UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

CLAUDIANE FOSSATTI FERRI

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: INTERPRETANDO DADOS REAIS

CAXIAS DO SUL
2022

CLAUDIANE FOSSATTI FERRI

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: INTERPRETANDO DADOS REAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima

CAXIAS DO SUL

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

F388e Ferri, Claudiane Fossatti
Educação estatística no ensino básico [recurso eletrônico] : interpretando dados reais / Claudiane Fossatti Ferri. – 2021.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2021.
Orientação: Isolda Gianni de Lima.
Modo de acesso: World Wide Web
Disponível em: https://repositorio.ucs.br

1. Estatística - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Estatística - Métodos de ensino. 3. Didática. 4. Letramento. I. Lima, Isolda Gianni de, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.016:519.22

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

CLAUDIANE FOSSATTI FERRI

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: INTERPRETANDO DADOS REAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima

Aprovada em 24/02/2022

Banca Examinadora

_____
Prof. Dr. Francisco Catelli
Universidade de Caxias do Sul – UCS

_____
Profa. Dra. Marilda Machado Spíndola
Universidade de Caxias do Sul – UCS

_____
Prof. Dr. Celso Ribeiro Campos
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom precioso da vida e por todas as conquistas que Ele tem me possibilitado alcançar ao longo dos últimos anos.

À minha querida família, representada em especial por meus pais, Odila e João Alberto, que me apoiaram e me ajudaram muito nos momentos de desespero e angústia durante este mestrado.

Ao meu esposo Evandro, pelo amor, carinho, dedicação, paciência e apoio nesta empreitada que exigiu muita dedicação. Sem ele ao meu lado, a realização deste sonho não seria possível.

Aos amores da minha vida, meus filhos, Luísa e Leonardo, que várias vezes me pediam para deixar os livros de lado e brincar, passear ou apenas ficar juntinho, mas que compreendiam quando eu dizia “preciso de silêncio” ou “agora não posso”. Amo vocês infinitamente!

Aos meus verdadeiros amigos, que me entenderam e nunca me criticaram nos momentos de ausência desses quase 3 anos de muita luta.

À professora Isolda Gianni de Lima, orientadora, amiga e companheira, pela sua disponibilidade e incentivo constantes, pois foram fundamentais para eu realizar e prosseguir este estudo. Saliento o apoio incondicional prestado, a forma interessada, extraordinária e pertinente com a qual me acompanhou na realização do meu trabalho.

Faço um agradecimento especial à Escola André Carbonera, por ter me cedido o espaço para a realização deste projeto; agradeço ao apoio da direção, as orientações e o incentivo neste percurso de aprendizagem que será de grande valia na minha atuação profissional.

Por fim, agradeço também aos meus colegas de mestrado, pelos momentos de aprendizagem e discussões, e aos meus mestres do PPGECiMa-UCS, por cada ensinamento conduzido com sabedoria e paciência ao longo dos nossos encontros.

RESUMO

O presente estudo buscou analisar o desenvolvimento de uma proposta de ensino de Estatística para o 9º ano do Ensino Fundamental, aplicada com foco no letramento, raciocínio e pensamento estatístico. Objetivou-se constatar qual a contribuição da Estatística para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica dos estudantes. Para isso, e com base em orientações de Zabala, foi planejada, executada e avaliada uma sequência didática, utilizada como subsídio para uma prática docente que promoveu, dentre outras atividades, a pesquisa, por parte dos estudantes, sobre assuntos de interesse pessoal. A metodologia é a de estudo de caso, que é uma abordagem qualitativa em que há uma preocupação em explorar e descrever o ambiente e os sujeitos envolvidos na pesquisa. O estudo relatado nesta dissertação é, portanto, de natureza aplicada, tendo sido desenvolvido em sala de aula a partir de um planejamento voltado ao ensino e aprendizagem com referência ao cotidiano de estudantes de uma escola de Ensino Básico. Os dados coletados foram categorizados e interpretados conforme a técnica de análise de conteúdos, e examinados à luz dos fundamentos teóricos que sustentam esta pesquisa: o ensino dialógico, de Freire, e o sócio construtivismo, de Vygotsky, bem como contribuições de autores que abordam o ensino de Estatística. O desempenho dos estudantes durante as aulas, o interesse por eles demonstrado, e a participação e compromisso com que realizaram as atividades evidenciam que a proposta é adequada para o ensino de Estatística no Ensino Fundamental. Verificou-se, de fato, que os ambientes de aprendizagem, construídos durante as aulas, contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos. Concluiu-se, também, que a Estatística, aliada a uma proposta de ensino que tenha como perspectiva desenvolver uma educação para a cidadania, pode contribuir para a formação crítica e social dos estudantes, além de possibilitar a realização de trabalhos interdisciplinares voltados à exploração de temas de relevância social. Deste trabalho, resulta como produto educacional o material didático elaborado e aplicado no estudo, que foi aprimorado com os resultados da pesquisa, e que pode servir para outros professores na realização de atividades semelhantes para o ensino e aprendizagem de Estatística.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Sequência didática. Formação crítica. Letramento estatístico.

ABSTRACT

The present study sought to analyze the development of a proposal for teaching Statistics for the 9th year of Elementary School, applied with a focus on literacy, reasoning and statistical thinking. The objective was to verify the contribution of Statistics to the learning of Mathematics and to the critical formation of students. For this, and based on Zabala's guidelines, a teaching sequence was planned, executed and evaluated, used as a subsidy for a teaching practice that promoted, among other activities, research by students on subjects of personal interest. The methodology is a case study, which is a qualitative approach in which there is a concern to explore and describe the environment and the subjects involved in the research. The study reported in this dissertation is, therefore, of an applied nature, having been developed in the classroom from a planning aimed at teaching and learning with reference to the daily lives of students in a Basic Education school. The collected data were categorized and interpreted according to the content analysis technique, and examined in the light of the theoretical foundations that support this research: Freire's dialogic teaching and Vygotsky's socio-constructivism, as well as contributions from authors that approach the teaching statistics. The students' performance during the classes, the interest shown by them, and the participation and commitment with which they carried out the activities show that the proposal is suitable for the teaching of Statistics in Elementary School. It was verified, in fact, that the learning environments, built during the classes, contributed to a better understanding of the mathematical concepts involved. It was also concluded that Statistics, allied to a teaching proposal that has the perspective of developing an education for citizenship, can contribute to the critical and social formation of students, in addition to enabling the realization of interdisciplinary work aimed at exploring topics of social relevance. From this work, the educational material developed and applied in the study results as an educational product, which was improved with the results of the research, and which can be used for other teachers in carrying out similar activities for the teaching and learning of Statistics.

Keywords: Teaching Statistics. Teaching sequence. Critical training. Statistical literacy.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Estatística no Ensino Fundamental 21
Quadro 2 - Cronograma da aplicação da sequência didática 47
Quadro 3 - Gráfico da questão 10 e respostas obtidas 51
Quadro 4 - Gráfico da questão 11 e respostas obtidas 52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudantes assistindo ao vídeo "O que é Estatística?" 54
Figura 2 - Estudantes analisando tabelas e gráficos 57
Figura 3 - Redação Grupo I 61
Figura 4 - Redação Grupo II 61
Figura 5 - Redação Grupo III 61
Figura 6 - Grupos definindo o assunto a ser pesquisado 64
Figura 7 - Estudantes aplicando a pesquisa na sala de aula 66
Figura 8 - Apresentação do Grupo Gama, “Escolha da melhor merenda” 68
Figura 9 - Apresentação do Grupo Alfa, "Preferência de disciplinas da turma 90" 68
Figura 10 - Apresentação do Grupo Beta: “Altura dos estudantes da turma 90” 69
Figura 11 - Organização dos dados coletados em tabelas 73
Figura 12 - Cartazes Grupo Beta "Escolha Profissional" 75
Figura 13 - Cartazes Grupo Alfa "Educação Financeira" 77
Figura 14 - Cartazes Grupo Gama "Depressão na Adolescência" 79
Figura 15 - Apresentação do Grupo Beta “Escolha Profissional” 80
Figura 16 - Apresentação do Grupo Alfa “Educação Financeira” 80
Figura 17 - Apresentação do Grupo Gama “Depressão na Adolescência” 80
Figura 18 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: "Escolha Profissional" 82
Figura 19 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: “Educação Financeira” 83
Figura 20 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: “Depressão na Adolescência” 83
Figura 21 - Turma 90 na III Mostra de Trabalhos 84
Figura 22 - Grupos: Gama, Alfa e Beta apresentando o trabalho 85
Figura 23 - Estudantes na III Mostra de Trabalhos 85
Figura 24 - Apresentação da planilha Calc aos estudantes 90
Figura 25 - Gráficos de barras com a planilha Calc 90
Figura 26 - Gráficos de pizza com a planilha Calc 91
Figura 27 - Estudantes envolvidos na gincana 94
Figura 28 - Estudantes assistindo aos filmes produzidos pelos grupos 95
Figura 29 - Mapas conceituais do Grupo Beta 97
Figura 30 - Mapas conceituais do Grupo Alfa 98
Figura 31 - Mapas conceituais do Grupo Gama 99
Figura 32 - Resultado da ficha de acompanhamento das atividades desenvolvidas 102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

2. REFERENCIAL TEÓRICO 18
2.1. ENSINO DE ESTATÍSTICA 18
2.2. ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA 20
2.3. O LETRAMENTO, O PENSAMENTO E O RACIOCÍNIO ESTATÍSTICOS 22
2.3.1. Letramento estatístico 22
2.3.2. Pensamento estatístico 24
2.3.3. Raciocínio estatístico 26
2.4. PAULO FREIRE E VYGOTSKY 28
2.5. REVISÃO DE LITERATURA 35

3. METODOLOGIA 40
3.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA 42
3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA 45

4. DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA COM ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS E RESULTADOS REVELADOS 48
4.1. AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DA ETAPA 0 49
4.2. ETAPA 1: CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA 53
4.3. ETAPA 2: PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA 63
4.4. ETAPA 3: PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA 70
4.5. ETAPA 4: RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ORGANIZAR E REPRESENTAR DADOS 88
4.6. ETAPA 5: NOVAS ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR E FAZER AVANÇAR A APRENDIZAGEM 92

5. PRODUTO EDUCACIONAL 103

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS 106

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 111

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA 115
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 116
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PRÉVIO 117
APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 121
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO GRUPO BETA 145
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO GRUPO GAMA 149
APÊNDICE H – QUESTÕES PARA A GINCANA 151
APÊNDICE I – FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE DESENPENHO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA 155
APÊNDICE J – PLANEJAMENTO QUE CONSTITUI O PRODUTO EDUCACIONAL 157

ANEXO – HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA 185

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é um dos mais importantes recursos culturais da humanidade em todos os tempos e seus conhecimentos são essenciais para que cada indivíduo possa compreender e atuar em sociedade. Cada vez mais, a Matemática tem se revelado fundamental para as relações e o desenvolvimento humano, seja através da economia, finanças, saúde, engenharia ou mesmo no atual e rápido progresso tecnológico. Nesse sentido, as aplicações matemáticas no mundo físico e social são de grande influência na evolução do mundo contemporâneo.

Em se tratando da matemática escolar, no entanto, ela geralmente é apresentada pelos professores em seu caráter abstrato, necessitando, para a maioria dos estudantes, ser contextualizada para então ser compreendida. Quando a matemática é ensinada levando em consideração sua aplicabilidade, nas diversas situações em que se faz presente, ela passa a ter outro sentido para os estudantes, mais amplo e de mais fácil identificação.

Dentre essas situações, a Matemática também envolve a leitura e a interpretação de dados reais, o que é preocupação chave no âmbito da estatística, conteúdo indispensável na escola. Com efeito, em virtude da grande quantidade de informação veiculada hoje pelos meios de comunicação e da analisar criticamente esses dados, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) que orienta o ensino nas escolas brasileiras, recomenda uma abordagem da Estatística e da probabilidade desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, justificando que diversos currículos fora do Brasil, além de notórias pesquisas, consideram estes como temas de abordagem fundamental na Educação Básica, pois desempenha um papel relevante na formação de cidadãos capacitados à previsão de situações e à tomada de decisões.

Um dos pontos discutidos na BNCC é o uso da contextualização dos tópicos de ensino, que permitiria ao estudante melhor entendimento, auxiliando especialmente na abstração do conteúdo. Segundo a Base, os Ensinos Fundamental e Médio devem buscar “desenvolver novas capacidades de interpretar e refletir sobre diferentes contextos, onde se leve em consideração no currículo a importância da contextualização” (BRASIL, 2018, p. 140). Nesse sentido, faz-se necessária, também, e segundo o mesmo documento, a valorização da linguagem matemática em sala de aula, uma vez que é essa alfabetização que permite que o estudante possa compreender e se expressar matematicamente diante de situações-problema.

A BNCC trata, ainda, da utilização das tecnologias em sala de aula, uma vez que podem auxiliar na construção do conhecimento. O ensino de Estatística na Educação Básica pode ser apoiado por alguma ferramenta tecnológica, ampliando o leque de criatividade e motivação dos estudantes, que apreciam e tendem a se adaptar rapidamente a essas ferramentas.

A tecnologia pode ser especialmente favorável à análise de dados reais, para a qual "[...] geralmente os algoritmos matemáticos passam a ter cálculos trabalhosos e levam os professores e alunos a utilizarem o computador como facilitador" (STIELER, 2006, p. 142).

No ensino de Estatística com o uso de tecnologias, é possível propor aulas mais agradáveis e motivadoras, que levam em conta o fato de que os estudantes lidam muito bem com espaços digitais. É relevante salientar, porém, que uma planilha eletrônica, por exemplo, não resolve nada sozinha, é preciso que a interação se dê com comandos adequados, coerentes com as conjecturas do que se vai produzir, e os resultados devem ser analisados posteriormente a fim de perceber se fazem sentido na interpretação do fenômeno que está sendo analisado.

O ensino de Estatística colabora para uma educação reflexiva e formadora de cidadãos críticos, visto que, frequentemente, as informações representadas em linguagem estatística são expostas nos mais diversos meios de comunicação e muitas vezes envolvem situações de impacto individual e/ou social importante. A leitura e a interpretação dessas informações são, portanto, determinantes para que se consigam ações mais conscientes na vida em sociedade.

A partir da perspectiva construída nesse cenário, julga-se que o ensino de Estatística precisa estar presente nos currículos de Matemática escolar, com proposições pedagógicas para que os trabalhos em sala de aula que propiciem aos estudantes saber interpretar, analisar e comunicar informações a partir de levantamentos estatísticos e de processos envolvendo contagens e fenômenos aleatórios.

De acordo com Lopes,

> Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego... É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões (2008, p. 60).

É evidente que o conhecimento desse tema isoladamente não garante ao estudante desenvolver todas as habilidades necessárias à interpretação de dados, mas contribui significativamente no desenvolvimento de análises críticas e argumentação. Por isso que, nas atividades docentes, levar em conta a aplicabilidade matemática pode ser decisivo não apenas à compreensão do conteúdo em si, mas à potência de conhecimento que a abordagem contextualizada pode gerar. Isto é, não basta o estudante entender de cálculos ou porcentagem, de gráficos e tabelas, precisa também ser capaz de interpretar e analisar criticamente os assuntos

de seu interesse, como educação, esporte, música, saúde e outros que tenham relação com o cotidiano.

Promover um ensino de Estatística que possa de fato contribuir para a formação cidadã é, então, possibilitar aos estudantes observar ou mesmo estabelecer a relação entre dados e cálculos estatísticos e as situações do mundo empírico, desafiando-os a encontrar soluções e estratégias para resolver problemas que lhes são apresentados. Em frente a uma população de dados, diferentes interpretações poderão ser produzidas e essas diferentes interpretações propiciarão eventualmente também informações e perspectivas novas.

Rumsey (2002) diz que estatísticos e educadores precisam "[...] educar o público sobre por que eles precisam criticar as informações que estão sendo apresentadas, como avaliá-las criticamente e o que devem esperar da sociedade em relação à produção de informação de qualidade" (RUMSEY, 2002, p. 35). No contexto geral, uma análise estatística pode colaborar com a seleção inteligente de informações, com o reconhecimento de perspectivas tendenciosas sobre fatos, e com a projeção de soluções para problemas ou "armadilhas", se essas se apresentarem.

Na proposta atual do ensino da Estatística para a Educação Básica, as recomendações são de que os conteúdos sejam trabalhados com especial atenção a seus possíveis vínculos com o cotidiano dos estudantes, pois a aprendizagem "só complementará a formação dos estudantes se for significativa, se considerar situações familiares a eles, que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas" (LOPES, 2008, p.59). Na perspectiva da aprendizagem, situada no contexto no qual o estudante está inserido, as suas vivências práticas e a realidade na qual vive têm papel decisivo na sua forma de aprender e de se relacionar no mundo e na forma como se envolve em uma prática social.

