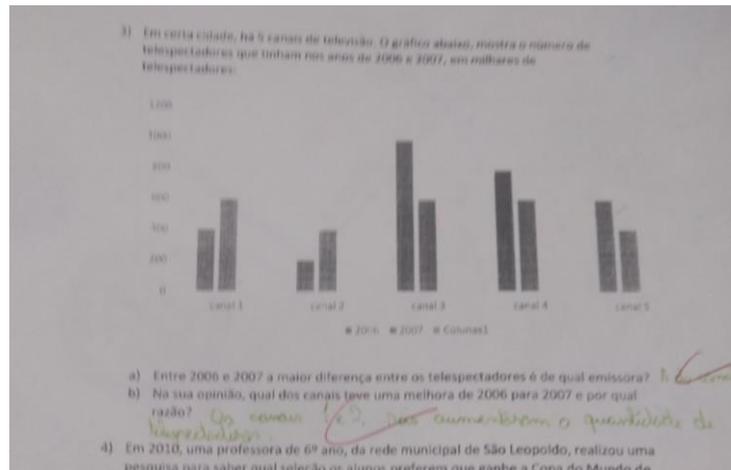
Figura 4 – Resolução da questão 2 feita pelo aluno “B”.



Fonte: O autor (2019).

Na questão 3, a letra A era muito semelhante com a letra B, da questão 1. E o percentual de acertos (57,14%) foi semelhante, sendo que é um tipo de exercício que necessita de Raciocínio Estatístico para ser resolvido. A letra B apresentou 47,62% de acertos, evidenciando o uso do Raciocínio Estatístico por quase toda a turma. O aluno “F”, como pode se ver na figura 5, na questão 3, realizou os cálculos necessários e ainda mostrou ter o Letramento estatístico com algum grau de desenvolvimento.

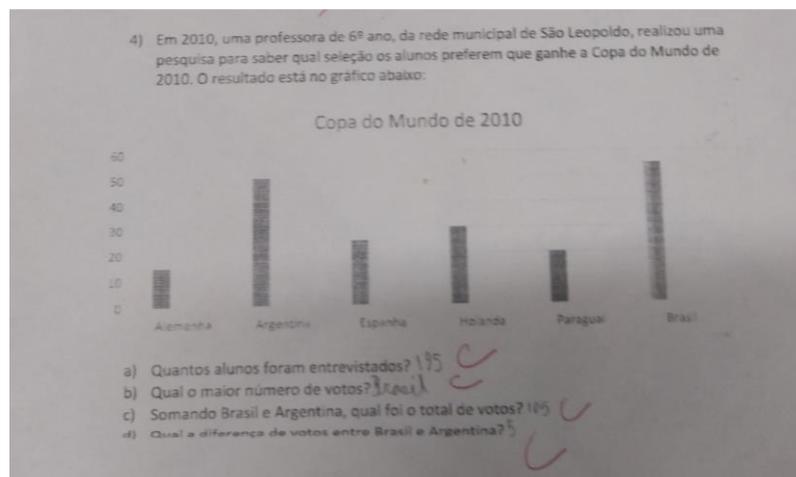
Figura 5 – Resolução da questão 3 feita pelo aluno “F”.



Fonte: O autor (2019).

Na questão 4, a letra A teve um percentual baixíssimo de 4,76% de acertos, onde era necessário ter o Raciocínio Estatístico (a soma dos valores das seis seleções), bem como o Letramento. Na questão B, era necessário apenas o Letramento, tendo um percentual de acertos de 47,62%. As questões C e D, respectivamente, tiveram os percentuais de acerto de 28,57% e 23,82%. Aparentemente, os alunos não conseguiram efetuar o Raciocínio Estatístico para a resolução dos exercícios. Fiquei pensando o quanto as falhas da cópia, nesta questão específica, prejudicaram a resolução dos alunos. Na minha opinião, talvez os alunos não tenham se empenhado tanto, pois os valores não eram evidentes num primeiro momento, conforme se percebe na figura 6, sendo necessário um maior esforço para a resolução da questão.

Figura 6 – Resolução da questão 4 feita pelo aluno “G”.



Fonte: O autor (2019).

Analisando a atividade de forma geral, e trazendo Campos (2013), percebo que os alunos conseguiram responder as questões que necessitavam algum grau de Letramento Estatístico. Pode-se afirmar que 66,67% dos alunos acertaram este tipo de questão. Assim, os alunos conseguiram realizar a análise de dados, embora não tivessem tido previamente aulas sobre a temática da Estatística, possibilitando afirmar, para esta atividade empregada, que os alunos mostraram ter a competência do Letramento Estatístico já desenvolvida em um certo nível. Nas atividades que envolviam a competência do Raciocínio Estatístico, tem-se que 34% dos alunos acertaram, demonstrando que para 66% da turma as informações estatísticas não tiveram sentido. Quanto ao Pensamento Estatístico, somente 20% dos alunos conseguiram responder corretamente as questões que exigiam essa habilidade, mostrando que não conseguiram refletir, significativamente, sobre os dados apresentados.

Segundo Garfield (2002), que identifica o Raciocínio Estatístico em cinco níveis, penso que os alunos indicaram estar no nível um, pois demonstraram conhecer algumas palavras e símbolos estatísticos, porém os usaram, aparentemente sem compreender completamente seu significado.

Na aula do **dia 26 de setembro de 2019** foi proposta uma nova lista de atividades, com sete exercícios, em que foram trabalhados, além da interpretação gráfica, as medidas resumo estudadas em aula, que são a média, a moda e a mediana. Neste dia, a turma foi visitada pela nutricionista da SMED, na qual foi realizada a pesagem e medição da altura dos alunos. Assim, a aula ficou um pouco conturbada, com os alunos não desenvolvendo as atividades com plenitude. A ideia inicial era que o eles fizessem neste período e seria recolhido, para a devida correção. Devido aos fatos explanados, resolvi deixar que terminassem em casa para ser recolhido na aula seguinte. Abaixo, a atividade 2 aplicada.

**Atividade 2:** Atividade proposta com as medidas resumo média, moda e mediana.

EMEF ZAIRA HAUSCHILD

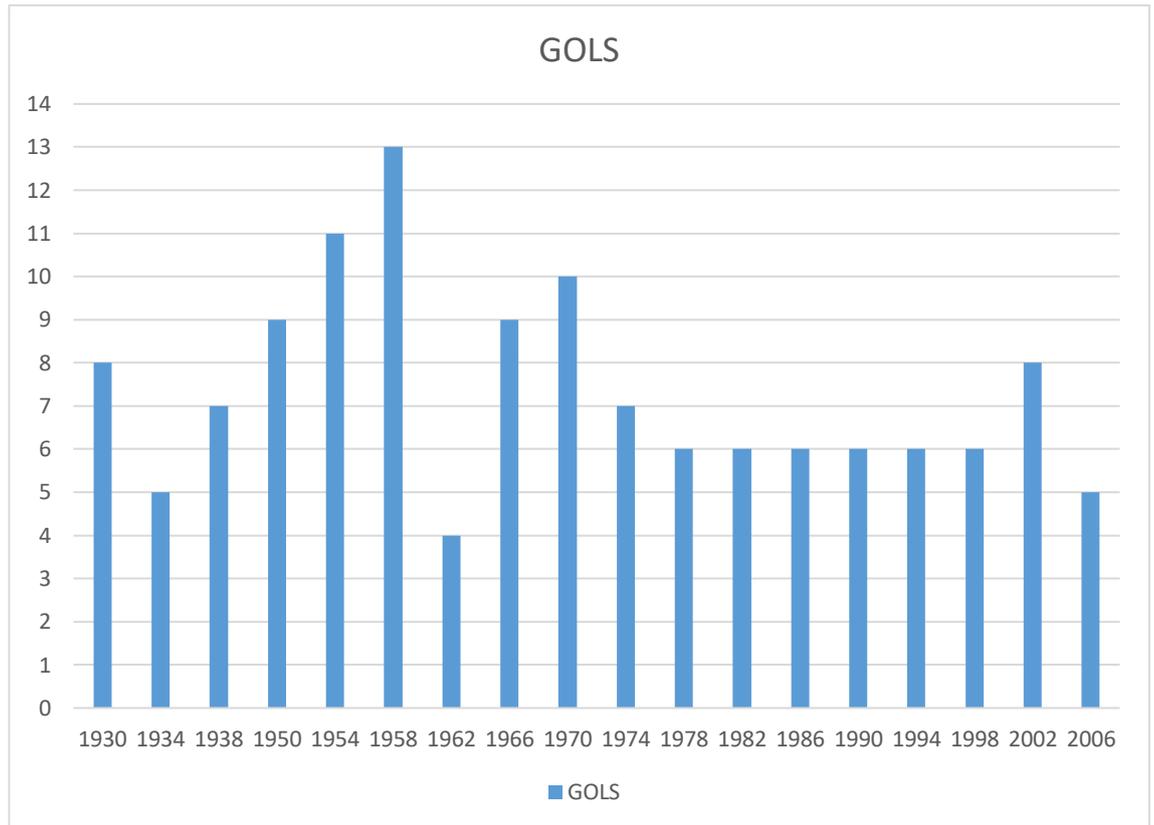
Atividade de Estatística

Nome:

Turma:

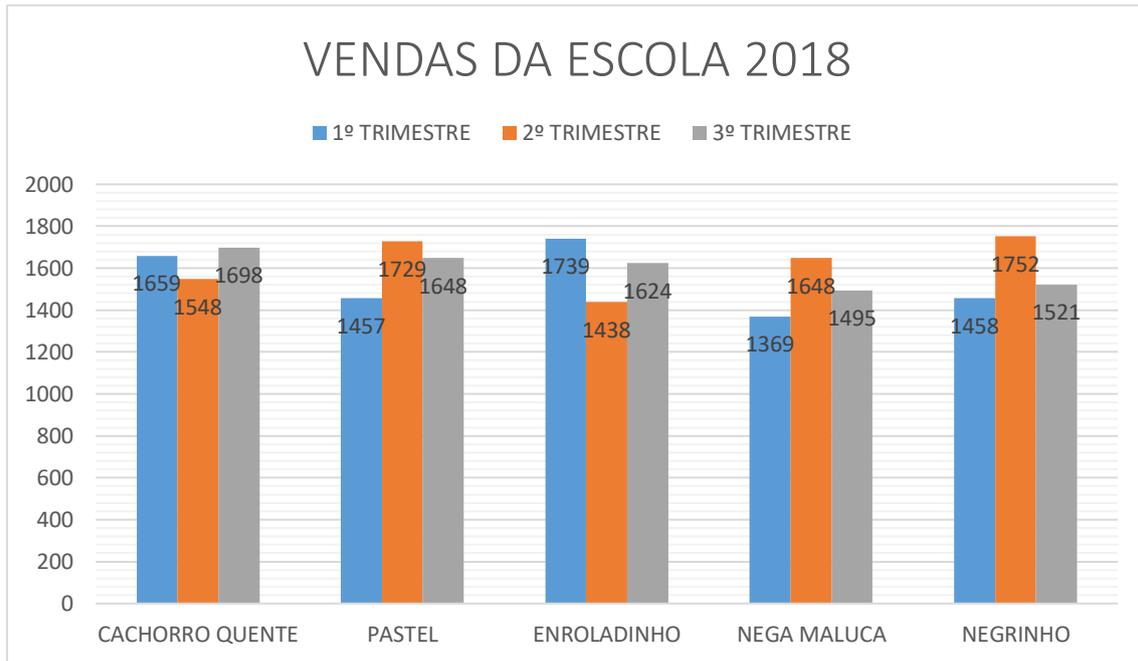
Data:

1) O gráfico abaixo apresenta a quantidade de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo desde a Copa de 1930 até a de 2006.



A partir dos dados apresentados, qual a moda das quantidades de gols marcados pelos artilheiros das Copas do Mundo?

2) A tabela a seguir mostra as vendas dos 5 principais produtos do bar de uma escola municipal de rede pública nos três trimestres do ano de 2018



A direção da escola deseja saber quais são os dois produtos mais vendidos, do ano de 2018. Para tanto, faz a média de vendas de cada produto e escolhe os dois produtos com maior média. Assim, os dois produtos mais vendidos foram:

3) Quais valores são, respectivamente, a moda, média e mediana dos números da lista a seguir?

133, 425, 244, 385, 236, 236, 328, 1000, 299, 325

4) Dois alunos apostaram qual deles terminaria o ano com a maior média. As notas deles foram:

|         | 1º Bimestre | 2º Bimestre | 3º Bimestre | 4º Bimestre |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Aluno 1 | 10,0        | 9,0         | 5,0         | 4,0         |
| Aluno 2 | 6,0         | 6,5         | 7,5         | 8,0         |

Quem venceu a aposta?

5) As notas de uma turma de alunos no teste de matemática foram 7, 10, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 4 e 2. Qual a média da turma?

6) Em uma sequência de 7 jogos amistosos, o time A obteve os seguintes resultados: 4x2, 4x0, 4x2, 0x1, 2x2, 3x3, 4x4. Qual a média de gols marcados pelo time A nesses jogos amistosos? E a média de gols sofridos?

7) Em um ônibus tinha 15 passageiros e mais o motorista.

Léo, um garotinho curioso de 10 anos, perguntou a idade de cada passageiro neste ônibus e obteve as seguintes idades:

17,23,18,19,20,54,14,11,23,30,29,23,54,54,23.

Ele estava interessado na moda das idades de todas as pessoas que estavam no ônibus, inclusive da idade do motorista que ele não sabia.

O que o Léo pode concluir com esses dados?

- a) A moda das idades é 23 independentes da idade do motorista.
- b) A moda pode ser 54, dependendo da idade do motorista.
- c) A moda pode ser 23 e 54, dependendo da idade do motorista.
- d) Esses conjuntos de valores é amodal.
- e) A moda é 54.

Pelo planejamento da sequência de atividades, a aula seguinte aconteceria no EVAM (Espaço Virtual de Aprendizagem e Multimídia). E, para fins de continuidade do projeto, comentei com a turma sobre as embalagens de alimentos diversos que temos contato no cotidiano, dando exemplo como embalagens de biscoito, de salgadinhos, de alimentos usuais, como arroz e feijão, caixa de leite, lata de refrigerante ou garrafa de água. Depois dessa breve explanação, pedi que os alunos trouxessem embalagens de alimentos que eles tivessem em casa para esta aula que aconteceria no EVAM. A ideia deste estudo era os estudantes utilizarem como fonte de dados as tabelas nutricionais que se encontram nas embalagens. Foi proposto que cada aluno trouxesse pelo menos duas embalagens diferentes de alimentos que continham a tabela nutricional.

Na aula do **dia 1º de outubro de 2019**, foi quando fomos trabalhar nos computadores da escola. Era grande a expectativa por parte dos alunos, pois quando eu cheguei em sala de aula, já queriam descer para a sala de informática. Entretanto, antes de irmos para o EVAM, falei para eles que, primeiramente, deveríamos saber exatamente o que iríamos investigar com a tabela nutricional, que consta na embalagem dos alimentos que eu havia solicitado na aula anterior. Antes de começar a explanação sobre a tabela nutricional, recolhi a segunda folha de atividades proposta. Infelizmente, nem todos os alunos devolveram a atividade.

Após apresentar os conceitos, propus aos alunos realizarmos um trabalho que envolvesse informações presentes em nosso cotidiano, de tal maneira que possamos aplicar os conceitos apresentados. Segundo os PCN, deve-se trabalhar com as questões sociais, visando a

perspectiva da transversalidade. Uma das propostas transversais é sobre a temática da saúde. Para o PCN, a média da saúde brasileira é aceitável, segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS), mas sabe-se que são graves os índices de, por exemplo, mortalidade infantil ou subnutrição, em várias regiões do país. Para o PCN (1998):

Além de permitir a compreensão das questões sociais relacionadas aos problemas de saúde, as informações e dados estatísticos relacionados a esse tema também favorecem o estabelecimento de comparações e previsões que contribuem para o autoconhecimento, favorecendo o autocuidado (p. 32).

Assim, o PCN (1998, p.33) afirma que o estudo dos componentes que formam a dieta básica propicia elaborar projetos contextualizados que ajudam a aprendizagem dos conteúdos de matemática.

A BNCC (2017) fala que:

Para debater e tomar posição sobre **alimentos** (*grifo próprio*), medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos (p. 319).

Na área das ciências da natureza, a BNCC afirma que é necessário ter uma percepção do corpo humano, evidenciando sua manutenção e bom funcionamento. Com isto, a BNCC (2016, p. 325) destaca os aspectos preponderantes da saúde, não somente a nível individual, mas também coletivo, indo para a seara das políticas públicas. Assim, a BNCC aborda temas relacionados com o conhecimento das condições de saúde, bem como as condições nutricionais da população brasileira, temática esta de grande interesse e relevância social na faixa etária dos anos finais.

Desta forma, a ideia era trabalhar a Estatística ligada com a temática da saúde, dialogando, assim, com a disciplina de Ciências. Neste sentido, foi proposto trabalhar com o tema saúde, mais especificamente, com alimentação. Os alimentos, em sua maioria, possuem em suas embalagens, uma tabela nutricional. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a rotulagem nutricional tem sido de suma importância para os estudos e as pesquisas na área da nutrição, principalmente no que tange à prevenção e adequação à doenças crônicas. As informações nutricionais estão regulamentadas, no Brasil, desde 2001 (ANVISA, 2005). A regulamentação é realizada para nortear o setor produtivo e informar ao consumidor a composição dos alimentos de tal forma que propicie a este uma dieta mais equilibrada e saudável.

A utilização da tabela nutricional, como fonte de dados para a pesquisa, se justifica pelo argumento social da democracia, de Skovsmose (2001). Segundo ele, embora a matemática possa apresentar um leque variado de atuações, é difícil encontrar exemplos de aplicações reais. Há a necessidade, segundo o autor, para cidadão exercer sua cidadania, de compreender os mecanismos de desenvolvimento da sociedade. Desta forma, a tabela nutricional que consta nos rótulos dos alimentos é um recurso disponível para a sociedade, que está diretamente ligado à saúde, e que necessita de compreensão para que o cidadão possa ter uma vida saudável, ou para poder cuidar de seus familiares. Assim, ao se trazer os rótulos nutricionais para a sala de aula, é possível, por exemplo, se explorar a ideia de que as condições de vida das pessoas impactam diretamente em seu bem-estar e, conseqüentemente, isso está associado à sua alimentação. Em uma sociedade como a do Brasil, em que a desigualdade social é muito acentuada, é perceptível que o acesso a uma boa alimentação não é igual para todo mundo. Portanto, é essencial que os cidadãos e cidadãs sejam sujeitos críticos para se engajarem em atividades que visam diminuir essa desigualdade e percebam que uma sociedade verdadeiramente democrática, o acesso a uma boa alimentação seria igualitário.

Pela Resolução da Diretoria Colegiada 360/2003 (RDC da ANVISA), entre outras considerações, fala-se:

Considerando que a rotulagem nutricional facilita ao consumidor conhecer as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos;

Considerando que a informação que se declara na rotulagem nutricional complementa as estratégias e políticas de saúde dos países em benefício da saúde do consumidor;

Considerando que é conveniente definir claramente a rotulagem nutricional que deve ter os alimentos embalados que sejam comercializados no Mercosul, com o objetivo de facilitar a livre circulação dos mesmos, atuar em benefício do consumidor e evitar obstáculos técnicos ao comércio. (p. 1)

Desta forma, esta resolução vem não só regulamentar a tabela nutricional, e atender as considerações, mas deixa claro a importância desta para a saúde do consumidor. Nesta mesma resolução, é determinado que a tabela nutricional seja aplicada aos alimentos que são “produzidos e comercializados, qualquer que seja sua origem, embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos aos consumidores”. Todavia, há alguns alimentos em que esta regulamentação não se aplica, como, por exemplo, o caso das bebidas alcoólicas e especiarias.

Pela resolução, deve constar na tabela nutricional, a quantidade do valor energético dos seguintes nutrientes: Carboidratos, Proteínas, Gorduras totais, Gorduras saturadas, Gorduras trans, Fibra alimentar e Sódio. Também é necessário declarar a quantidade de qualquer nutriente que se declara as propriedades nutricionais ou outra declaração que faça referência à nutrientes. Optativamente, podem ser declarados as vitaminas e minerais. A resolução RDC 360/2003, da ANVISA, no item 3.4.4.1, afirma que a informação nutricional é medida em porções, inclusa a correspondência caseira, por exemplo, 200 ml corresponde a um copo. No item 3.4.4.2, afirma que para calcular a porcentagem do Valor Diário (% VD), do valor energético e de cada nutriente que contém a porção do alimento, deve-se utilizar os Valores Diários de Referência de Nutrientes (VDR) e de Ingestão Diária Recomendada (IDR). Também se indica que se inclua a seguinte frase: “Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas” (p. 5). No Quadro 2 tem se os totais que devem ser ingeridos diariamente, segundo a ANVISA (2003).