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, de outro, criar condições para que o estudante se capacite a viver e atuar em um determinado espaço social, sendo ativo na transformação de seu ambiente. Analisar, refletir e compreender informações comunicadas em linguagem estatística são, portanto, tarefas indispensáveis para uma adequada atuação social, e a escola desempenha um papel importantíssimo para esse aprendizado.

Lopes (2008) refere-se à Educação Estatística como a possibilidade do desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, presentes nos fenômenos aleatórios, na interpretação de amostras, nas inferências e na sistematização de resultados por meio da linguagem estatística. A Estatística subdivide-se em três áreas: estatística descritiva, probabilidade e estatística inferencial. A primeira, como o nome sugere, visa organizar e

descrever dados de modo a facilitar a compreensão e utilização das informações que serão produzidas; a teoria de probabilidade busca descrever fenômenos aleatórios oriundos de incertezas; e a estatística inferencial envolve um conjunto de procedimentos estatísticos com o propósito de generalizar conclusões oriundas de uma amostra para toda uma população.

Nesta pesquisa, o ensino abordou a estatística descritiva, dando ênfase para a produção e coleta de dados, para a sua organização, com construção e interpretação de tabelas e gráficos. Com isso, buscou-se propiciar, pela análise dos dados, informações de eventos relacionados a pesquisas que abordaram temas próximos à realidade dos estudantes, sugeridos por eles, com base em seus próprios interesses e curiosidades.

Grando, Nacarato e Lopes enfatizam que:

> O processo de desenvolvimento de uma investigação Estatística contribui para que os estudantes aprendam a mapear temáticas de seu interesse e a conhecer sua realidade, à medida que problematizam situações, levantam conjecturas, formulam hipóteses, estabelecem relações, a fim de tirar conclusões e/ou tomar decisões (2014, p. 988).

Os estudantes, tendo essa oportunidade, podem compreender a lógica das pesquisas estatísticas, desenvolvendo ideias sobre a natureza e os processos de uma pesquisa. Foi-lhes proposto, para este estudo, então, que partissem da formulação de um problema e da pergunta subjacente a um tema que desejassem investigar para, num segundo momento, planejar e executar a coleta e a organização das informações. Como terceira fase, promoveu-se a análise dos dados e a sua organização em tabelas e gráficos. Como último momento, foi possível então que se dedicassem à interpretação e discussão dos resultados, instância que privilegia a tomada de decisões sobre a temática investigada.

Proporcionar a vivência dessas etapas contribui para que o estudante adquira domínio do letramento estatístico. Lopes (2008) afirma, ademais, que o desenvolvimento de atitudes estatísticas positivas depende desse processo. Dessa forma, vivenciar o processo do tratamento de informações é, já e por si só, fazer Estatística.

Com esse objetivo, é importante proporcionar aos estudantes, além da leitura e da interpretação, formas que os auxiliem na coleta e na organização dos dados. Assim, incentiva-se o desenvolvimento de registros pessoais de comunicação de dados e a habilidade para a compreensão das informações representadas estatisticamente. Lopes (2003) sugere que o trabalho com Estatística pode ser desenvolvido por meio da resolução de situações-problema.

Na prática, então, os professores, preferencialmente junto com os estudantes, planejam o estudo de uma situação, formulando uma questão ou determinando o tema de investigação,

definem os instrumentos para a coleta dos dados, e organizam e escolhem a representação mais adequada para comunicá-los. Como etapa final, concretizarão a leitura e a interpretação das descobertas, refletindo sobre possíveis conclusões. Dessa forma, durante a construção e desenvolvimento desse percurso, os estudantes deixam de ser apenas espectadores na leitura das informações para fazer parte de todo o processo, tendo a oportunidade de analisar criticamente os dados obtidos ou informados.

Nesta pesquisa houve uma revisão bibliográfica de acadêmicos que abordam especificamente o Ensino de Estatística na Educação Básica, orientando para aspectos próprios dessa área do conhecimento**.** Nas observações realizadas por Walichinski (2012, p.15), "Interpretar e analisar tais informações é fundamental para que qualquer cidadão possa compreender melhor o que se passa à sua volta e assim, interagir na sociedade de forma mais crítica", buscando dessa forma uma qualificação cada vez melhor, mais formativa, que possibilite auxiliar a resolução de diversas situações cotidianas.

Damin (2015, p.15) conclui que o ensino de Estatística deve permitir ao estudante "a construção de conhecimentos necessários para compreensão da sociedade atual. Compreender, comparar e interpretar dados estatísticos torna-se relevante para a construção da cidadania", e é importantíssimo para qualquer pessoa em uma democracia. Enquanto estudante, é importante já exercitar a capacidade de observar estas situações, e, com conhecimentos prévios, interpretá-las e chegar a conclusões coerentes sobre os temas apresentados, de modo a satisfazer suas necessidades atuais a longo, curto e médio prazo, ou até mesmo para a tomada de uma decisão imediata.

A Educação Estatística visa, assim, a uma compreensão crítica, tendo como objetivo desenvolver nos estudantes a criticidade e o engajamento, que se reflete na capacidade de pensar sobre questões políticas e sociais que são relevantes para a sua comunidade e região, contribuindo dessa forma para a melhoria de vida das pessoas. A educação crítica, para Freire (2003), tem muito a ver com questões de desigualdade, oportunidade, liberdade e participação política, com diversos preconceitos e com contrastes educacionais.

Para Skovsmose, por sua vez, a educação crítica envolve:

> 1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; 3) uma reação às situações sociais problemáticas. Em outras palavras, o conceito de crítica indica demanda sobre autorreflexões, reflexões e reações (2001, p. 101).

Uma educação que almeja ser crítica não pode ser estruturada em torno de aulas tradicionais, com intuito massificador, com estrutura rígida e fechada à inovação; antes, sim, em diálogos e discussões acerca do que se vai problematizar. Não considerar uma educação crítica seria submeter-se a situações de imposição, ou considerar que não é papel da educação a luta pelos direitos e pela humanização dos homens. Nesse cenário, professores e estudantes aceitam seu papel de participantes no processo de aprendizagem, através da criação de possibilidades que auxiliam na construção do conhecimento.

É de fundamental importância, então, planejar e colocar em prática propostas pedagógicas que produzam espaços e situações de reflexão, discussão, pesquisa, interpretação, simulação, experimentação e de resolução de problemas.

Para esta pesquisa, considerando esse contexto problematizador relacionado ao ensino de Estatística na Educação Básica, mais especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental, formulou-se a seguinte questão: **Quais as possíveis contribuições que uma sequência didática, voltada à aprendizagem de conceitos da Estatística, pode oferecer, pressupondo-a estruturada a partir de eventos vinculados à realidade do estudante?**

Para responder ao problema mobilizador desta pesquisa e dissertação, define-se como objetivo geral, então, o de **construir e avaliar as contribuições de uma sequência didática, composta de atividades vinculadas à realidade do estudante, na aprendizagem de conceitos de Estatística.** A aplicação da sequência didática foi feita com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Nova Prata/RS.

Visando a organização e mobilização dos estudos e atividades, o percurso da pesquisa foi baseado em ações guiadas por objetivos específicos, a saber:

a) Identificar dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação a conteúdos de Estatística.
b) Propor uma sequência didática para abordagem de conteúdos de Estatística propostos pela Base Nacional Comum Curricular, envolvendo atividades de pesquisa, construção e interpretação de dados.
c) Promover discussões que estimulem o pensamento crítico dos estudantes.
d) Analisar se as atividades propostas contribuem para o desenvolvimento das competências em Estatística, como letramento, raciocínio e pensamento estatístico.
e) Avaliar habilidades relacionadas à pesquisa, criação, leitura e interpretação de gráficos e tabelas.
f) Apresentar para a comunidade escolar, em uma mostra de trabalhos realizada pela escola, as produções dos estudantes durante os estudos em Estatística.

g) Criar um site, como produto educacional, com uma sequência didática para o ensino de conteúdos básicos de Estatística, considerando o processo e resultados da experiência desenvolvida e vivenciada nesta pesquisa.

Como forma de responder a problemática em questão e de relatar a pesquisa realizada, este trabalho está estruturado em seis capítulos:

Neste primeiro capítulo, a *Introdução*, estão apresentados o conceito e a relevância do ensino de Estatística no currículo escolar da Matemática, que direcionaram à problemática da pesquisa e ao estabelecimento do objetivo geral e dos objetivos específicos.

O segundo capítulo, *Referencial teórico*, é dividido em partes: a) familiarização do leitor com termos do ensino de Estatística e orientações para o ensino de Estatística na Educação Básica; b) competências estatísticas a serem desenvolvidas para a formação do estudante: letramento, pensamento e raciocínio estatístico; c) ideias e conceitos dos pensadores Paulo Freire e Lev Vygotsky que orientaram o desenvolvimento da pesquisa; 4. contribuições de outros trabalhos já realizados no que se refere ao ensino de Estatística.

No terceiro capítulo, de *Metodologia*, apresenta-se a pesquisa desenvolvida e suas características, conceitua-se sequência didática com base na visão de Zabala, que é autor de suporte, e apresenta-se a sequência didática elaborada para esta pesquisa.

O quarto capítulo, *Resultados e discussões*, é dedicado à análise dos dados obtidos na pesquisa e à discussão dos resultados da aplicação da sequência didática proposta. Nesse capítulo, mostra-se como os estudantes conseguiram desenvolver as atividades de aprendizagem e se procede à análise dos dados para identificar e discutir os resultados produzidos na aprendizagem de Estatística.

No quinto capítulo está descrito o produto educacional.

No sexto e último capítulo, estão apresentadas as *conclusões* da pesquisa, com as contribuições advindas da aplicação da sequência didática e como forma de responder as questões que deram origem ao problema de pesquisa. Encerra-se com considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa é apresentado divido nas seguintes seções: o ensino de Estatística; as orientações para o ensino de Estatística na Educação Básica; as competências a serem desenvolvidas: o letramento, o pensamento e o raciocínio estatístico; os principais conceitos dos pensadores Paulo Freire e Vygotsky; e uma revisão de literatura.

2.1. ENSINO DE ESTATÍSTICA

Uma sociedade democrática não é, somente, aquela na qual os governantes são eleitos pelo voto. A democracia pressupõe uma possibilidade de participação do conjunto dos membros da sociedade em processos decisórios que dizem respeito a sua vida cotidiana, em casa, na escola ou no bairro. Para que isso ocorra, no entanto, é necessário ao público que a incorpora saber interpretar o que é veiculado pelos diversos meios de comunicação, que são a fonte principal de informação na e sobre a sociedade. Esse processo democrático se realiza e se sustenta mediante a ação do meio educativo, que tem como um de seus objetivos tornar os cidadãos letrados estatisticamente, formar indivíduos que compreendam aspectos sociais, econômicos, políticos e possam agir em relação a eles.

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais, por exemplo, dependem sobremaneira da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. O ensino de Estatística nas escolas tem, então, mais a ver com proporcionar aos estudantes o uso do pensamento estatístico e de métodos a partir dos problemas com que se deparam na realidade de suas vidas, do que com a aplicação de regras e fórmulas matemáticas.

Para exercer a cidadania, é necessário sim saber calcular e medir, mas é fundamentar ser capaz de raciocinar, argumentar e tratar informações estatisticamente. O professor de Matemática é responsável por propiciar o desenvolvimento de todas essas habilidades, e de trabalhar os conteúdos de forma ampla e contextualizada.

Às vezes, quando necessário, é importante então que se aprimore e que se busque uma formação docente específica, capacitando-se para trabalhar com conceitos próprios da área. A Estatística deve ser difundida em toda a comunidade escolar, sendo os professores auxiliados a se capacitarem, a partir de orientações adequadas e propícias para o ensino.

O ensino de Estatística que se oferta aos estudantes deve permitir, portanto, a construção de conhecimentos necessários para examinar criticamente as condições da sociedade atual e para exercer ativamente a cidadania. De acordo com Kataoka et al.,

> Nesse contexto, o ensino de Estatística assume papel importante na formação do cidadão, referente à compreensão de sua realidade por meio da discussão e da manipulação dessas informações e, até mesmo, capacitando-o para tomar decisões, permitindo, assim, que não se torne um refém da interpretação de dados (2011, p. 235).

Esses movimentos são consequências de uma educação à autonomia. A escola pode oferecer ferramentas para que as crianças aprendam a tomar decisões, construam suas regras e sejam capazes de assumir as consequências de suas escolhas com responsabilidade, e, dentre esses recursos, o ensino de estatística funciona exatamente no sentido de promover uma consciência que ultrapassa a objetividade de números e dados.

Por esse motivo, a Estatística é algumas vezes considerada complicada para o ensino, visto que muitos professores de Matemática estão acostumados a trabalhar com valores exatos, ou seja, encaram a Matemática com uma lente estreita, que foca somente na assertividade numérica.

Cazorla, Kataoka e Silva apontam que, ao contrário disso,

> [...] o pensamento estatístico rompe com o paradigma do raciocínio racional, lógico e determinista, característico da Matemática, uma vez que o homem, no seu cotidiano, muitas vezes toma decisões em condições de incerteza. Além disso, os problemas estatísticos costumam ser abertos, isto é, pode existir mais de um método de solução correta, ou a solução ou previsão pode não se concretizar [...] (2010, p.21).

Para o ensino da Estatística, é preciso, então, o desenvolvimento de práticas pedagógicas que levem em consideração o contexto dos estudantes e que lhes permita, por meio da experimentação concreta dos dados, também observar uma condição, antecipar possíveis eventos e construir soluções inteligentes para problemas reais ou possíveis na esfera dos próprios interesses.

Neste sentido, Lopes afirma que:

> Não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto, ou relacionados a situações muito distantes do aluno, podem estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade (2008, p. 62).

Entende-se, de fato, que a resolução de uma situação-problema não se resume apenas a aplicação de regras, fórmulas e procedimentos para fixação do conteúdo aprendido, mas que desempenha um papel de impulso à criação de instrumentos e mecanismos de resolução. Torna-se importante, nesses casos, que o estudante experimente e descubra diferentes caminhos e procedimentos que levam a um resultado.

O ensino de Estatística na Educação Básica deve, portanto, oportunizar condições para o estudante estabelecer relações dos conteúdos aprendidos com os modelos de seu dia a dia. O procedimento mecânico de memorização deve ser substituído por métodos criativos e de raciocínio lógico, de tal forma que o estudante esteja motivado e se sinta pronto para desenvolver seus conhecimentos e saberes.

Lopes faz um alerta ao uso da Estatística como simples ferramenta de cálculos e memorização de fórmulas:

> [...] o conhecimento estatístico poderá permitir uma análise de questões sociais e econômicas, desde que o ensino da Estatística e da Probabilidade não se configure como mais um momento para realizar cálculos, pois somente a resolução de exercícios mecânicos, a aplicação de fórmulas, a construção de gráficos e a leitura de tabelas provavelmente não viabilizarão o desenvolvimento do Pensamento Estatístico e Probabilístico que consiste, principalmente, em saber utilizar-se desses conceitos para solucionar problemas (1998, p.22).

Trabalhar conceitos da Estatística de forma mecânica e desvinculada da realidade, dando enfoque à memorização de regras e à aplicação de fórmulas, dificilmente resulta em compreensão dos conteúdos. Muitas vezes os estudantes, ao seguirem um caminho de aprendizagem descomprometido com a criticidade, quando confrontados a situações que problematizem e exigem o pensamento estatístico, não conseguem analisar e compreender o sentido e o significado de conceitos aparentemente superados sob a ótica mecânica.

2.2. ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As orientações oficiais para o ensino e aprendizagem da Estatística têm como fundamentos a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018). Analisando-a, nota-se que elege finalidades/competências para a Matemática no Ensino Fundamental, relacionadas com o ensino de Estatística, como segue:

> 2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

> 3. 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.
> 4. 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.
> 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018. p. 265).

Não tendo uma visão geral do ensino da Estatística, porém, os professores que se baseiam nessas orientações correm o risco de não propor, aos seus estudantes, atividades que envolvam formulação de questões, levantamento de hipóteses, escolha de variáveis, representatividade de amostra, confrontação de hipótese com resultados alcançados e questionamentos e discussões para a verificação dos resultados.

Freire (2011) diz que o ato de ensinar é muito mais do que repassar informações ou dar explicações sobre determinado assunto: são necessárias estratégias que permitam ao estudante construir seu próprio saber, e se entende que as atividades acima elencadas são parte indispensável nesse processo, que se desenvolve ao longo de toda a caminhada escolar.

A aprendizagem, através do conteúdo de Estatística, deve seguir, assim, um percurso gradual e contínuo, ao longo de toda a Educação Básica, criando suas bases no Ensino Fundamental, e retomando-as e aprofundando-as no Ensino Médio. A BNCC determina que os conceitos da Estatística no Ensino Fundamental sejam divididos da seguinte maneira:

Quadro 1- Estatística no Ensino Fundamental

Ano	Objetos de Conhecimento
1º ano	Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples. Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.
2º ano	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.
3º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras. Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.
4º ano	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupados, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos. Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.
5º ano	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

6º ano	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referente a variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.
7º ano	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados. Pesquisa amostral e pesquisa censitária. Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações. Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjuntos de dados.
8º ano	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados. Organização dos dados de uma variável contínua em classes. Medidas de tendência central e dispersão. Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.
9º ano	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação. Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos. Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 276-317).

Ao planejar as aulas com base nessas orientações, o professor precisa fazer a seleção dos conteúdos a serem trabalhados estabelecendo objetivos, organizando as articulações entre os conteúdos e propondo situações-problema que possibilitem o seu desencadeamento.

2.3. O LETRAMENTO, O PENSAMENTO E O RACIOCÍNIO ESTATÍSTICOS

Gal (2002) considera que o letramento estatístico é fundamental para que as pessoas, ao encontrarem informações estatísticas em anúncios, revistas, livros, mídias, possam entender como os conceitos estatísticos estão sendo abordados. Isso se deve ao fato de que a leitura crítica dessas informações pode levar a tomadas de decisão e à revelação de notícias falsas. Dentro dessa perspectiva, aborda-se a seguir o conceito de letramento estatístico e suas contribuições na educação.

2.3.1. Letramento estatístico

Os termos *literacia*, utilizado por Campos (2007) e Estevam (2010), e *letramento estatístico* são similares e indicam uma mesma compreensão. Contudo, neste trabalho, optou-se pela utilização de letramento estatístico por se tratar de uma expressão mais conhecida e familiar para os estudantes.

O termo letramento refere-se à capacidade de ler, interpretar e compreender, dentro de um contexto que faça parte do cotidiano do indivíduo. É ir além da simples leitura e escrita de palavras e expressões, é fazer uso desses elementos com domínio de sentido, de forma a produzir entendimento e pensamento crítico nos contextos em que são aplicadas.

Conforme Campos et al. o letramento estatístico refere-se às habilidades de interpretar e argumentar as informações utilizando a terminologia Estatística.

> Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. O letramento estatístico também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza (2011, p. 478).

Campos et al. identificam três estágios para o desenvolvimento do letramento estatístico:

> 1. o entendimento básico da terminologia Estatística;
> 2. o entendimento da linguagem Estatística e os conceitos inseridos num contexto de discussão social;
> 3. o desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam conceitos mais sofisticados para contradizer alegações que são feitas sem fundamentação Estatística apropriada (2011, p.23).

O letramento estatístico pode ser entendido, então, como a união da interpretação adequada de símbolos e termos da Estatística, com a habilidade em entender a linguagem estatística que é veiculada pelas diversas mídias, juntamente com a capacidade de argumentação sobre a veracidade das informações com base em conceitos da Estatística. No entanto, pode haver a necessidade de mobilizar outros conceitos correspondentes de forma a produzir uma melhor assimilação e compreensão sobre o contexto em que se está inserido (ESTEVAM, 2010).

Para o desenvolvimento dessa competência é preciso que os estudantes coletem e organizem os dados, em gráficos e tabelas, façam relatórios, produzam e interpretem os resultados. Esses passos devem se sobrepor a uma prática de técnicas, mas podem ser intermediados por meio de softwares estatísticos; o objetivo é que os estudantes tirem suas conclusões tendo a prática como meio para a aprendizagem. Assume-se, portanto, que os temas que envolvem o desenvolvimento da Estatística na escola devem ser de interesse dos estudantes, fazer parte do seu cotidiano, da sua comunidade e, se for o caso, do seu ambiente de trabalho.

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) entendem o letramento estatístico como a capacidade de um indivíduo interpretar e avaliar de modo crítico as informações estatísticas, e também

defendem que o letramento estatístico não deve se limitar a uma leitura do mundo, mas deve oferecer possibilidades para o desenvolvimento do espírito científico, ou seja, instigar ao questionamento, à problematização e à pesquisa, pois essa prática, mediada pelo diálogo, permitirá ao educando a criação do hábito de questionamento da realidade em que vive, tal como a construção e reconstrução do hábito de conhecer. Enfim, todo aprendizado deve encontrar-se intimamente associado à tomada de consciência da situação real vivida pelo educando.

Rumsey (2002) identifica os componentes do letramento estatístico, relacionando-os com a educação para a cidadania. Segundo a autora, para os estudantes se tornarem bons cidadãos, eles devem entender o suficiente para consumir as informações que permeiam suas vidas diariamente, sendo capazes de pensar criticamente sobre essas informações, de modo a tomar boas decisões com base nelas. Dessa forma, entende-se, como Campos (2007, p. 51), que a Estatística deve preceder o cálculo e que "antes de usar as fórmulas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa Estatística".

Para que ocorra uma evolução do letramento estatístico dos estudantes, então, faz-se se necessário que eles aprendam a utilizá-la em sua vida diária, seja como trabalhadores, consumidores ou cidadãos. Evidenciar e relacionar a Estatística com assuntos que fazem parte da vida dos estudantes pode melhorar a construção de uma fundamentação estatística, que será utilizada por eles para comprovar resultados obtidos por uma pesquisa, proporcionando significado ao que aprendem (CAMPOS, 2007).

2.3.2. Pensamento estatístico

Outra importante competência a ser desenvolvida na aprendizagem de Estatística é o que se chama pensamento estatístico, entendido como "as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo" (SILVA, 2007, p. 30).

Para Campos (2007), o pensamento estatístico seria a escolha adequada de ferramentas estatísticas para a interpretação do problema em questão, sendo uma de suas características a de promover a habilidade de ir mais além do que se lê nos textos, de forma a gerar especulações não previstas inicialmente. Para a interpretação dos resultados, por sua vez, é importante que os estudantes conjecturem a relação entre a decisão tomada e os dados do problema (CAMPOS, 2007). De acordo com Rumsey (2002), essa situação pode simular um ambiente de trabalho colaborativo e ainda favorecer algumas escolhas que podem ser individuais.

Com efeito, Campos et al. (2011) defendem que o raciocínio lógico e analítico são peças fundamentais do pensamento estatístico, pois promovem a compreensão do problema na sua totalidade e não apenas de maneira fragmentada. Por exemplo, permitem o entendimento sobre as motivações que conduzem à investigação científica, além de indicar a utilização mais apropriada de um modelo estatístico, como resumos numéricos e representações gráficas. O pensamento estatístico também é responsável pela análise de como e porque os modelos de simulação são usados, como os dados são produzidos e como as ferramentas de inferência são importantes no processo de investigação. Basicamente, inclui a capacidade de entender o contexto de uma investigação, extrair conclusões e criticar e avaliar os resultados obtidos.

O pensamento estatístico envolve o desenvolvimento de hábitos mentais e promove estratégias e habilidades de resolução de problemas, como as elencadas por Campos (2007):

a) consideração sobre como melhor obter dados significantes e relevantes para responder à questão em estudo;

b) reflexão constante sobre as variáveis envolvidas e curiosidade por outras maneiras de examinar os dados e o problema em estudo;

c) ver o processo por completo, com constante revisão de cada componente;

d) ceticismo onipresente sobre a obtenção dos dados;

e) relacionamento constante entre os dados e o contexto do problema, bem como interpretação das conclusões em termos não-estatísticos;

f) pensar além do livro-texto.

Para promover o pensamento estatístico é fundamental, porém, que as atividades trabalhadas com os estudantes tenham significado para eles, e estejam relacionadas ao contexto em que vivem. O cálculo e a reprodução dos algoritmos devem ser evitados, e quando utilizados, é necessário que os estudantes saibam com que finalidade (CAMPOS, 2007).

Silva (2007) considera, a propósito, que o nível de letramento, sobre o qual se discorreu anteriormente, depende de competências como raciocínio e pensamento estatístico, e quanto mais apurado forem o raciocínio e o pensamento estatístico, maior o letramento estatístico. Conforme a autora:

> O nível de letramento [literacia] estatístico é dependente do raciocínio e do pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento estatístico aumenta, o raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados. [...] À medida que um indivíduo apresenta um raciocínio estatístico mais avançado, pode desenvolver também o pensamento estatístico. Do mesmo modo, desenvolvendo o pensamento estatístico pode elevar seu raciocínio estatístico a um nível mais elevado (2007, p. 35-36).

Assim, desenvolver o pensamento estatístico significa buscar a compreensão dos modelos de problemas e as possíveis ferramentas de resolução adequadas a cada modelo. Ensino e aprendizagem devem estar centrados, portanto, nas etapas que compõem um trabalho em que seja possível desenvolver um contexto significativo para o estudante, que contenha dados reais e que, se possível, esses dados sejam obtidos por eles.

2.3.3. Raciocínio estatístico

Garfield (2002) define a maneira de raciocinar sobre ideias e de dar sentido às informações Estatísticas como raciocínio estatístico, o que envolve, também, a capacidade e a habilidade de entender e explicar um processo estatístico. É a partir dessas competências que as conexões entre os conceitos são realizadas.

Nesse sentido, Silva (2007) sugere que, para um estudante desenvolver o raciocínio estatístico, é necessário que o ensino lhe proporcione situações de decisão, oferecendo a ele condições de avaliar suas próprias opções de escolha.

Garfield (2002) divide o raciocínio estatístico em tipos:

a) raciocínio sobre dados: reconhecer ou categorizar os dados e entender as formas de representações;

b) raciocínio sobre representação dos dados: compreender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados;

c) raciocínio sobre medidas Estatísticas: entender o que representa as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso;

d) raciocínio sobre incerteza: usar adequadamente ideias de aleatoriedade e probabilidade para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incerteza;

e) raciocínio sobre amostras: entender a relação entre a amostra e a população, fazendo-se cético com inferências feitas a partir de pequenas amostras;

f) raciocínio sobre associação: entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis, interpretar uma tabela de dupla entrada. Entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma cause a outra.

Com base nesses estudos, reconhece-se que desenvolver o raciocínio estatístico não é necessariamente fácil, pois não é algo que se possa ensinar aos estudantes; o que se pode, sim, fazer, enquanto professores, é favorecer ou não esse desenvolvimento. Conforme Campos (2007), uma das formas de auxiliar os estudantes nesse sentido é incentivá-los a descrever

verbalmente todo o processo estatístico que está sendo analisado e promover atividades que os ajudem a desenvolver alguns dos tipos de raciocínio acima elencados.

Sabe-se da importância de o estudante desenvolver a capacidade crítica, para o exercício da cidadania e, com isso, ampliar suas possibilidades de êxito na vida profissional e pessoal. De novo, isso implica dizer que não basta o estudante entender de cálculos ou porcentagem, de gráficos ou tabelas, mas é preciso que o estudante consiga interpretar e analisar criticamente as informações que recebe ou obtém, verificar sua veracidade e fazer previsões a partir delas. Estas recomendações são evidenciadas nas atuais recomendações curriculares, e já se faziam presentes desde os Parâmetros Curriculares Nacionais quando enfatizavam que

> É fundamental, ainda que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão (BRASIL, 1998, p. 136).

O estudante precisa ser estimulado, assim, a levantar dados sobre situações de seu cotidiano, organizá-los, calcular as medidas necessárias a partir de suas consequências e, auxiliado pelo professor, discutir esses resultados, fazer uma análise da estratégia utilizada, verificar existência de erros e, eventualmente, pensar maneiras de corrigi-los ou evita-los. Nesse movimento, o estudante passa a desenvolver a criticidade e outras habilidades, na perspectiva do ensino da Estatística.

Mendonza e Swift (1981, apud Lopes, 2008) destacaram que a Estatística deveria ser ensinada a todos os indivíduos para que estes pudessem dominar conhecimentos básicos dessa ciência e melhor atuarem em sociedade. O estudo da Estatística é considerado imprescindível para analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano.

> A Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p. 27).

E não há melhor lugar do que a escola enquanto possibilidade para o desenvolvimento, também, da criticidade necessária para transformar o mundo para melhor. A Educação Básica

tem muito a contribuir para que a formação dos estudantes os auxilie não apenas a compreender a sociedade do seu tempo, mas a integrá-la com capacidade de elaborar estratégias para o seu desenvolvimento.

Do mesmo modo que é preciso tomar medidas para estimular o raciocínio estatístico, também se torna necessário estabelecer maneiras de avaliar esse desenvolvimento nos estudantes. Espera-se que métodos apropriados de avaliação sejam efetivados para revelar como os estudantes raciocinam sobre as ferramentas estatísticas e como interpretam os resultados e tiram suas próprias conclusões.

Entende-se, assim, que letramento, pensamento e raciocínio estatístico são complementares. Para a efetivação de uma proposta de ensino que proporcione ao estudante conhecimentos para reconhecer, explorar e pesquisar situações do cotidiano, essas três competências devem ser o foco principal, tanto na etapa do planejamento quanto na realização do ensino. O objetivo é que os estudantes as construam, tendo o professor como mediador do conhecimento.

2.4. PAULO FREIRE E VYGOTSKY

Paulo Freire (1996), o "educador democrático", propõe que se trabalhe com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se aproximar dos objetos cognoscíveis. Ensinar não é só ministrar conteúdos que sejam assimilados pelos estudantes, mas criar condições para que aprendam criticamente. Para isso, é essencial a presença de professores criativos, que tenham o hábito de ler, estudar, pesquisar e que, assim, consigam promover, aos estudantes, o desenvolvimento de uma autonomia que leva à aprendizagem.

Conforme Freire,

> Percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. Daí a impossibilidade de vir a tornar-se um professor crítico se, mecanicamente memorizador, é muito mais um repetidor cadenciado de frases e ideias inertes do que um desafiador. (1996, p. 14).

Nenhum professor que não carregue dentro de si vontade, garra e imaginação devidamente dosadas, poderá ser democrático em sua aula. Um educador verdadeiramente democrático é aquele que ajuda a fortalecer a criatividade dos estudantes, encorajando questionamentos, debates e críticas sobre o conteúdo, e para isso precisa ele mesmo vivenciar

essa intenção e necessidade. O ato de ensinar não se esgota no oferecimento superficial do conteúdo, ao contrário, só se realiza quando cria as condições para a aprendizagem crítica.

A Estatística trabalhada na perspectiva crítica objetiva superar circunstâncias opressoras e de mera transmissão de conhecimentos. Destaca-se a importância da formação para a dúvida e a incerteza, ou seja, o questionamento acerca do que chega aos olhos e ouvidos dos estudantes, caracterizando uma educação mais adequada frente ao grande número de informações disponíveis na realidade.

Além disso, nessa perspectiva de Freire, não haveria criatividade sem a curiosidade, que é recurso riquíssimo de aproveitamento para o ensino de Estatística (e não só), seja por parte do professor que dos estudantes:

> A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (1996, p.18).

A curiosidade humana acompanha a evolução histórica do homem e é construída e reconstruída socialmente. Segundo Freire (1996, p. 26), “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”.

O que se propõe nesta pesquisa, que procura investigar as contribuições que uma sequência didática para o ensino de Estatística, é de fato pautado na ideia de que há diferentes modos de se estudar um objeto, mas que, independentemente do processo, deve-se sempre iniciar dialogando com os educandos a respeito de seus interesses, de seus conhecimentos prévios socialmente construídos, ainda que ingênuos. É necessário, num ato de amorosidade pedagógica, respeitar os saberes dos educandos; Freire, de fato, questiona: “por que não estabelecer uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e experiência social que eles têm como indivíduos?” (FREIRE, 1996, p. 30).

Para o autor, é no diálogo que se cresce e, também, que se aprende a respeitar as diferenças existentes entre os indivíduos, pois para dialogar é imprescindível estar atento ao que diz o outro, pensar a partir do outro na busca de compreender sua posição e, assim, argumentar com valor sua própria posição. Um diálogo não é apenas uma conversa na qual ambos colocam seus pensamentos e não se escutam ativamente, caso contrário seria impossível um crescimento. Para Freire, “[...] a dialogicidade verdadeira, em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo, no respeito a ela, é a forma de estar sendo

coerentemente exigida por seres que, inacabados, assumindo-se como tais, se tornam radicalmente éticos" (1996, p. 60).

Ademais, em relação ao conteúdo do que se discute, é preciso tomar cuidado para que não se entenda como "legítimo diálogo" a situação em que o professor e o estudante conversam sobre assuntos aleatórios e dispersos. Freire (2000, p. 118) defende, pois, que "o diálogo não pode converter-se num bate-papo desobrigado que marche ao gosto do acaso entre o professor ou professora e educandos", mas que o professor instigue o estudante a pensar e a criticar um objeto de estudo em pauta.

O professor precisa estar certo do caminho a seguir e de qual será o curso de sua aula, mesmo que precise mudar algumas vezes ao encarar situações não concebidas previamente, para que consiga realizar seu trabalho eficientemente. Daí a importância do planejamento, que, no caso desta pesquisa, é a própria sequência didática (ZABALLA, 1998), desenvolvida na perspectiva do ensino de Estatística através de atividades sequenciadas, organizadas com objetivos bem definidos e esclarecidos para o professor e estudantes. Assim, a proposta pedagógica, construída nesta pesquisa, foi idealizada para que professor e estudantes se relacionem e estabeleçam um diálogo comprometido com a construção do conhecimento relativo ao assunto abordado.