Quadro 2 - Valores Diários de Referência de nutrientes (VDR) de declaração obrigatória.

| <b>Valor energético</b> | <b>2000 kcal - 8400kJ</b> |
|-------------------------|---------------------------|
| Carboidratos            | 300 gramas                |
| Proteínas               | 75 gramas                 |
| Gorduras totais         | 55 gramas                 |
| Gorduras saturadas      | 22 gramas                 |
| Fibra alimentar         | 25 gramas                 |
| Sódio                   | 2400 miligramas           |

Fonte: ANVISA (2003).

A resolução afirma que deve estar descrito no rótulo a seguinte frase “\*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ”. Lembrando que a informação nutricional é medida em porção, e que esta trata da quantidade média de consumo para uma alimentação saudável. Para exemplificar, um pacote de massa de 500 g, na tabela nutricional, a porção é de 80 g, que corresponde a um prato raso ou 3 meadas. O valor diário indica a quantidade de energia (calorias) e de nutrientes que o alimento possui para uma dieta de 2000 Kcal. Para exemplificar, se na tabela nutricional vier indicado que o sódio possui um VD de 90%, significa que nesta porção terá quase todo o sódio necessário para um dia.

Desta forma, a tabela nutricional atuou como parte do cenário para investigação. Pensando em acrescentar uma motivação para a turma se envolver na atividade proposta, a investigação foi baseada na alimentação saudável, pensando, especificamente numa pessoa que

tenha diagnóstico de diabetes, numa pessoa que pratique corrida e outra pessoa que tenha diagnóstico de hipertensão arterial.

Segundo Neves (2019), a diabetes é uma das doenças que mais leva ao óbito, estando entre as 10 principais causas de morte no mundo. Para uma pessoa diabética, um dos principais nutrientes que deve se controlar é a ingestão de carboidratos, pois, segundo Bruno (2015), embora seja um nutriente saudável, 100% da sua ingestão é transformado em glicose, afetando diretamente a glicemia. Desta forma, uma das questões da pesquisa da tabela nutricional era como cada alimento pode ou não contribuir para uma alimentação saudável, de tal forma que não prejudique o tratamento da diabetes, ou possa mantê-la sob controle. Todavia, temos outras fontes de glicose, como a proteína, que ingerida, transforma somente de 30% a 60% em glicose e a gordura, que transforma apenas 10%.

Um outro fator de investigação proposto foi pensarmos na alimentação de uma pessoa que pratica alguma atividade física. Pensei numa pessoa que pratica corrida, pois este é um dos dez esportes mais praticados no Brasil, segundo a revista Superinteressante. Segundo Fontan e Amadio (2015), a utilização de carboidratos como recurso energético antes de atividades físicas foi apontada como um dos principais motivos do aumento do desempenho de alguns atletas. Assim, um segundo momento da pesquisa foi determinar os possíveis alimentos que podem propiciar uma melhora do desempenho físico.

O terceiro ponto de investigação, realizado através dos dados da tabela nutricional, foi a ingestão de sódio. Segundo a Estimativa de Consumo de Sódio pela População Brasileira, 2008-2009, de Sarno e Claro (2013), o consumo de sódio é um dos fatores de risco para a hipertensão arterial. Desta forma, é necessário, para se ter uma vida saudável, reduzir a quantidade de ingestão do sódio, pois esta está relacionada com a diminuição dos níveis de pressão arterial. Apesar disto, segundo Sarno e Claro, no Brasil, com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003, estimou-se em 4,7 g/pessoa/dia a quantidade diária média de sódio, embora a Organização Mundial de Saúde recomende a ingestão de 2 g/dia, excedendo em mais de uma vez sua ingestão recomendada.

A ideia do trabalho interdisciplinar foi despertar nos alunos o interesse por estas informações e que a turma colaborasse com a pesquisa sobre os componentes que constam na tabela nutricional, o valor diário e o valor energético e de que forma estas informações propiciam uma vida mais saudável. Segundo Skovsmose (2001) e o argumento social da democratização, o aluno tem dificuldade de conseguir visualizar as aplicações da Matemática,

ou como neste caso, da Estatística. Entretanto, esta utilização da Matemática (Estatística) possibilita ao aluno o exercício de sua cidadania. Com isto, o aluno, consegue visualizar a interação entre a tabela nutricional e a alimentação, a fim de proporcionar uma vida saudável.

A figura 7 ajuda a compreender como a tabela nutricional é disposta. Nesta tabela aparece os componentes nutricionais cálcio e proteína, todavia, nos demais produtos em que observei a tabela nutricional, estes componentes nem sempre aparecem. Isto se deve, conforme a ANVISA, que o segundo componente nutricional de mineral e vitaminas só aparecerá se houver referência na embalagem, como é o caso.

Figura 7 – Exemplo de tabela nutricional exposta em uma embalagem.

**Ingredientes:** Leite fluido integral e estabilizantes (trifosfato de sódio, difosfato de sódio e monofosfato de sódio).

**ALÉRGICOS: CONTÉM LEITE**  
**CONTÉM LACTOSE**  
**NÃO CONTÉM GLÚTEN**

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL |                   |        |
|------------------------|-------------------|--------|
| Porção 200 ml (1 copo) |                   |        |
| Quantidade por porção  |                   | %VD(*) |
| Valor energético       | 125 kcal = 525 kJ | 6%     |
| Carboidratos           | 9,0 g             | 3%     |
| Proteínas              | 6,4 g             | 9%     |
| Gorduras totais        | 6,0 g             | 11%    |
| Gorduras saturadas     | 4,9 g             | 22%    |
| Sódio                  | 130 mg            | 5%     |
| Cálcio                 | 251 mg            | 25%    |

\* Não contém quantidade significativa gorduras trans e fibra alimentar?.

\* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Mantenha em local seco e arejado.  
Após aberto, conservar sob refrigeração de 0 °C a 7 °C e consumir no prazo de 48 horas.  
Não é necessário ferver este leite.

VALOR ENERGÉTICO 125 kcal  
6% DO VALOR DIÁRIO RECOMENDADO

PROTEÍNAS 6,4 g  
9% DO VALOR DIÁRIO RECOMENDADO

CÁLCIO 251 mg  
25% DO VALOR DIÁRIO RECOMENDADO

PRODUCIDO E ENVASADO POR:  
Usina de Beneficiamento Cooperativa Agropecuária  
Bairro Pia

Fonte: O autor (2019).

Na elaboração deste projeto, realizei uma coleta de dados de algumas embalagens, e percebi que as porções a que se referem os valores tabelados são diferentes de produto para produto, inclusive com a questão do estado físico, se sólido ou líquido, pois, desta forma, terão unidades de medida diferentes. Como estava trabalhando com 6º ano e eles ainda não haviam visto as unidades no Sistema Métrico Decimal, optei por trabalhar com os valores percentuais

diários dos alimentos, pois estes já são proporcionais ao valor diário de consumo, que é de 2000kcal. Assim, não seria necessário converter unidades e nem trabalhar com os valores das porções.

Meus objetivos com os alunos, nesta aula do dia 1º de outubro, eram o entendimento da utilização da tabela nutricional, compreensão de como a tabela nutricional se relaciona com enfermidades, como a diabetes e a hipertensão arterial, bem como com uma pessoa que pratica atividade física. Ainda nesta aula propus a elaboração de tabelas estatísticas e gráficos, utilizando um software de planilha eletrônica e utilização das ferramentas simples da planilha eletrônica, como copiar e colar.

A atividade foi realizada em grupo, portanto eles foram convidados a formarem grupos de três alunos, tendo, desta forma, um mínimo de seis tabelas, se cada aluno não trouxesse tabelas nutricionais repetidas. Realizada a coleta de dados, estes foram tabulados por componente nutricional e valor energético para que, posteriormente, construíssem gráficos a partir das tabulações. O tipo de gráfico que utilizaram, deixei que eles escolhessem, de tal forma, que eles concluíssem o que melhor possibilitaria a análise e posterior interpretação. Todos estes processos foram realizados utilizando a planilha eletrônica. Os alunos apresentaram seus resultados, descrevendo quais alimentos foram utilizados na coleta de dados, como ficou a tabulação e os respectivos gráficos, suas análises e interpretações.

Assim, comecei a falar que a tabela nutricional é regulamentada pela ANVISA. Perguntei se eles já tinham ouvido falar nesta palavra, e dois alunos disseram que achavam que “tinham ouvido falar”. Expliquei o significado da sigla, e que este órgão é responsável pela regulamentação das tabelas nutricionais. Disse que a grande parte dos alimentos são obrigados a terem esta tabela, não sendo obrigatório para bebidas alcoólicas e especiarias. Um aluno perguntou o que eram especiarias e eu disse que são temperos como pimenta, cravo ou gengibre. Afirmei para os alunos que, segundo a ANVISA, o que deve constar na tabela nutricional são o valor energético, os carboidratos, as proteínas, as gorduras totais e saturadas e o sódio. Alguns outros componentes podem aparecer, mas só serão obrigados a constar na tabela, se aparecerem como propaganda na embalagem. Um exemplo disto é o Nescau, que afirma possuir vitaminas. Então estas devem constar, além dos componentes já citados, na tabela nutricional.

Então fiz a pergunta: “Em que a tabela nutricional pode ajudar?”. Uma aluna respondeu para “cuidar melhor da saúde”. Afirmei que ela estava certa, mas perguntei: “Exatamente de que forma a tabela nutricional pode ajudar?”. A aluna ficou embaraçada e não soube responder.

Disse aos alunos que a tabela pode ser usada na prevenção ou controle de doenças que estão ligadas com a alimentação. Perguntei se poderiam citar algum tipo de doença, com estes quesitos, mas não obtive resposta. Então falei que um exemplo em que a tabela pode ajudar é com uma pessoa que seja diabética. Perguntei se sabiam o que era diabetes, e vários alunos responderam que era “pessoas que não podiam comer açúcar”. Afirmei que estavam certos, mas que existe vários tipos de açúcar e um deles é a glicose. Mas há também a sacarose e a frutose, por exemplo. Perguntei aos alunos se constava, na tabela nutricional, algum tipo de açúcar, destes que citei. Pedi que olhassem e eles disseram que não encontraram. Então perguntei de que forma a tabela nutricional pode ajudar uma pessoa com diabetes, se não consta os açúcares dos alimentos. Já esperava que eles não saberiam dizer. Falei que os carboidratos, dentro do nosso organismo, se transformam 100% em glicose, as proteínas se transformam em cerca de 30% a 60% em glicose e as gorduras, apenas 10% se transforma em glicose. Então perguntei aos alunos, dos componentes da tabela nutricional, qual ou quais deveriam ser averiguados por uma pessoa que tem diabetes. Os alunos ficaram um pouco indecisos, tive que retomar os percentuais de transformação em glicose e daí que uma aluna concluiu que os carboidratos eram “os vilões” para uma pessoa diabética, olhando a tabela nutricional.