Na concepção construtivista, fica claro que, por primeiro, é preciso considerar os conhecimentos dos estudantes e aproximar o conteúdo a ser trabalhado à realidade em que vivem. Apenas apresentar dados da realidade, contudo, não é o suficiente para garantir que a atividade se desenvolverá num ambiente de aprendizagem desafiador para os estudantes. É necessário um novo professor, com papel diferente daquele desempenhado no paradigma transmissivo e de resolução de exercícios baseados em exemplos e modelos mostrados e explicados de acordo com o único ponto de vista do professor, como se assim fosse para todos, segundo o modelo tradicional de ensino, muito presente nas salas de aula de Matemática.

Ao abordar aspectos da Estatística relacionados ao cotidiano é possível promover sua relação direta com o social. Essa contextualização permite que o estudante compreenda o mundo em que vive, que é objeto mesmo da Educação Estatística.

Vygotsky, ao propor a relação indivíduo/sociedade, afirma que as características humanas não estão presentes desde o nascimento e não são simplesmente resultados das pressões do meio externo, mas que a aprendizagem de conceitos se origina nas relações interpessoais e sociais, ou seja, no contato com o outro, com o meio que está inserido e com a prática do docente. Para ele, "[...] a educação se faz através da própria experiência do aluno, a

qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio" (VYGOTSKY, 1991, p. 67).

As situações cotidianas podem inspirar os estudantes a se capacitarem a identificar e reconhecer problemas matemáticos, e a buscar formas de solucioná-los. Cabe, assim, à escola e ao professor potencializar essa capacidade. O significado do que se aprende em Matemática fica mais claro quando estabelecem-se vínculos entre os conceitos e os contextos, que são seus lugares de aplicação. Vygotsky (1996, p. 71) afirma que "cada conceito surge relacionando com todos os restantes e uma vez formado vem a determinar, por assim dizer, seu lugar no sistema de conceitos anteriormente conhecidos".

Nessa ideia:

> O conceito surge quando uma série de atributos que tenham sido abstraídos se sintetiza de novo quando a síntese abstrata conseguida desse modo se converte na forma fundamental do pensamento, através da qual a criança percebe e atribui sentido a realidade que a rodeia (VYGOTSKY, 2001, p.169).

Estabelecendo essa relação entre o mundo e o que aprende, o estudante compreende os conteúdos da Estatística e passa a ter mais interesse em estudar. Consequentemente, as atividades de pesquisas são ideais para que se estabeleça essa associação, além de colaborar para a resolução de situações-problema, especialmente importantes na aprendizagem de Matemática, no geral, e de Estatística, especificamente.

Vygotsky defende, nesse mesmo sentido de interação com o mundo, que a aprendizagem dos conceitos deveria ter suas origens nas práticas sociais, ou seja, no contato com o outro, nas relações com o meio e na intervenção pedagógica, pois "[...] a educação se faz através da própria experiência do aluno, a qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio" (VYGOTSKY, 1991, p. 67).

Viu-se, de Paulo Freire, o quão é essencial a intervenção, mesmo que intencional, no processo de ensino. Para Vygotsky, a aprendizagem promove o desenvolvimento, contudo é no momento da experiência, na interação/ação com o meio que se faz necessária a mediação do professor.

O professor de Matemática, na condição de mediador, deverá estar atento às possibilidades de incorporação do conteúdo, intervindo e dinamizando a interação com as informações. Assim, é possível que o conteúdo se torne conhecimentos, que as aulas façam sentido, estimulando a reflexão e a interpretação e favorecendo a recriação do objeto estudado.

Sobre a mediação, Vygotsky distingue dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos. Para ele, “[...] o instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza" (OLIVEIRA, 2005, p. 29), e pode ser exemplificado pelas atividades propostas pelo professor.

O segundo elemento mediador é o signo, exclusivamente humano. Os signos são denominados por Vygotsky (1991) de instrumentos psicológicos, pois funcionam como recursos que permitem solucionar problemas de nível mental, como lembrar, comparar, relatar, escolher, e etc. Por exemplo, e como afirma Rego, “a linguagem é um signo mediador por excelência, pois ela carrega em si os conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana” (REGO 2011, p. 42).

Assim, não é suficiente ter todo o aparato biológico da espécie para realizar uma tarefa se o indivíduo não participa de ambientes e práticas específicas que propiciem a aprendizagem. Não há de se pensar que a criança vai se desenvolver apenas com passar do tempo, pois esta não tem, por si só, instrumentos para percorrer sozinha o caminho do desenvolvimento, que dependerá das suas aprendizagens mediante as experiências a que for exposta.

Em vários momentos do processo de ensino-aprendizagem, o professor atua como mediador do entendimento dos conteúdos de Matemática, em evidência, neste trabalho, os conceitos de Estatística. A Estatística pode ser considerada uma linguagem e um instrumento a serem conhecidos pelo sujeito para compreender relações entre ele e o espaço cultural em que vive. Em algumas situações de interação do sujeito com o mundo, a Estatística poderá servir de mediadora, ou seja, em certas situações e problemas, o sujeito poderá buscar, em sua memória, os conceitos da Estatística que necessita. Por isso, é importante que compreenda os seus conceitos, a linguagem matemática e sua simbologia.

O ensino de Estatística estabelece, ainda, uma condição básica para um trabalho pedagógico significativo, que é a contextualização dos dados. A escola é o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem e o professor tem o papel fundamental de nele interferir, diferente de situações em que os estudantes aprendem por imersão em um ambiente cultural, por exemplo. O professor então é o condutor do processo e orienta os educandos a solucionar problemas cujos dados são obtidos com pesquisas reais, preferencialmente feitas pelos próprios estudantes e que tratem de assuntos relevantes para eles, ligados ao seu cotidiano.

Através da mediação, é possibilitado aos estudantes avançar do nível de desenvolvimento real (aquele em que consegue realizar uma tarefa de forma individual) para o

nível de desenvolvimento potencial (aquele que poderá alcançar com ajuda do professor ou de colegas), ao que Vygotsky denomina zona de desenvolvimento proximal.

Entre esses níveis há um espaço a percorrer, chamado por Vygotsky de zona de desenvolvimento proximal. Ela

> [...] define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentes em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de "brotos" ou "flores" do desenvolvimento [...] (VYGOTSKY, 1991, p.98).

Pode-se entender que é, então, o espaço de desenvolvimento do estudante, entre o que é capaz de fazer sozinho e o que ele faz com auxílio seja do professor ou de um colega. Nesse sentido, o auxílio do material didático é visto, de acordo com Vygotsky (1991, p. 60), como "um ponto de apoio necessário e inevitável para o desenvolvimento do pensamento abstrato – como um meio, e não como um fim em si mesmo".

Nas palavras de Vygotsky:

> A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de "brotos" ou "flores" do desenvolvimento, ao invés de "frutos" do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. [...] zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. [...] O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal (1991, p. 59-60).

A zona de desenvolvimento proximal, retomando, define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão sendo "o nível de desenvolvimento real amanhã", ou em outras palavras, segundo Vygotsky (1991, p. 113) "são funções que estão presentes em estado embrionário". Quando um estudante realiza uma atividade de cálculo estatístico, por exemplo, mas não consegue resolve-la sozinho, buscando ajuda do professor para esclarecer suas dúvidas, ele se encontra em uma zona de desenvolvimento proximal. Com o auxílio do professor ou de um colega, ele pode desenvolver o cálculo, passando de um nível potencial de desenvolvimento a um nível real e desencadeando uma zona de potencial de desenvolvimento, frente a novas tarefas.

Vygotsky (2001) enfatiza que o bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que a qualidade do ensino está relacionada à promoção de avanços no desenvolvimento do estudante. Quanto mais e melhor o ensino promover situações em que o educando amadureça as funções mentais encontradas em sua zona de desenvolvimento proximal, melhor será seu aprendizado e sua formação como cidadão crítico.

As características individuais são, também nesse caso, para Vygotsky (1991), constituídas a partir das relações e da experiência com outro no meio e na cultura em que se está inserido. Mais precisamente, as características resultam das relações dialéticas do indivíduo com a sociedade, uma vez que o homem transforma o meio em que vive e, nesse processo, forma-se e transforma-se.

Suas teorias são um ponto importante a se considerar ao se pensar na educação, pois revelam um processo de ensino-aprendizagem adequado à própria vivência humana no mundo. Por essa perspectiva, pensam-se atividades em que os indivíduos dialoguem e atuem de forma colaborativa, um contribuindo reciprocamente com o desenvolvimento do outro – aumentando significativamente e naturalmente as chances de sucesso na aprendizagem. Freire (2011) aborda uma perspectiva similar quando trata do diálogo, conceito anteriormente comentado, como forma de construir o saber, em que o educador e o educando pensarão juntos, com olhar crítico, o objeto de pesquisa.

Pode-se dizer então, que o diálogo, em Freire e Vygotsky, não significa apenas a concordância de ambos a respeito de um assunto, mas é uma forma de pensar junto, repensar e recriar conhecimentos. Os sujeitos no diálogo podem ter convergência de opiniões, mas também poderão ter opiniões diferentes; acima de tudo, o diálogo, na relação professor-aluno, é constituído a partir do respeito mútuo e como estratégia do educador para auxiliar o educando na conquista de sua autonomia.

Considera-se e aposta-se, neste trabalho, na proximidade entre estes dois pensadores, pois Freire e Vygotsky valorizam o diálogo não simplesmente por se tratar de um método eficaz de ensino e aprendizado, mas por possibilitar compreender o homem como um ser social, que se constrói em suas relações e, ao mesmo tempo, que as transforma.

Como se buscou enfatizar neste trabalho, para Freire (1987), a essência da educação é o diálogo. E o diálogo é uma prática que pode liberar o homem das estruturas sociais que o oprimem, mas sem o tornar egoísta. A construção de uma visão solidária de relações humanas a partir da sala de aula contribuirá para que os estudantes superem o individualismo e valorizem a interação e a troca, percebendo que as pessoas se complementam e dependem umas das outras.

Havendo diálogo, deve ser possível, também, uma forte unidade entre a reflexão e a ação, de modo que,

> ...ação e reflexão, de tal forma solidárias, em uma interação tão radical que, sacrifica, ainda em parte, uma delas, se ressente, imediatamente, a outra. Não há palavra verdadeira que não seja práxis. Daí dizer que a palavra verdadeira seja transformar o mundo (FREIRE, 1987, p. 44).

O mesmo se dá para Vygotsky, quando afirma que é na linguagem que o homem se constrói e que é a palavra a maior expressão da consciência histórica do homem. “A consciência se reflete na palavra como o sol em uma gota de água” (VYGOTSKY, 2000, p. 496). O professor, ao abrir espaço para a fala, para o diálogo, aprende sobre o estudante, sobre a zona de desenvolvimento real de seus estudantes, e pode, assim, antecipar o que está na zona proximal de desenvolvimento, diagnosticando a situação de seu educando.

Com base nesses dois autores, fundamenta-se esta proposta de ensino de Estatística, que se constrói de forma dialogal, mediado por boa pergunta, a que leva o estudante à reflexão e à busca de respostas, assumindo um papel ativo na aprendizagem.

2.5. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção são discutidas algumas pesquisas realizadas no contexto educacional, relacionadas ao ensino de Estatística para o Ensino Fundamental, nos últimos dez anos. Muitos autores têm desenvolvido pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, e proposto estratégias para o desenvolvimento do letramento, raciocínio e pensamento estatístico, destacando a importância de não ensinar somente com a metodologia, bastante comum, de resolução de questões prontas, mas de transformar o estudante em protagonista do seu aprendizado, ao realizar ele próprio o processo de uma pesquisa com dados reais e podendo escolher o problema que envolva o seu dia a dia. Dentre os estudos realizados nessa direção, são trazidas, aqui, ideias propostas por Daminelli (2011), Walichinski (2012), Damin (2015), Barberino (2016), Lemes (2019) e Corrêa (2019).

Daminelli (2011), em seu trabalho, apresentou uma proposta para o ensino de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental baseada na modelagem Matemática, verificando como se desenvolve o ensino dessa ciência nesse nível de escolaridade, e qual a contribuição da Estatística para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica dos estudantes. Sua proposta de ensino, baseada na metodologia de modelagem Matemática, mostrou-se válida e adequada para o ensino de Estatística no Ensino Fundamental. Como resultado, verificou que

os ambientes de aprendizagem, que foram construídos durante as atividades, contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos trabalhados, oportunizando, inclusive, a discussão de temas transversais. O material elaborado e aplicado no estudo foi destacado pela autora na forma de produto educacional como uma proposta para professores de realização de atividades para o ensino de Estatística.

Walichinski (2012) desenvolveu seu trabalho pautado nos pressupostos da contextualização, descrita em documentos curriculares nacionais. Um trabalho contextualizado em Estatística pode contribuir para o desenvolvimento, nos estudantes, de uma visão crítica diante de informações divulgadas em meios de comunicação, de modo que os mesmos tenham condições de analisar determinada informação e até mesmo, de refletir sobre a confiabilidade da mesma. No intuito de responder à questão de pesquisa "Quais as contribuições que uma sequência de ensino pautada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental?" (WALICHINSKI, 2012, p.18), criaram-se objetivos mais específicos: elaborar um material didático de apoio ao professor, analisar se as atividades propostas na sequência de ensino contribuiriam para o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e letramento estatístico. Além disso, foram identificadas as principais dificuldades que os estudantes apresentaram em relação a conteúdos básicos da Estatística, considerados pela autora como fundamentais para a vida pessoal e na convivência em sociedade. Os resultados da análise do desempenho dos estudantes, após a aplicação da sequência de ensino, mostraram que esta contribuiu para o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos, consequentemente, um ganho significativo quanto à aquisição de conteúdos básicos de Estatística.

Nota-se, assim, que ambos os autores buscam desenvolver, em seus trabalhos, metodologias de ensino que auxiliem no aprimoramento das técnicas de ensino de Estatística. Daminelli (2011) deu um enfoque maior para o ensino de Estatística baseada na modelagem de Matemática, enquanto Walichinski (2012) criou uma sequência didática pautada nos pressupostos da contextualização, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio, pensamento e letramento estatístico.

Damin (2015), por sua vez, desenvolveu um estudo sobre as perspectivas de ensino através de uma sequência didática, que abordou elementos da realidade do estudante, na aprendizagem de conceitos da Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental. O autor fez uma revisão bibliográfica da situação em que se encontrava o ensino de Estatística no Brasil e observou um número reduzido de pesquisas nesta área. No entanto, ele mesmo afirmou, devido a dedicação de autores que se preocupam com o ensino de Estatística e de alguns programas de

Pós-Graduação (mestrado e doutorado), essa área da Matemática tem recebido um merecido reconhecimento. Em seu estudo bibliográfico, percebeu também que os professores trabalham com a Estatística nas escolas com base em livros e fórmulas, e se concentram na aprendizagem algorítmica e mecânica de conceitos estatísticos. Através da sua pesquisa, percebeu que é primordial que o professor proporcione situações, em sala de aula, que favoreçam a construção do conhecimento estatístico e também o desenvolvimento do estudante.

De acordo com Damin,

> Com relação aos conceitos e procedimentos, durante o desenvolvimento da sequência didática, foi possível o desenvolvimento de atividades que envolviam um contexto com a realidade do aluno, na qual puderam coletar, organizar e resumir dados, representando-os de diferentes formas. [...] Assim, ao se depararem com situações de seu cotidiano, estes serão capazes de utilizar as ferramentas estatísticas, podendo elaborar argumentações sobre determinados assuntos (2015, p. 70).

Pode-se, então, associar as ideias desse autor com as de Zabala (1998, p. 18), quando refere que "a maneira de configurar as sequências de atividades é um dos traços mais claros que determinam as características diferenciais da prática educativa". Afirma-se, assim, que se pode, através de ações conjuntas, criar novas possibilidades de estímulo ao desenvolvimento do raciocínio, pensamento e letramento estatístico.

Barberino (2016) desenvolveu um estudo com o objetivo de analisar as contribuições do uso de projetos no ensino de Estatística. Para justificar a pesquisa, a autora destacou a importância do conhecimento da Estatística para qualquer cidadão e propôs a metodologia de projetos para envolver os estudantes no aprendizado. Os projetos, elaborados pelos próprios educandos, permitiram que eles desenvolvessem os componentes cognitivos do modelo de letramento estatístico, proposto por Gal (2002), a saber:

a) O letramento que envolve leitura de textos, gráficos e tabelas.
b) Conhecimentos estatísticos.
c) Conhecimentos matemáticos.
d) Conhecimentos do contexto.
e) Capacidade de elaboração de questões críticas.

A pesquisadora mostrou que os elementos cognitivos puderam ser percebidos em estudantes que eram sujeitos da pesquisa. Quanto à disposição, a autora observou mudanças em relação à leitura das informações, pois, após o projeto, os estudantes se declararam familiarizados com os conceitos e acreditaram ser capazes de realizar leituras e interpretações de informações estatísticas. Sobre a postura crítica, a autora aponta que ocorreram mudanças

em poucos educandos, mas foram avanços considerados significativos vivenciados desde a aplicação inicial até o término da pesquisa.

Lemes (2019), por sua vez, considerou, em sua investigação, o fato de que a maioria dos estudantes chega ao Ensino Médio com dificuldades de letramento, raciocínio e pensamento estatístico. A partir disso, fez um levantamento em bibliografias e documentos dos anos de 2011 a 2018, elaborando um estado da arte da temática, o que sugeriu a hipótese de que uma sequência didática que apresenta um conjunto de ações para a construção do conhecimento científico, tendo o estudante como protagonista do próprio processo de aprendizagem. Nela, o professor mobiliza a participação do estudante por meio de um conjunto de estratégias de aprendizagem ativa, desafiadoras e oferece andaimes, apoios pedagógicos, para o desenvolvimento do estudante em níveis de maior complexidade.

A proposição de atividades e recursos diversificados são essenciais na sequência didática. Inclusive, identificar os conhecimentos prévios e as experiências anteriores dos estudantes podem resultar em bons subsídios para a elaboração da sequência didática. Concomitante às pesquisas nos bancos de dados, Lemes (2019) elaborou um teste para ser aplicado em dois momentos, antes e depois da sequência didática, privilegiando questões que abrangessem diversos saberes comuns do cotidiano dos estudantes.

Segundo esse autor, após a aplicação da sequência didática elaborada para a pesquisa, houve um avanço significativo no desempenho dos estudantes, com melhoria do rendimento escolar (notas) quando comparados os resultados de dois momentos. No entanto, uma sequência didática, por si só, não é suficiente para despertar a vontade de aprender os conhecimentos da Estatística, é muito importante a capacidade pedagógica dos professores de transformarem essas temáticas em assuntos próximos dos educandos, exemplificando com situações do dia a dia e das suas vivências.

A última pesquisa a ser descrita aqui é a de Corrêa (2019), que, em sua tese de doutorado, faz uma revisão bibliográfica sobre as articulações existentes entre os elementos transdisciplinares e as práticas docentes relacionadas ao ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, realizou uma pesquisa com duas professoras experientes em ministrar aulas em Matemática ou Física. Com base nessa contextualização, a questão que orientou esse estudo expressou-se na seguinte pergunta: “como os elementos transdisciplinares e as concepções da Educação Estatística se articulam nas práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental?”

A autora aborda dois fatores transdisciplinares: a “transcendência” e o “aprender a aprender” (Machado, 2016), e as possíveis relações que ambos têm com a Educação Estatística.

As falas das professoras participantes indicam que há traços desses fatores em suas práticas docentes, e, como resultado da pesquisa, verificou-se que usam intencionalmente situações para que o transcender se torne um ato de investigação do mundo e, assim, tornam possível o surgimento do real e do irreal, estimulando, consequentemente, os estudantes no emergir de suas potencialidades. Observa-se, no relato da pesquisa de Corrêa, que existe uma preocupação em conhecer, conviver e aprender com a realidade dos estudantes. Essa postura docente desenvolve a capacidade de explorar novas metodologias, baseadas nos princípios da complexidade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, pois o ensinar e o aprender são realizados, juntamente com os estudantes, por meio do pensamento construtivo, reflexivo, criativo e ético.

Com os trabalhos apresentados nesta seção, e em outros consultados no decorrer desta pesquisa, observou-se que há pesquisas que foram desenvolvidas sobre o ensino e aprendizagem de Estatística para a Educação Básica, a maioria apontando problemas no ensino, e enfatizando a necessidade de uma aprendizagem de forma gradativa, num crescente do grau de dificuldade, com atividades que façam parte da realidade do estudante, em que ele interaja de forma sistemática com o conteúdo abordado, estimulando e desenvolvendo o letramento, raciocínio e pensamento estatístico. Tem-se, assim, que promover a compreensão é oportunizar a participação dos estudantes nas atividades de aprendizagem, proporcionando interesse nas aulas de Matemática e possibilitando que tirem conclusões e reflitam sobre o significado dos conceitos da Estatística estudados.

Nesta pesquisa, o que se procurou, constantemente, foi que os estudantes desenvolvessem o letramento, pensamento e raciocínio estatístico através de aulas expositivas dialogadas, aproximando o educando da sua realidade e proporcionando um contato direto com a pesquisa Estatística. A estratégia, para tornar o aprendizado mais significativo, foi a de que o aluno se envolvesse com determinada situação de seu interesse, obtendo informações sobre o tema através da Estatística e, posteriormente, divulgando suas conclusões. Esta proposta inclui a exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes, integrando uma sequência didática que quer contribuir para a compreensão, considerando conhecimentos prévios e colocando o professor na condição de mediador dos questionamentos, da interpretação e da discussão dos estudantes sobre o objeto de estudo.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada nesta pesquisa para responder, de forma ampla e ordenada, ao que se propõe investigar no campo do ensino da Estatística na Educação Básica. Discute-se, aqui, o conjunto de procedimentos adotados para se atingir os objetivos geral e específicos que direcionaram este trabalho. Inicialmente, é importante compreender que pesquisa é um "[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados." (GIL, 2007, p. 17).

Assim, pode-se dizer que uma pesquisa só é possível a partir de um questionamento, de uma pergunta para a qual se quer buscar a resposta. É importante afirmar que pesquisar não é um processo mecânico de produzir conclusões prévias, mas uma ação orientada pelo problema que se quer confrontar e seus desdobramentos, pautada por um percurso lógico e fundamentado. Neste trabalho, a pesquisa foi mobilizada pela seguinte pergunta: Quais as possíveis contribuições que uma sequência didática, voltada à aprendizagem de conceitos da Estatística, pode oferecer, pressupondo-a estruturada a partir de eventos vinculados à realidade do estudante?

Para respondê-la, optou-se por utilizar uma abordagem aplicada, que caracteriza a natureza da pesquisa, desenvolvida no planejamento e execução de uma sequência didática em uma sala de aula do Ensino Básico, com dados do cotidiano dos estudantes.

A metodologia é, então, a de estudo de caso, uma abordagem qualitativa em que há preocupação em explorar e descrever o ambiente e os sujeitos envolvidos na pesquisa. Segundo Silveira & Miola (2008), uma das principais característica desse tipo de abordagem é a de tentar dar sentido ou interpretar os fenômenos de acordo com os significados que as pessoas trazem para ele. No caso deste trabalho, isso ocorreu com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, em que a sequência didática foi aplicada a fim de construir e verificar contribuições para aprendizagem de conceitos de Estatística, importantes para, dentre outras coisas, uma melhor interpretação das informações veiculadas pelas mídias, tais como gráficos, tabelas e dados estatísticos.

Silva e Menezes (2005) entendem que, em uma pesquisa qualitativa, o processo todo, bem como seu significado, são os principais focos de abordagem. As autoras argumentam que é preciso considerar a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, pois há um vínculo indissociável entre as duas dimensões.

Sobre a abordagem, foi direta: ocorreu no ambiente escolar durante as aulas de Matemática, em que se aplicou a proposta planejada para o experimento pedagógico criado, que visou contribuir com o ensino e a aprendizagem de Estatística envolvendo o cotidiano dos estudantes.

A parte experimental da pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental André Carbonera, da cidade de Nova Prata (RS), escola em que atua a pesquisadora e professora de Matemática, especificamente nos 7º, 8º e 9º anos, e cuja equipe escolar possibilitou o trabalho requerido de investigação. Antes da realização do estudo, a professora pesquisadora fez contato com a direção da escola, apresentando o objetivo e a relevância da pesquisa também como prática pedagógica. Com o consentimento dos dirigentes para a realização da pesquisa, confirmado em termo de anuência (Apêndice A), os estudantes foram consultados, verificando, por sua vez, a disponibilidade da aplicação.

A escola possui espaço amplo, que comporta boas salas de aula, pátio com diversos bancos, uma pracinha, secretaria, sala dos professores, "sala de recursos para estudantes inclusos, cozinha, refeitório e banheiros. A escola existe há 60 anos e tem tradição como instituição educacional. Atualmente, possui cerca de 250 estudantes, com idades que variam de quatro anos, ingressantes no Pré A, até 17 anos, entre os frequentam o Ensino Fundamental II.

Em 2019, ano da realização da pesquisa *in loco*, a escola era composta por cinco turmas, de 1º ao 5º ano, que estudavam pela manhã, e quatro turmas, do 6º ao 9º ano, mais uma turma de Pré A e outra de Pré B, no turno da tarde.

Os participantes da pesquisa foram 13 estudantes, com idades entre 14 e 16 anos, do 9º ano do Ensino Fundamental, sendo cinco do sexo feminino e oito, masculino. Seus responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação junto à pesquisa (Apêndice B). Os estudantes são nomeados, neste trabalho, pela letra A seguida de um algarismo (A1, A2, ..., A13), de forma a facilitar a descrição e análise dos dados, e de preservar suas identidades. Dentre as características da turma, destaca-se o interesse em aprender, a postura questionadora e crítica, e o engajamento nas atividades propostas, tanto individuais, quanto em grupos.

O componente curricular de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental está estruturado em quatro períodos (50 minutos) semanais, sendo a Estatística um tema de ensino previsto para esse nível (contudo, nunca antes trabalhado pelos professores). A escolha da turma para a aplicação da sequência didática deu-se, inicialmente, pelo fato de o conteúdo de Estatística ser adequado ao 9º ano do Ensino Fundamental, segundo a Base Comum Curricular, mas também pela proximidade dos tópicos a serem abordados com outros conteúdos aprendidos no mesmo

nível, especialmente equações do 1º e 2º graus, que são uma competência importante para a construção e análise de gráficos. Dessa forma, uma vez estudadas as equações, torna-se ideal a continuação do trabalho com o tema Estatística, que permite e se utiliza de gráficos para representação de informações.

Para a produção de dados, constituíram-se os seguintes instrumentos:

a) observações do professor, anotadas em um diário de bordo escolar;
b) produções dos estudantes em atividades de aprendizagem;
c) instrumentos específicos de avaliação;
d) autoavaliação e avaliação por pares;
e) ficha de acompanhamento de desempenho das atividades em sala de aula;
f) registros das falas dos estudantes;
g) questionários respondidos pelos estudantes no decorrer da aplicação da sequência didática.

Os dados produzidos com esses instrumentos serviram para descrever as contribuições da sequência didática para o letramento estatístico, o que permite que professores leitores desse trabalho possam utilizar esses mesmos recursos ou outros, adaptando o método de ensino aplicado nesta pesquisa à sua prática pedagógica e realidade, se assim acharem conveniente.

3.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O bom educador vive em constante mudança e incessantes buscas de aprimoramento de seu fazer docente. Tudo o que se refere à prática docente é possível de aprofundamento e reflexões. Ao planejar a sequência didática aplicada nesta pesquisa foi considerada, durante todas as etapas, a realidade dos estudantes deste tempo, e teve-se como propósito desenvolver o processo de ensino para promover uma aprendizagem de Estatística com sentido e compreensão da importância dos conceitos abordados para a interpretação das situações do cotidiano.

Segundo Zabala (1998, p. 18), as sequências didáticas são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para o alcance de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. A partir disso, entende-se que a aprendizagem melhor se concretiza quanto mais bem preparada e mais intencional e direcionada for a intervenção do professor em sala de aula.

Antes da organização de qualquer instrumento ou estratégia de ensino, Zabala (1998, p. 21) afirma que é necessário ter em mente duas perguntas chave: “Para que educar?” e “Para que

ensinar?”, consideradas pelo autor como perguntas capitais que justificam a prática educativa. Esse deve ser o ponto de partida para a organização do trabalho pedagógico de maneira reflexiva.

Neste trabalho, procurou-se responder as perguntas acima através da aplicação de uma metodologia que vise a formação integral do estudante como um cidadão ativo e crítico em sua interação com o mundo contemporâneo. Isso exige assegurar a cada um deles autonomia intelectual, pensamento crítico e conduta ética nas relações humanas. Nesse processo, o estudante deve mobilizar os conhecimentos adquiridos na escola para aplicá-los à realidade (e até mesmo para reinventar sua própria realidade).

Ao definir a Estatística como objeto de estudo, surgem ulteriores questionamentos, tais como: “o que se deve enfatizar dos conceitos de Estatística?”, “como abordar o conteúdo?” “por onde começar?”, "será que os estudantes conseguirão diferenciar as variáveis qualitativas das quantitativas?”. Para o ensino de Estatística, não existe uma prática a ser seguida, mas alguns autores apontam estratégias que auxiliam o ensino e a aprendizagem dos conceitos relacionados. Citam-se aqui aqueles propostos por Campos, Wodewotzki e Jacobini:

> 1. O foco do ensino de Estatística deve ser desviado do produto para o processo. No trabalho com a inferência, por exemplo, é mais importante a compreensão dos processos de amostragem e da coleta de dados do que a obtenção do resultado final, obtidos por fórmulas apropriadas e disponíveis em livros-textos ou apresentadas pelo professor.
> 2. Como consequência dessa valorização do produto, a análise e a interpretação de dados estatísticos são mais importantes do que as técnicas.
> 3. O uso da tecnologia deve ser incorporado ao ensino de Estatística, [...] mostrando que o cálculo pode ser feito pela máquina, mas a análise dos dados, interpretação e tomada de decisão, não.
> 4. A aprendizagem de Estatística fazendo Estatística é a chave da motivação.
> 5. Os alunos devem ser incentivados a argumentar, interpretar e analisar, mais do que a calcular ou desenhar.
> 6. A implementação de estratégias de aprendizagem colaborativa e o encorajamento do trabalho em grupo têm suscitado casos de sucesso [...].
> 7. As avaliações devem estar voltadas para o cumprimento das metas, e não para cálculos e aplicações de fórmulas (2013, p. 15-16).

Essas estratégias, combinadas com a perspectiva de ensino centrado no estudante, e a ideia de que a Estatística é muito mais do que a construção de tabelas, gráficos e o cálculo de medidas estatísticas, uma vez que se constata a sua presença em todos os espaços da vida moderna, colaboram para organizar e adequar o trabalho a uma realidade, e possibilitam construir estratégias na busca e no planejamento de soluções.

Apesar disso, Campos, Wodewodzki e Jacobini (2013) afirmam que, muitas vezes, a Estatística é abordada na sala de aula dando prioridade aos aspectos técnicos e operacionais. Como uma alternativa de mudança desse cenário, os autores sugerem um ensino centrado na participação efetiva do estudante.

> Assim, ele é levado a responsabilizar-se pelas informações, a compreender e a refletir sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas e tirar conclusões com base nos resultados obtidos. A investigação, a descoberta, a reflexão, e a validação se destacam, pois são vistas como elementos básicos nesse processo de construção do conhecimento (2013, p. 14).

Com efeito, há uma riqueza de conhecimentos e competências dos estudantes que podem ser mobilizados a cada prática docente, envolvendo o estudante na tarefa mais importante, que é o seu processo de aprendizagem, e que inicia já na escolha do tema a ser estudado. Também no caso de uma pesquisa aplicada em sala de aula, como a que se propõe aqui, a participação dos estudantes pode ser sempre ativa, presente até a análise e divulgação dos dados coletados.

As atividades de aprendizagem devem, então, estruturar-se de modo a atender os objetivos a que se propõem os próprios estudantes e produzir sentido para o que aprendem. É importante observar como esse comprometimento permite uma apropriação do conhecimento e o contextualiza, tornando a aprendizagem um movimento significativo, motivado pelo desejo de aprender (SIMÃO, 2014).

Zabala (1998) não pretende, com as diretrizes para o desenvolvimento de uma sequência didática, ilustrar alguma tendência específica, mas, sim, propor um percurso para as formas de ensinar. Nele, considera que uma sequência didática deve conter as seguintes etapas ou elementos:

a) apresentação de situação problemática;
b) problemas ou questões;
c) respostas intuitivas ou suposições;
d) fontes de informação;
e) busca de informação;
f) elaboração de conclusões;
g) generalização;
h) exercícios de memorização;
i) prova ou exame;
j) avaliação.

Para Zabala (1998), uma sequência didática com todos esses elementos possibilita ao professor propor uma maior variedade de atividades, a fim de que as aprendizagens sejam as mais significativas possíveis. Contudo, neste trabalho, não foram consideradas as etapas h (exercícios de memorização) e i (prova ou exame), pois os procedimentos de avaliação seguiram e se efetivaram com instrumentos e atividades coerentes com as concepções de Freire e Vygotsky, aproximando as práticas de uma educação problematizadora, que se faz dialógica. Isso significa

que as atividades de aprendizagem e de avaliação da aprendizagem consideram, aqui, a prática de diálogos e debates, trabalhos em grupos, pesquisas, trabalhos de campo, elaboração de questionários e entrevistas, dentre outros.