Uma outra doença muito conhecida, e que citei para os alunos, é a hipertensão arterial. Perguntei se já tinham ouvido falar e se sabiam o que era. Um aluno disse que já tinha ouvido falar, mas não soube explicar o que era. Então disse que a hipertensão arterial é vulgarmente conhecida como “pressão alta”, perguntando, então, se conheciam. Por esta expressão, foi unanimidade o conhecimento desta moléstia. Disse que um dos vilões, que acarretam o aumento da pressão arterial é o sal de cozinha. Falei para os alunos, que o sal de cozinha é um composto conhecido por Cloreto de Sódio. E é este sódio que é prejudicial para a saúde. Então, um aluno concluiu que, como a mãe dele tem “pressão alta”, é este componente que deve ser observado na tabela nutricional.

A glicose é uma das principais fontes de energia do corpo humano. A partir desta informação, comecei a falar de uma pessoa saudável, para não ficar apenas nas moléstias, que gosta de praticar alguma atividade física, por exemplo correr. Pessoas que praticam atividades físicas necessitam de mais energia, então perguntei qual dos componentes deveria ser visto na tabela nutricional. Um aluno disse que era a mesma situação da pessoa com diabetes, só que no sentido contrário. Entendi o que o aluno quis expressar, mas perguntei, mesmo assim, o que ele quis dizer “com sentido contrário”. Então ele respondeu que uma pessoa com diabetes, deveria comer poucos carboidratos, mas uma pessoa que fosse correr, deveria ingerir mais carboidratos.

Afirmar que era exatamente isto, e que nosso trabalho, no EVAM, era no sentido de olhar os dados constantes nas tabelas nutricionais, tendo como referência a alimentação nas três situações propostas: uma pessoa com diabetes, uma pessoa com hipertensão arterial e uma pessoa que pratica atividade física.

Agora que os alunos já sabiam o objetivo do nosso trabalho no EVAM, nos dirigimos para este. Os computadores da escola são antigos. Vieram de uma doação da receita federal, em 2008. O sistema operacional dos computadores é Linux e a planilha eletrônica é o *Libre Office Calc*. Alguns computadores não estavam funcionando, ou estavam avariados, então formei grupos de três alunos para cada grupo usar um computador. Nem todos os alunos trouxeram as duas embalagens. Lembrei que na cozinha da escola, estes alunos poderiam conseguir algumas embalagens. Pedi que fossem falar com as ‘tias’ da cozinha, para conseguirem. Alguns conseguiram, mas mesmo assim, ficou aluno sem as duas embalagens. Disse que, quem não havia trazido deveria trazer na próxima aula, para a tabela ficar completa.

Como o projetor da escola estava com problemas no mouse, fui passando em cada grupo para explicar os procedimentos do trabalho. Um dos primeiros passos dos alunos era nomear o arquivo que iriam trabalhar. Então instruí-os para colocarem o primeiro nome de cada aluno do grupo e no final colocar o número da turma.

O segundo momento foi a criação da tabela estatística. Os alunos deveriam construir a tabela com os seguintes componentes, na coluna: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas e sódio. Os alimentos ficaram nas linhas. Alguns alunos trouxeram embalagens, como a do leite, que possui o componente cálcio. Então expliquei para eles que só deviam aparecer estes seis componentes que falei, pois em outras embalagens não iria aparecer, por exemplo, o cálcio. Havia a dúvida de que algum dos seis componentes não constaria na tabela nutricional do alimento que trouxeram. Então minha orientação foi que, se não havia nada descrito, que colocassem valor zero. A tabela foi montada pelo percentual de valores diários (% VD). Este valor já é proporcional à recomendação diária de alimentação. Se fosse pego os valores dos componentes, em gramas, estes são referentes às porções descritas em cada tabela de alimento. E cada alimento vem com uma porção diferente. Por exemplo, o leite vem com porção de 200 ml, enquanto a massa vem com uma porção de 80 g. Assim, o % VD já traz a proporção adequada para incluir todos os alimentos e não seria necessário fazer o mínimo múltiplo comum, para igualar as porções. Na figura 8, algumas das embalagens trazidas pelos alunos.

Figura 8 - Embalagens de alimentos trazida pelo aluno “E”.



Fonte: O autor (2019).

Recomendei que fossem salvando os arquivos durante a atividade, para não haver perda do material digitado. Todavia, esta recomendação não foi suficiente para evitar perdas. Em dois grupos, os computadores simplesmente desligaram por conta e quando retornou, um dos grupos havia perdido o que estava digitado. A professora responsável pelo EVAM disse que as vezes ocorre este tipo de situação e que já vieram averiguar, mas o problema não foi resolvido.

No final deste período, 75% dos grupos estavam com suas tabelas prontas, mesmos os que tiveram problemas nos computadores, o que me surpreendeu, pela agilidade que desenvolveram a atividade. Na figura 9, pode se ver a tabela produzida por um dos grupos. Não concluíram a tarefa os grupos que não estavam com todas as embalagens e dois grupos que observei, não estavam muito engajados no projeto.

Figura 9- Tabulação dos alimentos e os componentes nutricionais construída por um dos grupos.

|                    | Nescau | bolacha | leite cond | magarina | salgadino | chocolate |
|--------------------|--------|---------|------------|----------|-----------|-----------|
|                    | %VD(*) | %VD(*)  | %VD(*)     | %VD(*)   | %VD(*)    | %VD(*)    |
| valor energetico   | 9      | 6       | 3          | 2        | 7         | 7         |
| carboidratos       | 8      | 6       | 5          | 2        | 4         | 4         |
| proteinas          | 8      | 3       | 1          | 2        | 2         | 3         |
| gorduras totais    | 11     | 9       | 1          | 2        | 18        | 15        |
| gorduras saturadas | 15     | 9       | 2          | 2        | 20        | 16        |
| sodio              | 3      | 2       | 5          | 2        | 11        | 1         |

Fonte: O autor (2019).

Com referência ao trabalho proposto na aula anterior e recolhido nesta, realizei as devidas correções e pode-se ter algumas conclusões, apesar de somente 7 alunos terem devolvido a tarefa. Como já afirmado, foi uma atividade em que incluí as medidas resumo, já que tabela e gráficos, iríamos trabalhar no EVAM.

Tabela 2: Percentual de acertos da segunda atividade, de acordo com as questões (n=7)

| QUESTÕES | Percentual de acertos                         |
|----------|---|
| 1        | 71,4%   |
| 2        | 71,4%   |
| 3        | 100% (MODA); 42,85% (MÉDIA); 14,38% (MEDIANA) |
| 4        | 57,14%  |
| 5        | 57,14%  |
| 6        | 14,28% (GOLS PRÓ); 14,28% (GOLS CONTRA)       |
| 7        | 42,85%  |

A partir da tabela 2, observa-se que na primeira questão, que envolvia a definição de moda, 71,4% dos alunos responderam de forma correta. Como era uma questão em que os dados eram apresentados através de gráfico, o aluno necessitava fazer a leitura do mesmo e raciocinar, utilizando a definição de moda. As colunas possibilitavam que o aluno visualizasse a moda de forma bem concreta, já que uma determinada altura tinha a coluna maior que as demais. Desta forma, posso afirmar, baseado em Campos (2013), que os alunos conseguiram desenvolver as competências do Letramento e Raciocínio Estatístico. Para realizarem a leitura, os alunos usaram a habilidade de trabalhar com representação e organização dos dados, e o posterior raciocínio, com a interpretação do que fazer com estes dados, para, desta forma, aplicassem a definição.

Na segunda questão, 71,4% acertaram as respostas. Era uma atividade que envolvia a medida de resumo média. Era um gráfico que continha a descrição da venda de cinco produtos, em três trimestres. Com isto, temos em total de quinze números e os alunos precisavam saber

como lidar com esta quantidade de informação. Como a questão teve um percentual bom de acerto, creio que houve o entendimento desta medida. Devido ao fato desta questão apresentar os três pilares da EE, que são a Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico e ter um bom percentual de acertos, concluo que houve o desenvolvimento das competências estatísticas. Além do entendimento da linguagem estatística, presente no gráfico e raciocinar com as ideias expressas, os alunos refletiram para responder à pergunta da questão (CAMPOS, 2013).

Na questão 3, onde foram pedidas as três medidas trabalhadas no projeto (média, moda e mediana), os alunos acertaram a moda em 100%, dando o entendimento que este conceito estava bem aprendido. Os alunos estavam fazendo todo o processo Estatístico (Letramento, Raciocínio e Pensamento) de forma correta, e não apenas aplicando o conceito. A média foi acertada por 42,85% dos alunos e a mediana, por 14,28%. Para determinar a média, era necessário somar dez números e dividir pelo mesmo número. Para chegar na mediana, era necessário ordenar estes números, do menor para o maior, e posterior soma de dois números e divisão por dois. Creio que, pelos índices de acerto, os alunos não tiveram maior interesse em realizar os devidos cálculos e interpretações necessárias para a resolução da questão. Talvez um dos fatos que não despertou interesse nos alunos foi o fato dos números serem “grandes”, ou seja, na ordem das centenas, visto por eles, como um complicador a mais. Outro fator que me levou para esta conclusão, é que nas outras questões, os percentuais foram melhores, sendo pedido as mesmas medidas estatísticas.

As questões quatro e cinco, que envolviam a média, os alunos tiveram o mesmo percentual de acertos, que foi 57,14%. Desta forma, um pouco mais da metade dos alunos realizaram a leitura e o procedimento correto, evidenciando, por parte destes, a compreensão da medida de resumo média, nestas duas questões.

Figura 10 – Resolução da questão 4 e 5 feita pelo aluno “R”.

4) Dois alunos apostaram qual deles terminaria o ano com a maior média. As notas deles foram:

|         | 1º BIMESTRE | 2º BIMESTRE | 3º BIMESTRE | 4º BIMESTRE |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ALUNO 1 | 10,0        | 9,0         | 5,0         | 4,0         |
| ALUNO 2 | 6,0         | 7,0         | 7,0         | 8,0         |

Quem venceu a aposta?  ALUNO 1  ALUNO 2

5) As notas de uma turma de alunos no teste de matemática foram 7, 10, 9, 8, 8, 8, 7, 7, 4 e 2. Qual a média da turma?  $\frac{7+10+9+8+8+8+7+7+4+2}{10} = 7,4$

Fonte: O autor (2019).