Com a sequência didática elaborada para esta investigação, propõe-se ao estudante a construção do conhecimento na realização, com reflexão, de atividades práticas, propostas para o desenvolvimento do pensamento estatístico com base em situações e elementos do cotidiano e da realidade dos estudantes. Paulo Freire é um dos teóricos que discutem esta ideia de ensino, atualmente muito buscada, a de trazer a escolarização para o contexto em que o estudante está inserido. Adaptando-a para a área da Matemática, traduz-se o que diz Freire com situações em que o estudante perceba como cada conteúdo está de alguma forma presente no dia a dia, e como a Matemática pode ser importante e muito usada nos diversos espaços e momentos da sua vida.

Freire (2011, p. 121) fala, nesse sentido, da importância de que a escola e o educador realizem uma tarefa imprescindível, isto é, a de instigar constantemente a curiosidade do educando, em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”. Nesta pesquisa, considerando essa necessidade, como preocupação central no planejamento da sequência didática que foi proposta, o que se procurou, constantemente, foi que os estudantes desenvolvessem uma postura investigativa. Como mencionado anteriormente, para além da aprendizagem dos conceitos de Estatística, buscou-se, desse modo, proporcionar que vivenciassem o sentido de uma cidadania crítica frente principalmente ao aumento vertiginoso de produção e disseminação de informação pelos mais diversos meios de comunicação que se presencia atualmente.

3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

A sequência didática aplicada nesta pesquisa foi desenvolvida para o ensino de Estatística, e inicia com um questionário (Apêndice C) para levantar conhecimentos prévios, aplicado via Google Forms[1], o que atendeu a necessidade deste estudo. Seguem-se a isso cinco etapas, de 1 a 5, cujo percurso deve, por hipótese, fortalecer e estimular o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico. Para favorecer o desenvolvimento dessas competências, é necessário que, no ambiente pedagógico, os estudantes participem ativamente de situações reais, que trabalhem em grupos, numa dinâmica investigativa, na qual se sintam à vontade para questionar, estabelecer hipóteses, selecionar variáveis, conjecturar e apresentar suas interpretações e críticas, discutindo resultados com seus pares.

[1] Google Forms é uma ferramenta disponibilizada gratuitamente pelo Google e que nos permite criar questionários com perguntas objetivas e discursivas

Assim, tendo em conta a aplicação do questionário sobre conhecimentos prévios e as considerações sobre sequência didática apresentadas por Zabala (1998) e Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), a proposição de situação problemática se deu, na primeira etapa, com a apresentação e discussão de um filme, "O que é Estatística"[2]. Os problemas ou questões sobre o tema, bem como a consideração à respostas intuitivas ou suposições, estiveram presentes em todas etapas, especialmente na segunda e terceira, momentos estes em que os estudantes vivenciaram a prática, aplicando a pesquisa estatística com outros estudantes.

A sequência didática para o ensino de Estatística foi planejada a partir do modelo definido por Zabala (1998), partindo da análise de diversos gráficos e tabelas retirados de meios de comunicação, que serviram de base para o conteúdo a ser aprendido, através de questionamentos que nortearam a formalização dos conceitos. A composição de cada etapa foi pensada de maneira sequencial, esperando que o estudante trabalhasse intuitivamente, através da prática associada à sua vivência.

Faz parte da pesquisa, conforme os elementos propostos por Zabala (1998) para uma sequência didática, a busca por informação, o que foi proposto aos estudantes através de um estudo orientado e elaborado pela professora, a qual teve o papel central de auxiliar ou intervir sempre que solicitado. As fontes de informação foram constituídas da elaboração de um questionário e a busca de informação deu-se pela sua aplicação. A elaboração de conclusões ocorreu ao tabularem os dados obtidos após a pesquisa, que serviram de base para a generalização dos conceitos, mediada pelo professor em sala de aula e realizada em atividades de aplicação, também na forma de resolução de exercícios, como aprofundamento do conhecimento.

Considera-se, pois, que, para que ocorra o desenvolvimento do letramento estatístico, os estudantes precisam aprender a pensar e raciocinar estatisticamente, a explicar uma situação com as informações estatísticas existentes. As atividades aqui inseridas procuraram colocar, então, os estudantes em uma postura ativa e autônoma para vivenciarem, compreenderem e, até mesmo, elaborarem os conceitos estatísticos. Isso exige do professor uma atitude nova, aplicando novas atividades com a mesma ênfase em torno do desenvolvimento das competências estatísticas para a formação de um estudante crítico.

No desenvolvimento da sequência, em lugar de provas, utilizaram-se atividades como redações, mapas conceituais, produção de cartazes, apresentações, depoimentos escritos, produção das pesquisas, gincana, e texto dissertativo relatando a vivência dos estudos. Todos esses instrumentos foram adequados e suficientes para o acompanhamento e avaliação das

[2] Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=-Wm9cxiXUe0>. Acesso em: 02 de janeiro de 2022.

aprendizagens, expressas, como última etapa, em pareceres dos próprios estudantes, que realizaram uma avaliação por pares e uma autoavaliação em ficha de acompanhamento de desempenho das atividades em sala de aula (Apêndice I).

Na ficha de acompanhamento, os estudantes, ao final de cada dia de aula de Matemática, responderam perguntas sobre as atividades realizadas, considerando a prática pedagógica da professora e também seu próprio desempenho, em sala de aula e extraclasse. O preenchimento foi simples: os estudantes responderam cada questão com uma "carinha", que deveria representar a sua apreciação referente ao que havia sido desenvolvido, atenta e sinceramente, da seguinte forma: plenamente satisfatório (☺), satisfatório (😐) e não satisfatório (☹). Essa ficha, além de ser um instrumento de avaliação das aprendizagens e da metodologia de ensino utilizada, foi também um instrumento de produção de dados para a pesquisa sobre a aprendizagem do estudante e sua percepção a respeito das estratégias usadas para a abordagem do conteúdo de Estatística, concluindo assim a parte da pesquisa diretamente em sala de aula.

O cronograma dos estudos e a estruturação da sequência didática são apresentados no Quadro 2, onde constam, para cada etapa, a ordem dos encontros, o número de períodos de aula correspondentes (50 minutos cada período), a data em que ocorreram e as atividades/ações desenvolvidas.

Quadro 2 - Cronograma da aplicação da sequência didática

Etapa	Encontros Períodos	Data	Atividades/Ações
0	1 zero	01/10/2019	Avaliação de conhecimentos prévios, através de questionário (Google Forms) respondido fora da sala de aula.
1	2 dois	24/10/2019	Conceitos iniciais – filme "O que é Estatística". Conceitos iniciais – análise de tabelas e gráficos. Conceitos iniciais – população e amostra.
	3 dois	29/10/2019	Conceitos iniciais – variável estatística. Conceitos iniciais – frequência e medidas de tendência central.
2	4 dois	31/10/2019	Atividade de pesquisa em sala de aula – grupos, temas, objetivos, questionário. Organização dos dados – tabelas.
	5 dois	05/11/2019	Organização dos dados – medidas estatísticas. Organização dos dados – gráficos. Elaboração da apresentação dos trabalhos por grupos. Apresentação dos trabalhos por grupos.
3	6 dois	07/11/2019	Atividade de pesquisa fora da sala de aula – grupos, temas, objetivos, questionário.
	7 dois	12/11/2019	Elaboração e aplicação dos questionários de pesquisa. Organização dos dados – tabelas. Organização dos dados – medidas estatísticas.
	8 dois	14/11/2019	Organização dos dados – gráficos. Organização dos dados – registro das conclusões.
	9 dois	19/11/2019 *05/12/2019	Elaboração da apresentação dos trabalhos por grupos. Apresentação dos trabalhos para os colegas da turma e professora.

	10 três	21/11/2019 *12/12/2019	Construção do estande para a apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos.
		22/11/2019 *13/12/2019	Apresentação dos trabalhos por grupos na Mostra de Trabalhos realizada na escola.
4	11 dois	26/11/2019 *17/12/2019	Instalação do programa LibreOffice Calc. Familiarização com o programa, passo a passo para a criação de tabelas e gráficos. Organização dos dados coletados e construção de gráficos.
5	12 dois	19/12/2019	Texto sobre o surgimento da Estatística. Produção de um filme destacando os principais elementos do conteúdo estudado.
	13 dois	20/12/2019	Gincana e avaliação da aprendizagem. Roda de conversa. Relato escrito da vivência dos estudos e pesquisas.

* Alteração de datas, devido à greve de professores (de 14/11/2019 até 04/12/2019).

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Conforme Zabala (1998), uma sequência didática considera a importância das intenções educativas e o papel das atividades que são propostas na definição dos conteúdos de aprendizagem. Alguns critérios para análise das sequências reportam que os conteúdos de aprendizagem explicitam as intenções educativas, podendo abranger três dimensões: “dimensão conceitual – o que se deve saber? dimensão procedimental – o que se deve saber fazer? dimensão atitudinal – como se deve ser?” (ZABALA, 1998, p. 31).

Neste trabalho, as intenções educativas abrangem as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, à medida que se entende o estudante como protagonista do seu próprio aprendizado, com a possibilidade de experienciar todas as etapas que envolvem uma investigação estatística, quais sejam: coleta, organização, apresentação, análise e interpretação dos dados. Com isso, o estudante terá condições de atingir os conhecimentos necessários para a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, estabelecendo e vivenciando todos os procedimentos da Estatística e finalizando com o desenvolvimento do raciocínio e do letramento estatístico.

4. DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA COM ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS E RESULTADOS REVELADOS

Neste capítulo, são colocados em discussão os dados construídos durante a aplicação da sequência didática para a aprendizagem de conceitos de Estatística.

Como explicitado no Quadro 2, a sequência didática foi composta por seis etapas, identificadas como Etapas 0, 1, 2, 3, 4 e 5, cada uma contendo atividades diversas. Primeiramente, aplicou-se um questionário de conhecimentos prévios para identificar: o que os estudantes já sabiam sobre o novo conteúdo, bem como suas possíveis dificuldades; conceitos básicos da

Estatística, aproximando a aprendizagem com a realidade do estudante; pesquisas vivenciadas pelos próprios estudantes; utilização de planilhas eletrônicas; história da Estatística.

A aplicação da sequência deu-se na Escola Estadual de Ensino Fundamental André Carbonera, em uma turma com 13 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Para a realização das atividades, os estudantes integraram três equipes, definidas por eles mesmos, conforme a afinidade com o tema a ser pesquisado. Quanto ao número de componentes, duas equipes foram formadas com quatro estudantes e uma, com cinco.

Nos relatos e trabalhos desenvolvidos pelos estudantes, foram destacados os extratos mais relevantes para a pesquisa, assim como o ponto de vista da professora sobre eles, a fim de elaborar uma análise mais completa. Para finalizar a avaliação, foram tabulados os dados da ficha de acompanhamento das aprendizagens e condições de aprendizagem, preenchidas a cada aula pelos estudantes e pela professora, que exprimiam suas impressões de acordo com as três opções propostas, quais sejam: plenamente satisfatório (☺), satisfatório (😐) e não satisfatório (☹) (Apêndice I).

Ao procederem-se as análises, buscou-se produzir argumentos que justificavam a sequência didática proposta como uma estratégia apropriada para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Estatística, em que se utilizou a realidade do estudante para facilitar a compreensão de conceitos do conteúdo proposto, sem precisar recorrer ao uso de fórmulas ou à resolução de exercícios que seguem um modelo mecânico, como uma repetição.

Apresentam-se, a seguir os aspectos mais relevantes do desenvolvimento da sequência didática para o ensino de Estatística (Apêndice D) e das produções dos estudantes, de forma a elucidar como se desenvolveu a aprendizagem. As análises foram feitas para cada uma das etapas da sequência.

4.1. AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DA ETAPA 0

O início da parte experimental desta pesquisa deu-se com a aplicação de um questionário (Apêndice C) sobre conhecimentos prévios, composto por dezesseis questões que abordaram informações pessoais e conteúdos básicos de Estatística (representação gráfica, representação tabular, moda e média). O instrumento foi utilizado para verificar o que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo em questão, e para diagnosticar suas possíveis dificuldades.

Inicialmente, os estudantes foram orientados sobre o questionário, que deveria ser respondido fora da sala de aula, e cujas respostas seriam utilizadas pela professora como indicadores, especialmente, de conhecimentos prévios sobre o novo assunto que estudariam.

Os estudantes foram informados sobre a pesquisa de Mestrado e convidados a participar dela após autorização dos responsáveis por meio do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), levado pelos estudantes para casa.

Cumprida essa etapa, ponto de partida do trabalho, foi possível traçar um perfil da turma e, em seguida, articular o ensino de Estatística de acordo com as características e o perfil dos educandos.

O questionário foi elaborado no *Google Forms*, com link para acesso encaminhado aos estudantes, que poderiam responder pelo celular ou computador. Para analisar o conhecimento prévio sobre o novo estudo, foram selecionadas seis questões, adotando como critério de escolha a representatividade dos conceitos da Estatística para o Ensino Fundamental II, bem como a análise dos principais resultados das questões que indicaram o desempenho prévio e as principais dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo. As questões escolhidas foram as de números: sete, oito, nove, dez, onze e quinze.

A questão de número sete é a seguinte: “Nosso próximo estudo será sobre como coletar, organizar e interpretar dados. Alguns de seus usos mais famosos são as pesquisas de intenção de voto, o Censo Demográfico e os cálculos de probabilidade. Parece complexo, mas os mesmos conceitos utilizados para tentar prever quem será o próximo ou a próxima presidente nos ajudam a lidar com situações do cotidiano, como analisar algumas características de um grupo de pessoas. Como se chama essa área da Matemática?”, trata-se de uma pergunta fechada onde o estudante pode escolher entre Equações do 2º Grau, Funções, Estatística, Porcentagem e juros ou Geometria.

Dois estudantes responderam Equações do 2º Grau (15,4%); um, Funções (7,7%), oito, Estatística (61,5%), dois, Porcentagem e juros (15,4%) e nenhum respondeu Geometria. Percebeu-se que a maioria dos estudantes acertou a questão, pois sabiam que se iniciaria um conteúdo novo, ainda não estudado em outras séries, e também pelo enunciado mencionar pesquisa de votos e Censo Demográfico, assuntos de conhecimento de seus cotidianos.

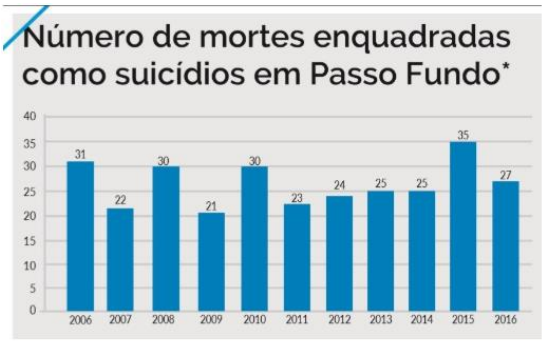
A questão oito propunha: “Ao se deparar com uma tabela, você tenta ler e compreender os dados apresentados?”, e nove, “Você acha fácil ler e interpretar gráficos?”. Ambas também eram questões fechadas, em que o estudante responderia sim ou não.

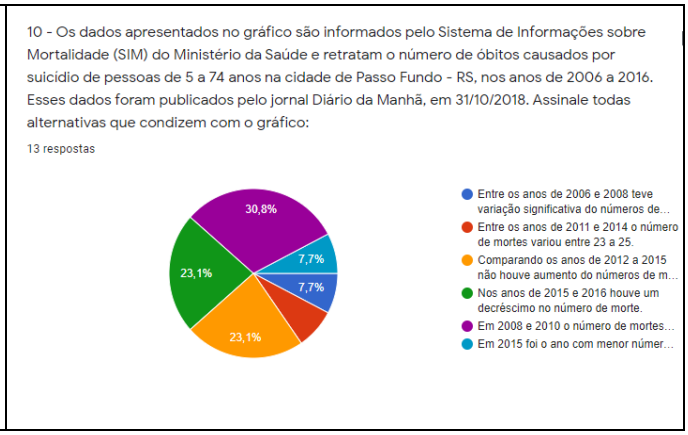
Como resposta da questão oito, doze estudantes responderam sim (92,3%) e apenas um não (7,7%), enquanto na questão nove, cinco responderam sim (38,5%) e oito não (61,5%). Este resultado demonstra que os estudantes não têm familiaridade com representações e interpretações de gráficos, até mesmo por não terem, até o momento, estudado nada de Estatística em sala de aula.

A interpretação de tabelas e gráficos com dados estatísticos é importante na formação de qualquer cidadão, haja vista que todos tem contato, em algum grau, com informações estatísticas, amplamente veiculadas pelos diferentes meios de comunicação. Com isso, informações bem ou mal interpretadas podem ser determinantes e influenciar os processos de tomada de decisão. Por vezes, em virtude da falta de conhecimento estatístico, dados são aceitos como verdades sem nenhuma análise reflexiva, deixando os sujeitos vulneráveis a julgamentos que, nem sempre, correspondem à realidade dos fatos.