Na questão quatro, como observamos na figura 10, em que havia a necessidade de realizar uma comparação, segundo Campos (2013), os alunos tiveram a capacidade de relacionar os resultados, comprovando que estes estão utilizando o Pensamento Estatístico.

Figura 11 – Resolução da questão 6 feita pelo aluno “R”.

6) Em uma sequência de 8 jogos amistosos, o time A obteve os seguintes resultados: 4x2, 4x0, 4x2, 0x1, 2x2, 3x3, 4x4. Qual a média de gols marcados pelo time A nesses jogos amistosos? E a média de gols sofridos?  $\frac{23}{8}$

Fonte: O autor (2019).

Na questão seis, embora a medida trabalhada fosse a média que aparentemente a turma tinha entendido como realizar o cálculo, visto na resolução de outras questões, em ambas as perguntas, o percentual de acerto da turma ficou em 14,28%. A Figura 11 traz a resolução do aluno “R” em que ambas as respostas são incorretas. Penso que esta questão tenha ocasionado aos alunos certa confusão, pelo fato de serem resultados de jogos, onde tem-se duas variáveis, que são os “gols feitos” e “gols sofridos”, e da forma como foram dispostos os dados, misturando-se os valores das variáveis no momento de calcular a média, e com isto, chegando ao resultado equivocado. O tipo e a forma de apresentação dos dados parecem que influenciaram no acerto ou não das questões. Então, na questão seis, se julga que não houve o Raciocínio Estatístico sobre as variáveis, ocasionando equívoco no resultado da medida média.

Figura 12 – Resolução da questão 7 feita pela aluna “B”.

7) Em um ônibus tinha 16 passageiros e mais o motorista.

Léo, um garotinho curioso de 10 anos, perguntou a idade de cada passageiro neste ônibus e obteve as seguintes idades:

17, 23, 18, 19, 20, 54, 14, 11, 23, 30, 29, 23, 54, 54, 23, 15.

Ele estava interessado na moda das idades de todas as pessoas que estavam no ônibus, inclusive da idade do motorista que ele não sabia.

O que o Léo pode concluir com esses dados?

- a) A moda das idades é 23 independente da idade do motorista.
- b) A moda pode ser 54, dependendo da idade do motorista.
- c) A moda pode ser 23 e 54, dependendo da idade do motorista.
- d) Esse conjunto de valores é amodal.
- e) A moda é 54.

Fonte: O autor (2019).

Na questão sete, onde puderam ser exploradas as três competências estatísticas, que são o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico, 42,85% dos alunos conseguiram acertar integralmente. Esta questão chama a atenção mais pelo pensamento que a necessidade de realizar cálculos. Como o conceito envolvido é a moda, e este os alunos mostraram que estavam dominando, facilitou o percentual de acertos. Neste, os alunos deveriam, após determinar a moda, pensar como ficava a resposta, dado que não sabiam a idade do motorista e analisar qual das alternativas se encaixava melhor, como podemos observar a aluna “B”, respondendo a questão através da figura 12. Na figura 13, está mais evidente o Raciocínio Estatístico da aluna “B”, onde pode-se perceber as anotações em cima dos dois números que são a moda, a idade 23, e a potencial moda idade 54, caso essa seja a idade omitida do motorista. Desta forma, além do entender as informações estatísticas, compreender qual é a moda, se faz necessário a visualização do processo de forma ampla, possibilitando o Pensamento Estatístico.

Figura 13 – Detalhe da resolução da questão 7 feita pela aluna “B”.

seguintes idades:

17.23.18.19.20.54.14.11.23.30.29.23.54.54.23.15.

Ele estava interessado na moda das idades de todas as motoristas que ele não sabia.

O que o Léo pode concluir com esses dados?

Fonte: O autor (2019).

Como já dito anteriormente, esta atividade tinha por objetivo explorar as medidas resumo. De forma geral, percebi que os alunos dominaram a medida resumo moda. Nas questões de determinação dela, 85,7% dos alunos obtiveram o resultado correto. Considerando a última questão, em que não era suficiente saber a definição, mas pensar com ela, o índice de acertos da medida ficou em 71,4%. Assim, analiso que os alunos estavam realizando o Letramento e o Raciocínio Estatístico, a respeito da medida da moda. Em relação a medida média, 42,84% dos alunos acertaram as questões envolvendo o cálculo desta medida. Em algumas questões, foram pontuais o baixo rendimento, mas penso que foi mais devido ao tipo de questão, que envolvia um raciocínio matemático um pouco mais árduo, de acordo com o enunciado. Parece ter havido a compreensão da medida, que, segundo Campos (2013),

evidencia que o Letramento Estatístico está ocorrendo, com a interpretação correta da questão, e o Raciocínio Estatístico acontece na medida que os alunos demonstram desenvolvimento das ideias centrais das medidas de resumo. A ideia da Questão 7 era explorar a competência do Pensamento Estatístico, entretanto somente 42,85% dos estudantes acertaram a questão. Este resultado evidencia que aparentemente não houve o desenvolvimento da competência trabalhada. Entretanto, cabe comentar que esta competência foi pouco trabalhada nas questões. Mas penso, baseado nas ideias de Campos (2013), que os alunos o utilizaram como uma estratégia de atuação para a resolução das atividades.

Baseado nos níveis estatísticos de Garfield (2002), acredito que esta atividade indicou que os estudantes estavam entre os níveis dois e três de desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, ou seja, entre os níveis de raciocínio verbal e o raciocínio transicional. Percebi que os alunos conseguiam identificar corretamente uma ou duas dimensões das medidas de resumo, mas não conseguiam aplicar na prática. Por exemplo, os resultados demonstram que os alunos entendem como identificar a moda, mas não conseguiram interligar com a pergunta realizada na questão sete.

Na aula do **dia 03 de outubro de 2019** continuamos a completar as tabelas estatísticas. Para esta aula, todos os estudantes levaram embalagens. Fomos para o EVAM e avisei para os alunos que deveriam utilizar os mesmos computadores que usaram na primeira aula, pois o arquivo que salvaram estava nesta “máquina”. O computador de um grupo não ligou, o que ocasionou de eles terem que trocar de “máquina” e começar tudo de novo. Passei grupo por grupo para ver como estavam os trabalhos. Para os grupos que já estavam com a tabela pronta comecei a mostrar quais eram os procedimentos computacionais para a construção do gráfico.

Usei o valor energético como exemplo para mostrar a construção do gráfico passo a passo. Mostrei aos alunos que o gráfico podia ser movido, posicionando este, onde desejar no arquivo, deixando um *layout* mais apresentável. Então falei que eles deveriam fazer este processo com os outros cinco componentes da tabela. Percebi que os alunos não tiveram dificuldades em compreender o processo de construção dos gráficos. No término deste período, cinco grupos já haviam terminado a construção dos gráficos. Tive como objetivos, nesta aula, a construção de tabelas e gráficos, a partir das tabelas nutricionais dos alimentos.

Na aula do **dia 08 de outubro de 2019**, ocorreram alguns imprevistos, relacionados com a agenda da escola, que atrasaram o andamento do projeto. Assim, neste dia, fiquei na sala de aula e propus uma atividade que envolvia a resolução de exercícios de Estatística. Os exercícios

foram mais focados nas medidas resumo. A questão 1 era para determinar a moda, na letra “a”, e construção de um gráfico de colunas, na letra “b”. As questões 2 e 3 visavam trabalhar o desenvolvimento do Letramento Estatístico, com quatro alternativas de respostas. Como as questões foram descritas no quadro, os alunos tiveram a oportunidade de construção dos gráficos de forma manual. O objetivo do formato da atividade era possibilitar ao aluno diferenciar como seria esta mesma construção, utilizando uma planilha eletrônica. A atividade 3 está a seguir.

**Atividade 3:** 2º Atividade proposta com as medidas resumo média, moda e mediana.

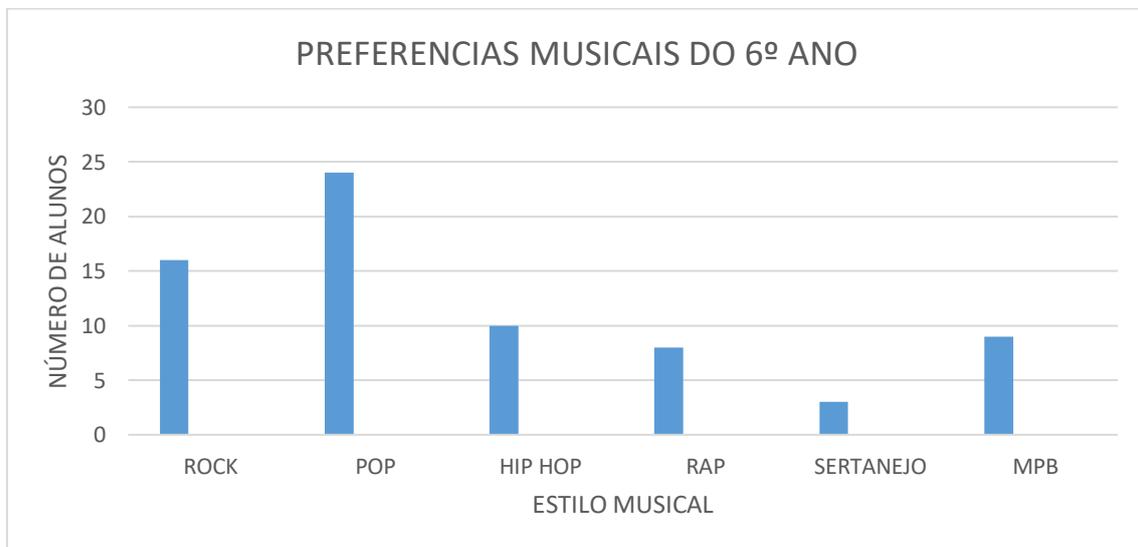
1) Dado os conceitos do 2º trimestre, da turma 63, em matemática: I, I, S, I, I, I, S, MS, S, I, MS, I, I, S, S, S, I, MS, I, I, S, S, I, I, I, I.

Determine:

a) Qual a moda dos conceitos?

b) Faça um gráfico de colunas com os conceitos.

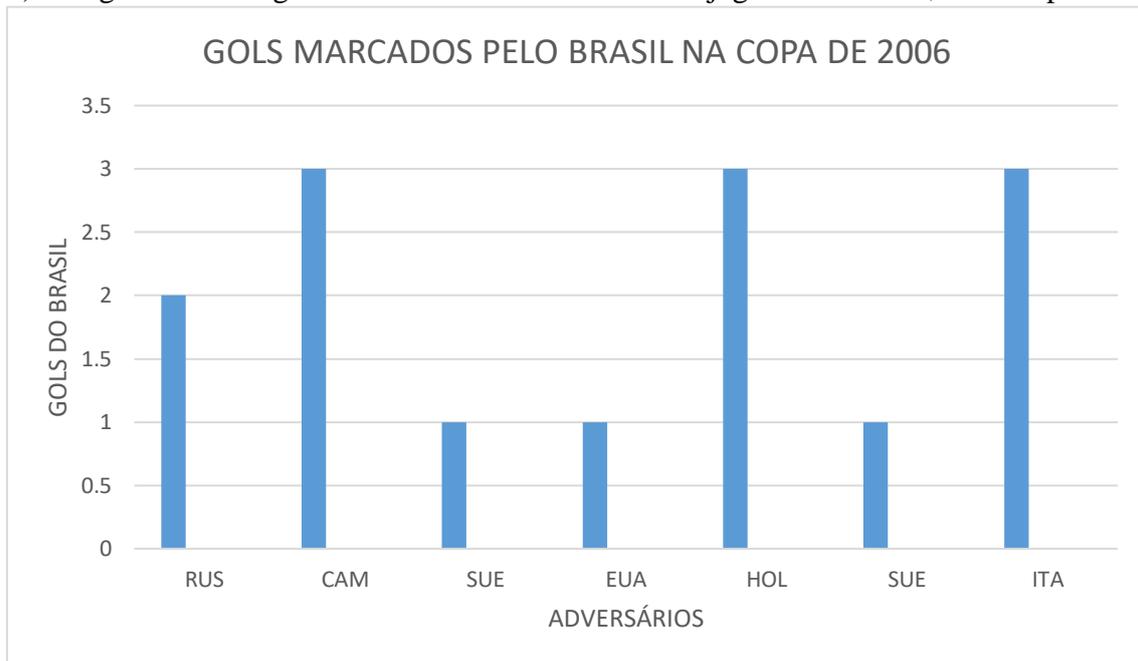
2) O professor de matemática realizou um levantamento para saber qual a preferência musical dos alunos do 6º ano. O gráfico a seguir mostra o resultado obtido por ele:



Com base no gráfico anterior é possível dizer que:

- O estilo musical preferido pela maioria é o Hip Hop.
- A maioria dos alunos prefere sertanejo.
- O estilo musical preferido pela maioria dos alunos é Pop.
- O estilo musical menos ouvido é MPB.

3) O gráfico a seguir mostra os resultados de jogos do Brasil, na Copa de 2006.



De acordo com o gráfico é correto afirmar que:

- O Brasil marcou 7 gols.
- A média de gols marcados pelo Brasil foi de 2 gols por jogo
- O Brasil marcou 2 gols contra a Holanda (HOL)
- O Brasil marcou mais gols contra a Camarões (CAM) do que contra a Itália (ITA).

As atividades foram passadas no quadro e posteriormente, corrigidas. Percebi que os alunos desenvolveram as atividades de forma tranquila, não tendo dúvidas significativas para resolver os exercícios.

Avisei a turma ao final da aula que a professora do mestrado iria me ver ministrando as aulas do projeto. Ela se faria presente na aula seguinte, planejada para o dia 10 de outubro. Disse que a aula iria transcorrer de forma normal, e que a professora não iria interferir na aula.

A aula do **dia 10 de outubro de 2019** teve como objetivo a intitulação e a nomeação dos eixos X e Y dos gráficos, bem como responder um questionário com perguntas referentes à tabela nutricional. O questionário proposto para esta atividade está descrito abaixo.

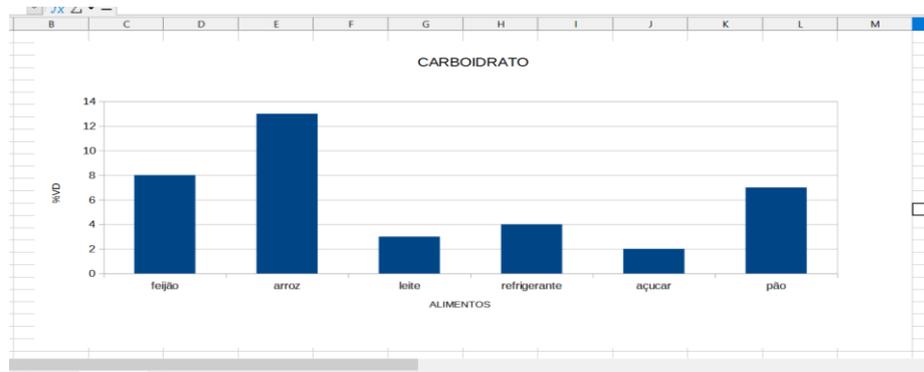
**Atividade 4:** Perguntas propostas para serem respondidas, baseadas nos gráficos construídos.

## QUESTÕES SOBRE A TABELA NUTRICIONAL

- 1) Analisando os alimentos que o grupo trouxe, qual (quais) é (são) o (s) mais indicado (s) para uma pessoa consumir, dado que esta possui diabetes? Justifique sua resposta.
- 2) Para uma pessoa que pratica atletismo, qual (quais) o (s) melhor (es) alimento (s) que o grupo indica, da relação trazida? Justifique sua resposta.
- 3) Da relação de alimentos que o grupo trouxe, qual o que **não** é indicado para uma pessoa que possua hipertensão arterial (pressão alta)? Justifique sua resposta.

Reuni a turma na sala de aula. Avisei que a professora orientadora do mestrado já estava no EVAM. Descemos, esperei os grupos se posicionarem em seus devidos lugares e apresentei a professora Luciana Nunes, como minha orientadora do mestrado. Então comecei a passar em cada grupo, vi como estavam os trabalhos. Nos grupos em que já estava pronto os seis gráficos, mostrei os passos para nomear os eixos. Fui mostrando os passos, e quando tinha que digitar os nomes dos eixos, no caso, alimentos e %VD, pedi que somente um aluno do grupo fizesse. Então mostrei como nomear o gráfico. O primeiro gráfico a ser nomeado foi o do “valor energético”. Pedi que fizessem o mesmo, ou seja, colocar título no gráfico e nomear os eixos, nos outros cinco gráficos. Na figura 14, podemos observar o gráfico construído por um grupo, do nutriente carboidrato.

Figura 14- Gráfico do carboidrato construído por um grupo.



Fonte: O autor (2019).

Enquanto explicava estes procedimentos, os grupos que não haviam finalizado a primeira etapa, finalizaram, sendo que consegui explicar para todos a nomeação do gráfico e eixos. Na medida que esta etapa foi concluída, fui entregando o questionário e dizendo que as perguntas deveriam ser digitadas e respondidas no mesmo arquivo da tabela e gráficos.

Finalizamos este período com apenas dois grupos faltando terminar o processo de nomeação dos gráficos e os demais digitando e respondendo às perguntas.

A aula do **dia 15 de outubro de 2019** foi o fechamento do projeto. Na aula anterior, alguns grupos já estavam respondendo às perguntas, e percebi alguns equívocos nas interpretações. Por esta razão, resolvi retomar a forma como a tabela nutricional pode ajudar uma pessoa com diabetes, outra que pratica atividade física ou que seja hipertenso. Desta forma, relembrei a aula em que expliquei estes quesitos. Retomei com os alunos que, para uma pessoa diabética, o componente mais prejudicial da tabela nutricional é o carboidrato e para pessoas com hipertensão arterial é o sódio. Para pessoas que praticam atividades físicas, o carboidrato é o componente ideal, por fornecer maior quantidade de energia.

Um grupo, ao chegar no EVAM, deparou-se com uma falha no computador, e este não ligou. Tiveram que trocar de máquina e começaram tudo de novo. Por sorte, estavam com as embalagens para montar a tabela. Os demais grupos, estavam terminando de digitar as perguntas e já estavam as respondendo.

Figura 15- Perguntas referentes aos gráficos.

|     | A  | B   | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 |    | QUESTÕES SOBRE A TABELA NUTRICIONAL   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 133 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 134 | 1) | Analisando os elementos que o grupo trouxe, qual (quais) é (são) o(s) mais indicado(s)                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 135 |    | para uma pessoa consumir, dado que esta possui diabétes? Justifique sua resposta                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 136 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 137 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 138 |    | Fruki Guaraná, devido as suas baixas quantidades de carboidratos.   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 139 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 140 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 141 | 2) | Para uma pessoa que pratica atletismo, qual(s) o (s) melhor(es) alimento(s) que o                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 142 |    | grupo indica, da relação trazida? Justifique sua resposta   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 143 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 144 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 145 |    | Leite Fermentado, porque possui bastante carboidratos, que servem como uma energia extra para o corpo humano. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 146 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 147 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 148 | 3) | Da relação de alimetos que o grupo trouxe, qual o que não é indicado para uma pessoa                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 149 |    | que possui hipertensão arterial(pressão alta) ? Justifique sua resposta                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 150 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 151 |    | É o Cebolitos porque tem 8 de sódio.  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 152 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Fonte: O autor (2019).

Quando suscitei a ideia de apresentar o que cada grupo trabalhou, percebi que a turma estava envergonhada, de uma forma geral, e resolvi que eles iriam apresentar apenas para o professor. Uma destas apresentações está na figura 15, onde além das perguntas, tem as respostas de um determinado grupo. Comecei a passar nos grupos e percebi algumas incongruências, como a interpretação da primeira pergunta. A pergunta é qual alimentação mais indicada para uma pessoa consumir, sabendo que ela possui diabetes. Alguns grupos estavam respondendo, pelo gráfico da tabela nutricional que possuíam, o contrário da pergunta. Ou seja, colocavam justamente os alimentos que continham mais carboidratos, sendo estes prejudiciais para uma pessoa diabética. Quanto a estes equívocos que ocorreram ao responder as questões,

análise que, e conhecendo o discente, foi em decorrência do tempo entre a explicação do que iriam responder e a efetiva resposta.

A terceira pergunta também ocasionou alguns erros de interpretação, mas com a devida interferência do professor, acredito que as dúvidas foram sanadas. A pergunta fazia menção em saber qual alimento não é indicado para uma pessoa que possua “pressão alta”, e os alunos colocavam o contrário, ou seja, aqueles pertinentes para pessoas hipertensas ingerirem.