As questões dez e onze referem-se à interpretação de dois gráficos encontrados em mídias. A questão dez solicitava o seguinte, conforme Quadro 3: "Os dados apresentados no gráfico são informados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde e tratam o número de óbitos causados por suicídio de pessoas de 5 a 74 anos na cidade de Passo Fundo – RS, nos anos de 2006 a 2016. Esses dados foram publicados pelo jornal Diário da Manhã, em 31/10/2018. Assinale todas alternativas que condizem com o gráfico:"

Quadro 3 - Gráfico da questão 10 e respostas obtidas





Fonte: A autora, 2019.

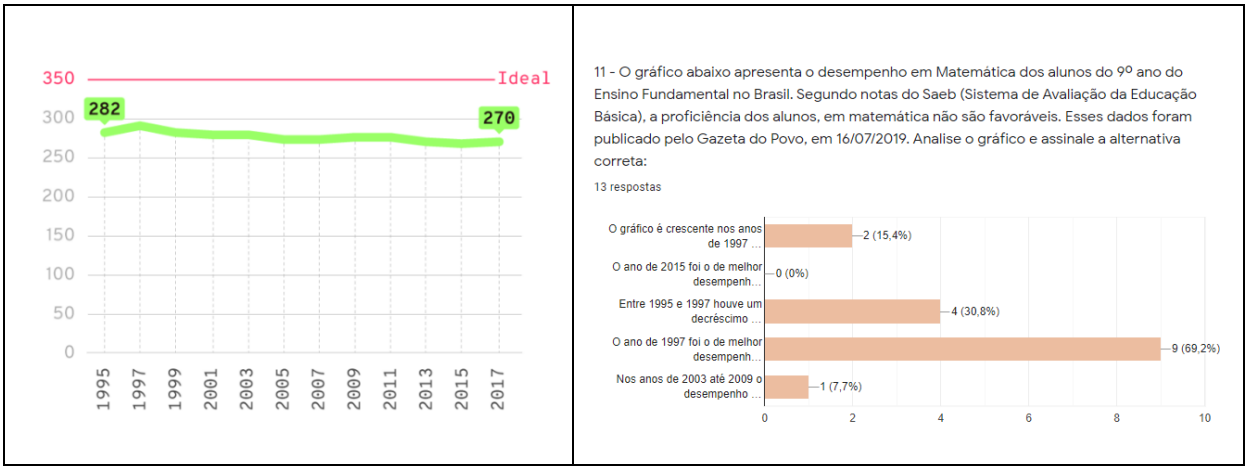
Resultaram, da questão dez, as seguintes respostas: "Entre os anos de 2006 e 2008 teve variação significativa dos números de mortes", (7,7%); "Entre os anos de 2011 e 2014 o número de mortes variou entre 23 a 25", (7,7%); "Comparando os anos de 2012 a 2015 não houve aumento dos números de mortes", (23,1%); "Nos anos de 2015 e 2016 houve um decréscimo no número de mortes", (23,1%); "Em 2008 e 2010 o número de mortes se equivaleu", (30,8%) e "Em 2015 foi o ano com menor número de mortes por suicídio", (7,7%).

As questões corretas são: "Entre os anos de 2006 e 2008 teve variação significativa dos números de mortes"; "Entre os anos de 2011 e 2014 o número de mortes variou entre 23 a 25"; "Nos anos de 2015 e 2016 houve um decréscimo no número de morte"; "Em 2008 e 2010 o

número de mortes se equivaleu". Observou-se que oito estudantes responderam corretamente, demonstrando que souberam interpretar o gráfico, enquando os outros cinco não o interpretaram corretamente. Considerando que informações como as presentes no gráfico são, com frequência, veiculadas em diferentes meios de comunicação (televisão, internet, rádio, jornais e revistas), para a porcentagem de acertos aumentarem sugere-se que o ensino de Estatística seja trabalhado no Ensino Fundamental.

A questão onze, conforme Quadro 4, dizia: "O gráfico abaixo apresenta o desempenho em Matemática dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil. Segundo notas do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), a proficiência dos alunos, em Matemática, não é favorável. Esses dados foram publicados pelo Gazeta do Povo, em 16/07/2019. Analise o gráfico e assinale a alternativa correta".

Quadro 4 - Gráfico da questão 11 e respostas obtidas



Fonte: A autora, 2019.

As respostas foram: "O gráfico é crescente nos anos de 1997 até 2005", (15,4%); "O ano de 2015 foi o de melhor desempenho em Matemática", (0%); "Entre 1995 e 1997 houve um decréscimo no desempenho em Matemática", (30,8%); "O ano de 1997 foi o de melhor desempenho em Matemática", (69,2%) e "Nos anos de 2003 até 2009 o desempenho em Matemática foi excelente", (7,7%).

Os resultados mostraram que nove dos treze estudantes responderam corretamente à questão. Observa-se, portanto, que o raciocínio estatístico desses estudantes não é frágil; mesmo não tendo trabalhado com esse conteúdo, a maioria conseguiu interpretar corretamente o gráfico.

As respostas à questão quinze, que perguntava: "Qual o seu interesse, disposição e comprometimento em realizar uma pesquisa de dados?", foram as seguintes, em ordem de

recorrência: “Muito interesse”, (46,2%); “Pouco interesse”, (46,2%); “Tanto faz”, (7,7%) e “Não tenho interesse”, (0%). Interpreta-se, portanto, que a grande maioria dos estudantes atestam interesse em construir o conhecimento a respeito do conteúdo proposto neste trabalho.

Com isso, passou-se a verificar as fragilidades apresentadas pelos educandos, com o objetivo de colaborar na elaboração de uma sequência didática adequada para novos aprendizagens, que permitisse sanar dúvidas, complementar e ampliar os conhecimentos já existentes.

Entendem-se as práticas descritas até aqui como alternativa nova ao ensino tradicional. É importante lembrar, contudo, que não basta apenas introduzir um ensino denominado moderno, mas também adequá-lo às demandas e peculiaridades dos discentes, proporcionando-lhes o conhecimento de si, do outro e do mundo que os cerca. Os estudantes devem ser e sentir-se protagonistas do desenvolvimento da própria aprendizagem, dispostos e comprometidos com seu papel, orientado pelo professor. Este, por sua vez, é facilitador na medida em que identifica diferentes graus de conhecimento dos estudantes como princípio da organização didática, e auxilia cada um a avançar a partir da condição inicial em que se encontra. A aprendizagem, então, depende de uma série de princípios e ações de ambos, que fazem com que o estudante possa compreender o que o professor se propõe a ensinar.

Na próxima seção, descreve-se o primeiro contato formal dos estudantes com os conceitos básicos da Estatística, para a construção de conhecimento, que se torna ferramenta no momento de os estudantes fazerem suas próprias pesquisas, sobre temas de seu interesse.

4.2. ETAPA 1: CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA

Na sequência didática aqui apresentada, entende-se por conteúdo tudo quanto se tem que aprender para alcançar os objetivos de aprendizagem, não se restringindo apenas às capacidades cognitivas, mas envolvendo também demais capacidades. Segundo Zabala (1998, p.30) são conteúdos de aprendizagem “todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social”.

Na Etapa 1 foi importante que os estudantes compreendessem o conceito de Estatística para que pudessem interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais e, posteriormente, analisar dados produzidos em suas próprias pesquisas.

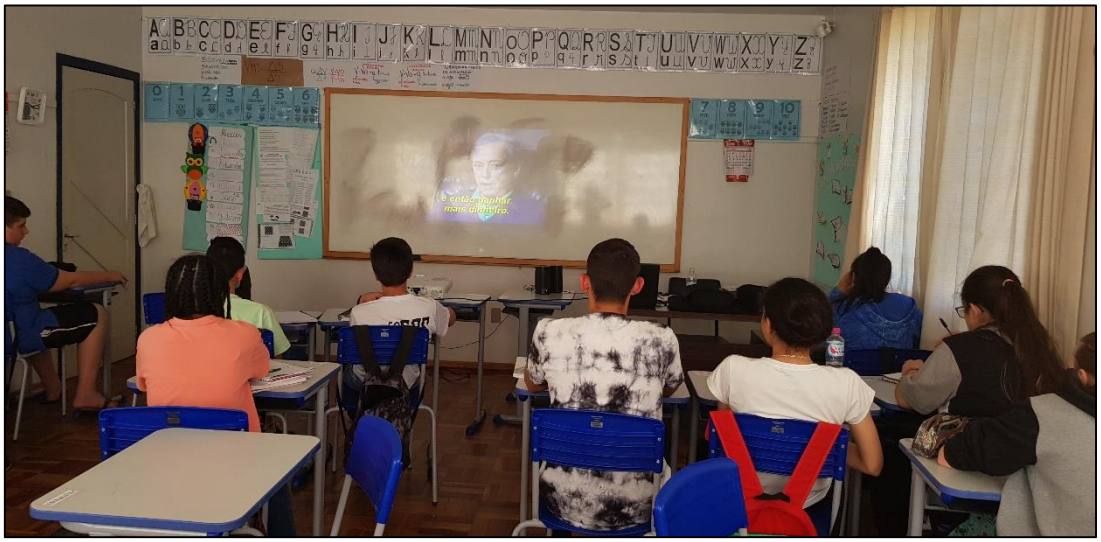
Os objetivos de aprendizagem, nesta etapa, são:

a) conhecer o conceito de Estatística;

b) interpretar dados apresentados em notícias e reportagens;
c) distinguir os conceitos de população e amostra;
d) identificar os tipos de amostragem;
e) diferenciar as variáveis qualitativas das quantitativas;
f) reconhecer frequência absoluta e frequência relativa;
g) determinar as medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude;
h) descrever situações expressas em tabelas e gráficos.

Inicialmente, os estudantes assistiram ao vídeo “O que é Estatística”[3]; esse momento é mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Estudantes assistindo ao vídeo "O que é Estatística?"



Fonte: A autora, 2019.

O vídeo define a Estatística como a parte de todas as ciências, fundamental para o método científico, que trata com a incerteza e transforma dados em argumentos para resolver questões importantes. Sabe-se que, às vezes, as palavras confundem ao invés de esclarecer e, com os dados, isso também pode acontecer. Números podem confundir, superestimar, ou até mesmo enganar, mas aprende-se na Estatística como obter bons argumentos, a partir de um conjunto de dados. Segundo o vídeo, a Estatística coloca a razão no comando, trabalha com números dando sentido ao que ocorre no mundo. O vídeo propõe, ainda, a seguinte situação:

> Imagine que você investiga a ocorrência de um fato. Primeiro, descreva a situação através de um resumo realista. Então, formule questões e busque respostas. Finalmente, tire

[3]O vídeo pode ser acessado no seguinte endereço: https://www.youtube.com/watch?v=-Wm9cxiXUe0

> conclusões e avalie quão certas elas podem estar. É dessa forma que se usa a Estatística para resolver problemas reais. Inicia-se obtendo uma descrição numérica da situação.

Alguns exemplos de pesquisas relatadas no vídeo foram: um caso de previsão sobre locais de queda de raios, no Colorado; a utilização de hormônios sintéticos visando melhor qualidade de vida para crianças com problemas de crescimento; uma investigação, na Flórida, que levou ao estabelecimento de áreas aquáticas protegidas, salvando a vida de manatis (peixes-boi), frequentemente atingidos por lanchas na região; a caracterização do beisebol como um jogo de estatísticas, em que arremessos e rebatidas são anotados, comparados com médias, e o bom desempenho é recompensado e se reflete no salário dos jogadores; dados sobre como a utilização de aspirina pode diminuir a incidência de morte por ataque cardíaco nos Estados Unidos; controle de qualidade, por amostragem e opinião pública, na produção de batata-frita a nível industrial, que indicou que a opinião pública não é útil somente para verificar hipóteses, mas também para identificar tendências; e, finalmente, o caso das pilhas Duracell, que atualmente duram mais do que no passado, graças a estimativas de vida útil feitas pela Estatística.

Com o vídeo, os estudantes puderam visualizar de que maneira a Estatística ajuda a interpretar dados, tirar conclusões, medir o quanto se pode confiar neles e, principalmente, provocar uma mudança ou resolver um problema a nível ambiental, social e econômico. Serviu como um panorama do que é a Estatística, que ajuda a fazer o melhor uso possível da informação que se tem, fornecendo dados ainda desconhecidos para deles tirar conclusões confiáveis.

Depois de assistirem ao vídeo, em grupos de quatro integrantes, os estudantes discutiram sobre o filme e responderam oralmente a questões relacionadas. Foi-lhes questionado, pela professora: “O que acharam? Tem Estatística neste vídeo? Conseguem citar três situações do vídeo relacionadas à Estatística?”

Com algumas anotações em seus cadernos os estudantes responderam, nessa ordem: A1: “Os raios para saber o horário que ocorriam, crescimento infantil e poluição da água”; A6: “Ataque cardíaco diminuído pelo uso da aspirina”; A4: “Os Manati estavam morrendo atingidos por lanchas”.; A2: “As batatas fritas, para todas terem a mesma qualidade”; A7: As pilhas Duracell”; A3: Beisebol, para contar os arremessos de cada jogador, conforme o resultado reflete no salário”. Os estudantes apresentaram outras respostas semelhantes, sendo essas recém mencionadas representativas das demais.

Na sala de aula, para que o diálogo seja praticado com seu significado, cada um deve contribuir com seu saber, de forma que todos possam conhecer melhor diferentes realidades. Nesse sentido, Freire afirma que “não há o diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um

pensar verdadeiro. Pensar crítico. Pensar que, não aceitando a dicotomia mundo homens, reconhece entre eles uma inquebrantável solidariedade" (FREIRE, 2015, p.114).

Para estabelecer, então, o diálogo não basta solicitar registros de memória, como pode ter ocorrido nas respostas desta primeira questão. É preciso levar a conversa adiante, oportunizar a fala e incentivar os estudantes a expressarem a forma como pensam sobre o tema em questão, para que revelem conhecimentos prévios e, ainda mais, para que reflitam sobre as suas concepções. Na sequência desse primeiro diálogo, então, a professora comentou as respostas, introduzindo novos questionamentos, com os seguintes dizeres: "Muito bem, isso que relataram apareceu no vídeo, e na nossa vida? Indicam outras duas situações do cotidiano em que a Estatística está presente?", para os quais os estudantes responderam: A4: "Quando o pessoal do IBGE vem fazer pesquisas nas casas, eleições para saber qual candidato está na frente"; A1: "Também para saber quantas pessoas nascem e morrem"; A7: "Quantos desempregados temos na cidade, estado ou país"; A5: "Não sei, profe"; A3: "Acho que para o comércio vender também é importante"; A8: "E para sabermos quantas pessoas drogadas tem"; A10: "Acho que a Estatística está em quase tudo, sempre aparecem gráficos e tabelas nas notícias";. A13: "Ah sim, dos gráficos é verdade, sempre vejo".

Em seguida, após comentário positivo sobre os exemplos dados pelos estudantes, a professora perguntou, então, se alguém saberia dizer o que é Estatística, para que os estudantes responderam: A1: "Um conteúdo da Matemática"; A4: "É usado para pesquisas"; A7: "É um cálculo de porcentagem com gráficos"; A2: "É para pesquisas, por isso falamos pesquisa estatística"; A3: "Deve ser difícil de entender".

A fala da professora, como resposta às tentativas de conceituação, foi a seguinte:

> Sim, isso mesmo, a Estatística faz parte do currículo escolar da Matemática e é mesmo muito aplicada em pesquisas, servindo para o desenvolvimento de competências que aproximam os estudantes da prática das ciências. A Estatística é bastante utilizada em diversos ramos da sociedade, como puderam verificar no vídeo, no intuito de propor e realizar uma pesquisa, colher dados e organizá-los em tabelas e gráficos para analisar informações e apresentá-las para que sejam de fácil compreensão. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é um instituto público da administração federal brasileira criado em 1934 e instalado em 1936 com o nome de Instituto Nacional de Estatística, importante e conceituado na área. Realiza a cada 10 anos o Censo Demográfico, que é a operação Estatística mais importante para retratar a realidade sociodemográfica do Brasil.

É importante afirmar, porém, que, no diálogo com a turma, nem todos os estudantes participaram igualmente e alguns não participaram; todavia, pelo menos um de cada grupo respondeu às questões; além disso, as respostas foram coerentes à própria realidade dos estudantes e condiziam com o que haviam observado no vídeo de introdução.

É possível fazer uma aproximação da ideia de Freire (2011) em relação à importância de uma escolarização próxima ao contexto em que o estudante está inserido com a área da Estatística. Nesse caso específico, responde-se a essa necessidade ao auxiliar o estudante a perceber como a Estatística está inserida no seu dia-a-dia, e como ela é fundamental para muitas pessoas em diversas situações, e pela sociedade como um todo em qualquer atividade. A pedagogia sugerida por Freire é a de superar a formação acumuladora de conhecimento, que ainda acontece atualmente, é substituir o objetivo da aprendizagem, se o mesmo se reduz a aprender os conteúdos para vencer o que consta nos currículos, pelo desenvolvimento de capacidades humanas e pela compreensão da realidade no qual se está inserido.