Consegui passar em todos os grupos e verificar as respostas. Fiz interferências maiores, quando a pergunta estava sendo respondida de forma totalmente equivocada. Fora isto, aceitei as diversas respostas que os alunos estavam postando, pois há sempre, principalmente nestes casos, a subjetividade do aluno que responde, não tendo, desta forma uma única resposta padrão.

Ao fim do período, perguntei aos alunos como eles avaliavam estas aulas. Foram unânimes em dizerem que tinham gostado da forma como foi apresentado este conteúdo novo. Adoraram poderem ir no EVAM, para terem aulas de matemática. Afirmei que também gostei muito de dar aula para a turma utilizando novas formas de aprendizagem, no caso, a informática. Fiz a ressalva dos equipamentos, que muitas vezes não ajudam, mas de qualquer forma, é válido podermos realizar aulas diferenciadas. Nesta atividade, os conceitos estatísticos que os estudantes tinham que levar em conta para responder as perguntas, eram os conceitos de mínimo e máximo. Nas situações propostas, bastava os estudantes compararem os valores de cada um dos elementos já comentados, como carboidratos e sódio, e observarem qual rótulo apresentava o menor (mínimo) valor ou o maior (máximo) valor e então escolher o rótulo.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As relações que Skovsmose (2000) faz entre Educação Matemática (EM) e a Democracia são permeadas pela Educação Crítica (EC) e, de certa forma, se relacionam com esta pesquisa. Um dos argumentos de Skovsmose para relacionar a EM e a Democracia é o Social da Democracia em que, a partir de suas declarações, a Matemática se mostra com ampla gama de campos de atuação, tem forte poder de formatação da sociedade e pode contribuir de forma significativa para o empoderamento dos cidadãos, em termos de direitos e deveres. O advento de uma sociedade altamente tecnológica também precisa da visão crítica dos cidadãos,

que poderá ser desenvolvida através da EC. Já os princípios-chaves citados por Skovsmose que servem para o desenvolvimento dessa sociedade também estão interligados com esta pesquisa pois, sabendo-se que a Estatística tem um enorme leque de atuações e pode contribuir fortemente na formatação da sociedade, a Educação Estatística (EE) se mostra associada a EC. Entendo que, se tratando de Estatística, podemos associar as ideias da EC às três competências estatísticas (Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico).

No segundo argumento de Skovsmose, o pedagógico da democratização, uma das suas declarações fala do currículo oculto, ou seja, nas aulas de Estatística, muitos professores optam por passar apenas fórmulas, cálculos e exercícios, assim como são as instruções e regulamentações que as pessoas têm em seus trabalhos, ao invés de realizar uma investigação sobre qualquer assunto vigente no cotidiano ou novas formas criativas de resolução de problemas.

O argumento pedagógico vai de encontro ao estruturalismo da EM, onde o aluno é inserido dentro de determinadas estruturas e conteúdo, independentemente de quem seja este aluno. Este é um exemplo de educação antidemocrática. Desta forma, ao escolher trabalhar com Estatística nesta pesquisa, penso estar inserindo um assunto muito pouco visto pelos alunos na escola, embora conste na BNCC. E quando propus trabalhar com a tabela nutricional, que está na maioria das embalagens dos alimentos, minha intenção é sustentada com a tese da familiaridade, onde o autor afirma que a ideia é trabalhar com o que já conhecido pelo aluno.

Skovsmose também fala de competência democrática, onde o sujeito deve ter conhecimentos específicos para o que vai governar, sendo necessário uma competência em que detenha estas informações e conhecimento. E estas informações e conhecimento estão intrinsicamente ligadas com a variante educacional, mais precisamente com a Matemática, que nesta pesquisa se trata da Estatística. Desta forma, realizo uma conexão entre o entendimento dos conceitos preliminares de Estatística, com a possibilidade de os alunos poderem dominar melhor as informações estatísticas que chegam até eles, através dos diversos meios de comunicação e mídia, possibilitando, futuramente, a competência de governar, e aqui governar não é no sentido político, mas no sentido de um cargo superior no trabalho. Acredito que os alunos que participaram deste projeto, a partir de agora, ao se depararem com gráficos ou tabelas em jornais ou na mídia em geral, poderão ter condições de analisar a situação que querem transmitir e terem condições de opinar a favor ou contra. Mais que opinar, ter uma posição frente a uma análise a partir das competências estatísticas desenvolvidas nesta pesquisa.

Com relação à pesquisa, dar os primeiros passos em Estatística, para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, foi um desafio, por ser uma temática pouco trabalhada em sala de aula,

como afirma Campos (2013). Para o ministrante, esta temática também era uma novidade, se tratando de trabalhar em sala de aula. Nunca havia dado aula sobre os conceitos aqui explorados para uma classe. Mas o desafio foi compensador.

E a maior compensação foi, em se tratando de um assunto novo, tanto para o docente como para os discentes, estes terem se interessado muito em sala de aula, fazendo perguntas, participando ativamente e realizando as atividades propostas. Em alguns momentos pude notar o brilho nos olhos de alguns alunos, principalmente na apresentação dos slides. A participação foi aquém do desejado somente quando ministrei uma aula tradicional, com exercícios, em que apenas 25% dos alunos devolveram a atividade proposta. É interessante que o fato ocorrido reforça afirmações feitas por Skovsmose (2000) sobre aulas em formatos diferentes do tradicional terem potencial maior em conquistar a atenção dos estudantes.

Um dos objetivos da pesquisa era avaliar se o uso de recurso computacional do tipo planilha eletrônica colaboraria no Letramento Estatístico dos discentes. Observou-se que os alunos se sentiram motivados para a aprendizagem da nova temática, pois perceberam como esta é utilizada no dia a dia e conseguiram construir um vínculo entre os conceitos aprendidos e a aplicação destes, em situações práticas do cotidiano.

Acredito que a aceitação, por parte dos alunos, desde o primeiro momento, se deu pelo fato de se utilizar o recurso computacional, saindo das aulas tradicionais de Matemática, propiciando, desta forma, um bom encaminhamento da atividade proposta. Assim, o recurso computacional, utilizando a planilha eletrônica, foi crucial para que os alunos conseguissem desenvolver todas as etapas dos procedimentos estatísticos, que são a coleta de dados, tabulação, construção dos gráficos e interpretação.

Desta forma, avalio que a planilha eletrônica foi de suma importância para o desenvolvimento do Letramento Estatístico. Esta possibilitou que os alunos construíssem os gráficos com celeridade e precisão, sendo que eles poderiam realizar qualquer alteração nos dados, sendo alterado, automaticamente no gráfico. Acredito que a utilização do recurso computacional é uma ferramenta muito eficaz para o ensino e aprendizagem da Estatística, pois, além de ser atrativo para o aluno, facilita em muito as construções de tabelas e gráficos, auxiliando, posteriormente no Raciocínio Estatístico e o Pensamento Estatístico.

Para Campos (2013), o Letramento Estatístico é fundamental para o aluno, pois, a partir deste, fará o Raciocínio Estatístico, interpretando os dados e posteriormente, fará questionamentos das informações estatísticas e respondendo as mesmas, finalizando, com isto,

o Pensamento Estatístico. E todo este processo pareceu ser facilitado pela utilização da planilha eletrônica.

Percebi que os alunos compreenderam, de forma rápida e eficaz, a construção das tabelas e gráficos. Os erros que aconteceram foram na interpretação das questões propostas, em que houve o equívoco de responder exatamente o contrário do que estava sendo perguntado. Mas com a retomada da explicação de quais componentes dos alimentos são prejudiciais, ou quais são benéficos, dependendo da questão, foi suficiente para esclarecer as dúvidas e posteriormente, entenderem qual era a forma correta de interpretar.

Com relação as medidas resumo, em que somente 25% entregaram a atividade proposta, não posso afirmar que aconteceu o desenvolvimento do Letramento Estatístico, bem como do Raciocínio Estatístico. Não ficou evidente, nos trabalhos entregues, que o Letramento ocorrera de forma plena, assim como o Raciocínio Estatístico. Mas, percebi em quase todas as questões, que estas não foram realizadas de forma precisa. Somente na medida moda, percebi que mais de 80% dos alunos obtiveram o resultado correto. Creio que este percentual se deva ao fato desta medida ser de simples entendimento e fácil assimilação do conceito. Também suspeito que pode contribuir o fato de ser, a moda, utilizada para calcular o conceito final do ano letivo na escola. Desta forma, creio que como ela é trabalhada, na escola, desde os anos iniciais, os alunos já tenham a compreensão, e como afirma Campos (2013), o trabalho com assuntos relacionados com seu cotidiano, facilita o desenvolvimento das competências estatísticas. Assim, penso ser necessário, para as outras medidas resumo, um maior tempo para retomada dos conceitos e trabalhar de forma diferenciada.

Um dos propósitos desta pesquisa era desenvolver, através da sequência de atividades, as ideias iniciais da Estatística, para que pudessem ser aplicadas no projeto de pesquisa escolar. Mas como esta pesquisa foi efetivada no meio do segundo semestre, e posterior a semana de apresentação das pesquisas, não foi possível observar se ela iria contribuir ou não para o projeto escolar. Mas acredito que alguns alunos poderão utilizá-la futuramente, pois pude perceber o interesse deles pelo projeto.

Acredito que esta pesquisa possibilitou aos alunos uma boa compreensão dos conceitos estatísticos propostos. O período de aplicação da sequência foi muito curto, mas neste tempo, percebi que os alunos estavam dominando estes conceitos iniciais, que são muito importantes para completo desenvolvimento do Letramento Estatístico. Acredito que a sequência possibilitará que os alunos consigam fazer leituras de gráficos e, a partir delas, possibilitem o

desenvolvimento do Raciocínio estatístico. Não tenho certeza em afirmar que os alunos tenham conseguido desenvolver o Pensamento Estatístico, principalmente pelo tempo disponível que tive para a aplicação da sequência. Penso que para isto, deveria ter um maior tempo.

Assim, acredito que esta pesquisa colaborou para desenvolver e formar um indivíduo crítico. Neste momento, em que os gráficos aparecem todos os dias, seja pela pandemia, seja por outras questões, penso que o aluno está muito mais apto para fazer a leitura e raciocinar estatisticamente.

Como produto didático, foi desenvolvido uma sequência de atividades que tem como objetivo ajudar os docentes a introduzir os conceitos de Estatística. Este produto será ofertado para a SMED/São Leopoldo, visando a orientação do uso da Estatística nos projetos de pesquisa desenvolvido nas escolas da rede municipal.

## REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos** - 2º Versão– Universidade de Brasília – Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília, 2005.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. Disponível em [http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art\\_1.pdf](http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf). Acesso em 13 de junho de 2020.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Grupo de Investigación en Educación Estadística, ISBN 84-699-4295-6, Universidad de Granada, Espanha, 2001. Disponível em <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/didacticaestadistica.zip>). Acesso em: 10 jun. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 31 de jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: ensino fundamental (5ª a 8ª série) /matemática**. Brasília (DF): MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Resolução RDC 360 de 23 de dezembro 2003**.

BRUNO, Luciana.. Manual de Contagem de Carboidratos para Pessoas com Diabetes. Sociedade Brasileira De Diabetes, 2014/2015. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/images/manual-de-contagem-de-carboidrato2016.pdf>. Acesso em 15 abr. 2019.

CAMPOS, Celso Roberto. **Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação**. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, Celso R.; WODEWOTZKI, Maria L. L.; JACOBINI, Otávio R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2ª Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CORDANI, Lisbeth Kaiserlian; MACHADO, Jose Nilson. **O ensino de estatística na universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência**. 2001. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-04072011-084602/> >. Acesso em: 10 jun. 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Ação Pedagógica e Etnomatemática como Marcos Conceituais para o Ensino de Matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org). Educação Matemática. São Paulo: Moraes, 1994.

FONTAN, Jeniffer dos Santos; AMÁDIO, Marselle Bevilacqua. **O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática**. Rev. Bras. Med. Esporte [online]. 2015, vol.21, n.2, pp.153-157.

FUJITA, Luiz. **Qual o esporte mais praticado no Brasil?** Revista Super Interessante, publicado em 3 set. 2009. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-o-esporte-mais-praticado-no-brasil/>. Acesso em: 05 mai. 2019.

GAL, I.; GARFIELD, J. *The assessment challeng in statistic education*. Amsterdã: IOS Press, 1997.

GARFIELD, J. *The challenge of developing statistical reasoning*. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: [www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html) . Acesso em: 25 abr. 2019.

GARFIELD, J. *The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool*. In: PROCEEDING OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS. Mendoza/Voorburg: International Statistical Institute / Ed. L. Pereira, 1998. P. 781-786.

GARFIELD, J.; GAL, I. *Teaching and assessing statistical reasoning*. In: DEVELOPING MATHEMATICAL REASONING IN GRADES K-12. National Council of Teachers of Mathematics. Reston: Ed. L. Staff, 1999.

KRANZBERG, M. *Technology and History: "Kranzberg's Laws"*. In T. S. Reynolds & S. H. Cutcliffe (eds.). Technology and the West: A Historical Anthology from Technology and Culture. Chicago: University of Chigago Press, 1997. p. 5-20.

MALLOOWS, C. *The zeroth problem*. *The American Statistician*, n. 52, p. 1-9, 1998.

NEVES, Ursula. **As dez principais causas de mortes no mundo**. Portal PEBMED, atualizado em 03 de set. 2019. Disponível em: <https://pebmed.com.br/as-dez-principais-causas-de-morte-no-mundo/>. Acesso em: 09 mai. 2020.

PERRENOUD, Ph. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

SARNO, Flavio; CLARO, Rafael Moreira; LEVY, Renata Bertazzi; BANDONI, Daniel Henrique; MONTEIRO, Carlos Augusto. **Consumo de sódio pela população brasileira 2008-2009**. Revista de Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, v. 47, n. 3, p. 571-578, 2013.

SCHEAFFER, R. L. The ASA-NCTM Quantitative literacy Project: an overview. In: Vere-Jones, D. (Ed.). *Proceedings of the third internacional conference on the teaching of statistics* ( ICOTS-3). Dunedin, 1990. v. 1, p. 45-49.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. Bolema, nº 14, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Campinas, São Paulo: Papirus Editora, 2001.

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA PARA ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA UTILIZAREM EM UM PROJETO DE PESQUISA ESCOLAR, desenvolvido pelo pesquisador Cristiano Cardozo Dória. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Luciana Neves Nunes, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone (51) 3308.6212 (Secretaria do PPGEMat) ou e-mail lununes@mat.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:

- compreender de conceitos estatísticos e utilizar no projeto de pesquisa escolar.
- utilizar o recurso computacional para colaborar com o Letramento Estatístico.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será 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 em local seguro 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 Educação Estatística, 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 São Borja, 2520, telefone 35886559 e e-mail crisdor17@hotmail.com.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

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

São Leopoldo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

## APÊNDICE B

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

**Para crianças e adolescentes (maiores que 6 anos e menores de 18 anos) e para legalmente incapaz.**

*O assentimento informado para a criança/adolescente não substitui a necessidade de consentimento informado dos pais e/ou responsáveis. O assentimento assinado pela criança demonstra a sua cooperação na pesquisa.*

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA PARA ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA UTILIZAREM EM UM PROJETO DE PESQUISA ESCOLAR”, coordenada pela professora Luciana Neves Nunes, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMat) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seus pais e/ou responsáveis permitiram que você participasse deste estudo.

Com esta pesquisa, queremos que os alunos compreendam alguns conceitos estatísticos e utilizem estes no projeto de pesquisa escolar, utilizando o recurso computacional para colaborar para o Letramento Estatístico.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 10 anos a 15 anos de idade.

A pesquisa será feita na EMEF Zaira Hauschild, onde os alunos terão aula expositiva, através de slides, com a introdução à estatística, bem como conceitos iniciais. Posteriormente, colocarão em prática os conhecimentos expostos, utilizando a planilha eletrônica. Os benefícios aos alunos são o contato com a Educação Estatística, possibilitando aplicar o aprendizado de forma prática e interdisciplinar.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados através de uma dissertação e artigo, mas sem identificar as crianças que participaram.

Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) responsável por esta pesquisa, Luciana Nunes, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMat) da UFRGS, telefone: (51) 3308.6212 (Secretaria do PPGEMat) ou com Cristiano Dória, e-mail [crisdor17@hotmail.com](mailto:crisdor17@hotmail.com) ou telefone 35886559 (EMEF Zaira Hauschild).

Da mesma forma, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. O CEP por intermédio do telefone (51) 3308.3738.

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa PRIMEIROS PASSOS EM ESTATÍSTICA PARA ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA UTILIZAREM EM UM PROJETO DE PESQUISA ESCOLAR.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e se colocaram à disposição para conversarem com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

São Leopoldo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do coordenador da pesquisa

## APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



Porto Alegre, 24 de junho de 2019.

Prezada Professora Vivian Schulz Monteiro Lopes  
Diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Zaira Hauschild

O professor Cristiano Cardozo Dória, atualmente é mestrando regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMat) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do PPGEMat, o mestrando está desenvolvendo seu trabalho de pesquisa na área da Educação Estatística, na qual é exigida a escrita de uma dissertação sobre o uso da Estatística em processos de ensino e/ou aprendizagem em Matemática na Escola Básica.

A dissertação produzida deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante realizar experimentos educacionais e, por esta razão, estamos solicitando a sua autorização para que este trabalho possa ser desenvolvido na escola sob sua Direção.

Em caso de manifestação de sua concordância, por favor, registre sua ciência ao final deste documento, o qual está sendo encaminhado em duas vias.

Enquanto pesquisadora e professora responsável pela orientação do mestrando reitero o compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa me colocando à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição o seguinte telefone de contato: (51) 3308.6212 (Secretaria do PPGEMat).

Agradeço a sua atenção.

Cordialmente,

*Print! 26/06/19*  
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL  
ZAIRA HAUSCHILD  
Decreto de Criação nº 809 de 31.05.76  
Decreto de Designação nº 3244 de 27.03.98

*Vivian Schulz Monteiro*  
Vivian Schulz Lopes Monteiro  
Diretora  
Portaria 98.023

*Luciana Neves Nunes*  
Luciana Neves Nunes  
Professora do PPGEMat

## APÊNDICE D

### Cronograma do Projeto

| DATA       | PLANO DE AULA  | OBJETIVOS  |
|------------|--|--|
| 17/09/2019 | Atividades iniciais de Estatística e início da apresentação dos slides com a Introdução à Estatística.   | Mostrar que a Estatística está presente no dia a dia.<br>Apresentar os gráficos que se encontram na carteira de vacinação.   |
| 19/09/2019 | Continuação da apresentação dos slides, com a história da Estatística, sua origem e etimologia.  | Saber a origem da palavra Estatística.<br>Conhecer o contexto histórico desta ciência, de como surgiu e como se deu a evolução da mesma.   |
| 24/09/2019 | Definição de Estatística, divisão (descritiva e indutiva), etapas do processo estatístico e tipos de variáveis (quantitativas e qualitativas). Tabelas e gráficos. | Entender a definição de Estatística<br>Compreender a diferença entre população e amostra.<br>Saber as etapas do procedimento estatístico que são a coleta, a organização, o resumo, a apresentação e a análise de dados.<br>Compreender as divisões da Estatística, quanto suas variáveis, que são as qualitativas, quantitativas contínua e discreta<br>Construir uma tabela, a partir da coleta de dados.<br>Conhecer os diversos tipos de gráficos. |
| 26/09/2019 | Medidas de resumo: moda, mediana e média.<br>Exercícios.   | Compreender as definições de média aritmética, moda e mediana.<br>Entender a diferença entre estas três medidas de resumo estudadas.<br>Exercitar as definições estudadas, através de atividades de semi-realidade.  |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             |   |   |
| 01º/10/2019 | Tabela nutricional: tabelar componentes e construir gráficos.           | Entender a utilização da tabela nutricional.<br>Compreender como a tabela nutricional se relaciona com enfermidades, como a diabetes e a hipertensão arterial, bem como com uma pessoa que pratica atividade física.<br>Elaborar tabelas, utilizando um software de planilha eletrônica.<br>Utilizar ferramentas simples da planilha eletrônica, como copiar e colar. |
| 03/10/2019  | Continuação da aula anterior: tabelar componentes e construir gráficos. | Construir gráficos a partir das tabelas nutricionais dos alimentos.<br>Intitular os gráficos<br>Nomear os eixos X e Y dos gráficos.<br>Responder as perguntas referentes à tabela nutricional.  |
| 08/10/2019  | Atividades de semi-realidade envolvendo as medidas de resumo estudadas. | Exercitar as medidas de resumo. Esta aula foi elaborada devido não ter a agenda para a utilização do laboratório de informática.  |
| 10/10/2019  | Apresentações dos trabalhos.  | Concluir a construção dos gráficos e responder as perguntas propostas.  |
| 15/10/2019  | Questionário sobre a tabela nutricional.                                | Finalizar o trabalho, tendo neste, as tabelas, gráficos e as perguntas com suas respectivas respostas.<br>Apresentar os resultados encontrados por cada grupo.  |