Num segundo momento, terminada essa conversa inicial sobre conceitos e aplicação, um conjunto de tabelas e gráficos foi disponibilizado sobre uma mesa central para os estudantes, conforme mostra a Figura 2. Os grupos foram então solicitados a analisa-los, guiados pela professora, que propôs questões direcionadas sobre os conteúdos desses materiais. Para as análises, que continuaram a explorar conhecimentos prévios e as ideias retratadas no vídeo, os estudantes puderam atentar e intuir possíveis significados designados por expressões próprias da Estatística.

Figura 2 - Estudantes analisando tabelas e gráficos

Fonte: A autora, 2019.

A análise das imagens foi proposta no sentido de familiarizar os estudantes com as ideias básicas da Estatística e também de levantar conhecimentos que já tinham sobre esses conceitos. Por isso, cada grupo recebeu um tipo de orientação, com questões diferentes, para que, numa discussão no grande grupo, cada um pudesse contribuir à discussão com um tópico próprio, de forma a unir ideias com o grande grupo.

O grupo I obteve questões de identificação da população e amostra, a saber: “Vocês percebem que há situações que se referem à população e outras com amostras de população?”, “Quais seriam?”, “Dentre as amostras há diferentes tipos de amostragem. Sabem indicar qual ou quais amostras são aleatória, proporcional estratificada ou sistemática, nestes gráficos e tabelas?”, “Vamos pensar juntos em cada uma delas”.

O grupo II foi incentivado a pensar sobre diferenciação entre variáveis: “Observando as variáveis, procurem separar os casos em que a variável é qualitativa e aqueles em que é quantitativa”, “As variáveis quantitativas também são de dois tipos, percebem?”, “É possível separa-las em discreta ou contínua?”.

Já o grupo III tratou da distinção entre os tipos de frequência e identificação das medidas de tendência central, a partir dos seguintes questionamentos: “A contagem de casos se chama frequência, concordam com esta designação?”, “E o que seria distribuição de frequência?”, “Nos atendo à forma como foram expressas as frequências, alguns casos se referem à frequência absoluta e outros à relativa. Vamos entendê-los analisando os gráficos e as tabelas, e interpretar cada uma dessas frequências?”, “Em Estatística, o resultado representativo da tabela ou gráfico é dito uma medida de tendência central e é um valor central ou um valor típico para uma distribuição de frequência. As medidas de tendência central mais comuns são a média (aritmética), a mediana, a moda e amplitude. A média vocês já conhecem, a moda é bem o que a palavra expressa, e a mediana e a amplitude quais seriam?”, “Analisem os gráficos e tabelas. Vamos construir juntos os conceitos de cada medida de tendência central?”.

Sobre as questões, o Grupo I identificou facilmente população e amostra, pois lembraram da passagem do filme que narrava a coleta de uma amostra das batatas fritas para análise de qualidade. Na identificação dos tipos de amostragem, levaram um pouco mais de tempo e contaram com o auxílio da professora. Ao final, o entendimento foi alcançado com êxito.

O grupo II também conseguiu diferenciar as variáveis qualitativas das quantitativas, pensando no próprio significado das palavras (qualitativa = qualidade e quantitativa = quantidade). Para qualitativa, foram citados exemplos como cor dos olhos, gosto por disciplinas ou esporte e, para quantitativa, altura, peso e idade. Para que verificassem a diferença entre variáveis quantitativas discretas e contínuas, foi reservado um momento específico em que,

guiados por questionamentos e auxílio da professora, foram capazes de identifica-las adequadamente.

O grupo III precisou de mais ajuda da professora, em relação aos outros grupos, para identificar os conceitos propostos, de frequência absoluta e frequência relativa. Esses tipos de frequência foram explicados com exemplos e identificados nos gráficos e tabelas sobre a mesa. Além disso, como os estudantes já haviam estudado porcentagem no sétimo e oitavo ano, conseguiram fazer a relação corretamente, já que a frequência relativa é expressa na forma percentual. Nesse caso, a dificuldade dos estudantes sobre porcentagem foi resolvida ao serem retomados, brevemente, com a professora, os conceitos matemáticos anteriores necessários para a realização de atividades relativas à Estatística.

Para as medidas de tendência central, verificou-se que os estudantes não tiveram dificuldades de entender a média, pois é um conceito que já conhecem e utilizam com frequência, como para calcular as médias das notas na escola. O conceito de moda, quando questionado pela professora, também não foi difícil de entender. Porém, o conceito de mediana era uma novidade, mas, incentivados a comparar os dados expressos em tabelas, os estudantes conseguiram igualmente compreender bem essa medida.

A aula foi dinâmica, e os estudantes a acharam muito interessante, relatando que atendeu às expectativas que tinham. Os diálogos estabelecidos com a turma foram produtivos, houve bastante participação e foi surpreendente observar os conceitos construídos pelos estudantes. Cada grupo explicou para o grande grupo seus tópicos de estudo, e todos prestaram atenção às falas dos colegas. Um fato de destaque foi o de que alguns estudantes fizeram anotações sobre que os colegas falavam, numa dinâmica bastante similar à de uma aula com a professora. A diferença, bastante marcante nesse caso, é a de que foi possível aos estudantes construírem juntos e com autonomia os conceitos de cada medida de tendência central.

Mesmo que, nessa etapa, as respostas da maioria dos estudantes tenham sido bastante superficiais, o reconhecimento e essa busca de informações e significados através da interação social e a mediação do outro tem fundamental importância para que ocorra o sucesso no processo de ensino e aprendizagem (Vygotsky, 1991). Esse é um ponto importante a se pensar na educação, pois revela que as atividades colaborativas contribuem especialmente na construção do conhecimento, feita pela troca de ideias, em que cada um participa da aprendizagem própria e do outro. Para esse objetivo, duas noções são fundamentais, já discutidas na parte de fundamentação teórica desta pesquisa, mas que valem ser retomadas, porque relacionam-se diretamente às experiências em sala de aula narradas até aqui: a de zona de desenvolvimento real, e a de zona de desenvolvimento proximal. A primeira refere-se à fase em que as funções mentais já estão

desenvolvidas no indivíduo, possibilitando que realize ações de maneira independente; a segunda, por sua vez, tem lugar quando determinadas funções ainda não “amadureceram”, mas estão nesse processo.

A teoria de Vygotsky parece ser revolucionária diante da realidade, porque foca naquilo que o homem tem de melhor a desenvolver: sua criatividade, sua autonomia, sua condição de sujeito ativo e não de objeto a ser moldado. Quanto mais e melhor o ensino promover situações em que o estudante coloque em ação essas potencialidades, maiores as chances de que amadureça as funções mentais encontradas em sua zona de desenvolvimento proximal, aprendendo melhor.

Desenvolver o diálogo com os educandos, porém, não é tarefa simples, mas a prática e a reflexão sobre são um caminho de aprimoramento dessa conduta. Ademais, de acordo com Freire, só é possível uma prática educativa dialógica por parte dos educadores se eles acreditarem no diálogo como um fenômeno humano capaz de mobilizar o refletir e o agir dos homens e mulheres, no sentido do que defende também Vygotsky, para o qual a linguagem é peça-chave.

Assim, quanto mais o professor compreender a dimensão do diálogo como postura e prática para envolver e dar a palavra aos estudantes, maiores avanços serão conquistados, pois, desse modo, cria-se espaço à curiosidade, à coragem e à mobilização para transformar a realidade. À medida que os estudantes participam do processo de construção do conhecimento, também se tornam mais críticos e autônomos, e a aprendizagem passa a não mais limitar-se à repetição de manuais.

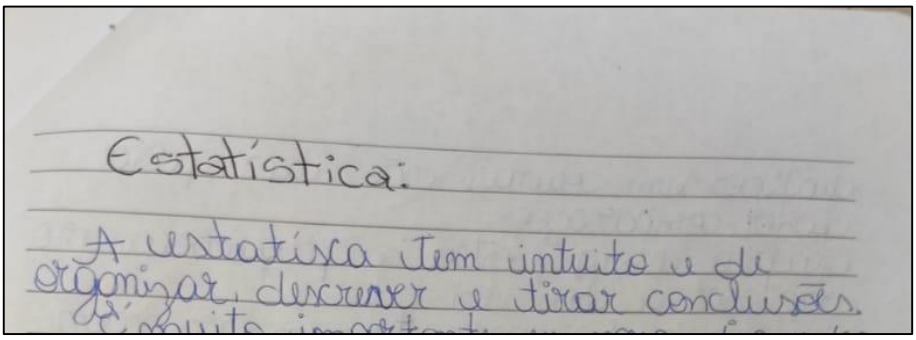
Para finalizar esta Etapa 1, com o propósito de aprimorar, sistematizar e compartilhar o entendimento dos conceitos discutidos, cada grupo de estudantes, com base nas respostas dadas às questões de Estatística, elaborou uma redação, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram. Esses textos foram então trocados e lidos entre os grupos. Numa forma de rodízio (1 → 2 → 3 → 1), as redações dos grupos foram analisadas pelos colegas, que fizeram comentários escritos (com caneta ou lápis colorido), sobre o que estava bem desenvolvido e/ou sobre aspectos que poderiam ser melhor complementados ou esclarecidos. O professor acompanhou os grupos, dialogando quando havia necessidade.

Sabe-se que a Estatística, além de ajudar a formar o raciocínio dedutivo, fornece instrumentos para uma leitura do mundo, mas isso só é possível quando os conteúdos ensinados possuem um real significado para os estudantes. Reconhecendo o significado dos conceitos de Estatística e de suas representações, os educandos percebem também a importância deles, o que torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Vygotsky defende que “A criança escreve melhor sobre o que interessa, principalmente se compreendeu bem o assunto” (2009, p. 66). Considerando que a Estatística também é uma linguagem e um instrumento a ser conhecido, seu

papel é extremamente importante para compreender relações entre o sujeito e o espaço cultural em que vive.

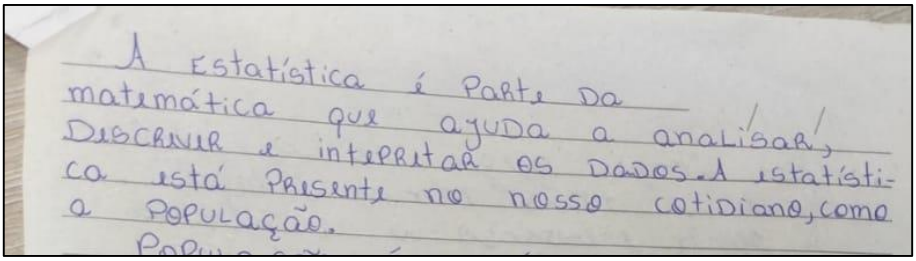
Para a elaboração das redações, ficaram à disposição, sobre a mesa central, os gráficos e as tabelas cujas análises conduziram às discussões, e trechos das redações elaboradas podem ser vistos nas Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3 - Redação Grupo I



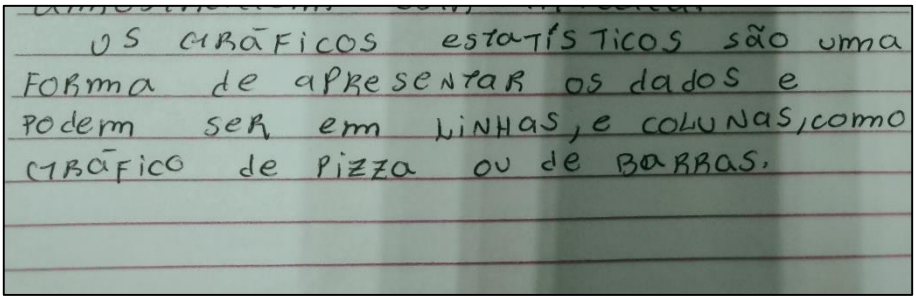
Fonte: A autora, 2019.

Figura 4 - Redação Grupo II



Fonte: A autora, 2019.

Figura 5 - Redação Grupo III



Fonte: A autora, 2019.

As redações foram realizadas pelos estudantes de forma independente e, no geral, apresentaram os conceitos de forma sucinta, como se pode verificar no excerto do grupo I: “A estatística tem intuito de organizar, descrever e tirar conclusões.”. Ainda que breve, aqui também é possível notar que os estudantes fizeram relações com o que foi dialogado em sala de aula. O grupo II definiu o conceito da seguinte maneira: “A Estatística faz parte da matemática escolar que ajuda a analisar, descrever e interpretar os dados. A Estatística está presente no nosso cotidiano [...]”. Nessa descrição, nota-se que os estudantes fizeram a interpretação do conceito de Estatística aproximando-o ao seu cotidiano. O grupo III, por sua vez, concluiu que “Os gráficos estatísticos são uma forma de apresentar os dados e podem ser em linhas, e colunas, como gráfico de pizza ou de barras.”. Nesse trecho, nota-se que os estudantes perceberam que toda pesquisa estatística resulta em tabelas ou gráficos, e conseguiram identificar os tipos visualizados sobre a mesa e comentados pela professora.

Uma atividade como essa, de escrita, justifica-se uma vez que a formação de conceitos é o elemento principal de todas as mudanças que ocorrem no desenvolvimento das funções mentais dos adolescentes, e expressá-los em forma de texto é uma forma de aprimorar e materializar as ideias que estão sendo construídas. Nesse sentido, almeja-se fornecer condições para que ocorram, pouco a pouco, essas mudanças conceituais, que são o objetivo mesmo do processo de aprendizagem (Vygotsky, 1996).

Nas Figuras 3 e 4, percebe-se que os grupos I e II reconheceram os conceitos da Estatística estudados e, de uma forma simplificada, descreveram o que foi abordado em sala de aula, como: diferenciação da população de amostra, variáveis qualitativas de quantitativas, distribuições de frequência, medidas de tendência central e gráficos, além de relacionar os conceitos com os acontecimentos do cotidiano. Já o grupo III apresentou menos conceitos, especificamente, apenas os de população e amostra, tipos de amostragem e tipos de gráficos, conforme Figura 5, não demonstrando claramente se compreenderam os demais conceitos.

No final da aula, a professora entregou um resumo sobre os conceitos básicos da Estatística descritiva, abordados e analisados em sala de aula, conforme Apêndice D – Etapa 1, deste trabalho. Com base nos comentários recebidos dos colegas e das informações do resumo, cada grupo elaborou um mapa conceitual, com registro das ideias e significados trabalhados nesta etapa inicial de exploração dos conceitos básicos. Os mapas produzidos foram retomados na Etapa 5, a final desta sequência didática, para serem aprimorados a partir da continuidade e aprofundamento dos estudos.

De forma geral, os grupos atingiram os objetivos da atividade, que foram os de introduzir conceitos básicos da Estatística e familiarizar os estudantes com gráficos e tabelas que aparecem

em reportagens. Trabalhar com materiais jornalísticos possibilita a inserção do estudante na realidade social em que que está imerso. Numa aula tradicional, geralmente o professor apresenta formalmente os conceitos, depois faz exemplos e, em seguida, seleciona exercícios sobre o tema para serem resolvidos pela turma. De outra forma, o objetivo no caso desta pesquisa foi criar um ambiente de cenário investigativo: apresentaram-se, primeiro, as tabelas e gráficos para que identificassem, discutissem e refletissem sobre os significados, para depois formalizar os conceitos. Essa postura do professor modifica a forma como o estudante encara e se envolve com a apresentação e estudo de um novo conteúdo, indo muito além de avaliar se os estudantes obtiveram sucesso com a realização das atividades. Optar por esse método é também ir ao encontro de uma educação que visa influenciar mudanças de atitude nos estudantes frente ao que podem construir, no sentido atribuído por Zabala (1998), para quem o objetivo de avaliar é poder analisar capacidades da pessoa e não apenas o cognitivo.

Com a sequência didática proposta, buscou-se tornar as aulas mais dinâmicas, modificando o processo tradicional de ensino e despertar no estudante a predisposição para aprender. Foram enfatizados o diálogo e os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo utilizado também o trabalho em grupo que, quando feito de forma colaborativa e dialogada, cria condições para uma aprendizagem significativa.

4.3. ETAPA 2: PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA

A partir dos conceitos sobre Estatística, discutidos nas aulas anteriores, foi apresentada à turma a proposta de realização de uma pesquisa estatística dentro da sala de aula, por meio de entrevista com próprios colegas. No primeiro momento, os estudantes, organizados em três grupos (Figura 6), escolheram um assunto de seu interesse – altura e peso dos colegas, disciplinas preferidas, notas, hábitos, gostos etc.); em seguida, formulam questões sobre o tema para fazer aos outros, sempre orientados pela professora. Os estudantes deram um nome para cada grupo, nessa ordem: Beta, Alfa e Gama

Figura 6 - Grupos definindo o assunto a ser pesquisado

Fonte: A autora, 2019.

Para realizar essa pesquisa estatística, os estudantes formularam as seguintes perguntas: Beta: “Qual é a sua altura?”; Alfa: “Que matéria você mais gosta?”; Gama: “Qual merenda da escola você mais gosta?”.

Campos (2007) propõe que os professores trabalhem com dados reais, relacionando os dados ao contexto em que estão inseridos os estudantes. Além disso, afirma que é importante orientar os estudantes para que interpretem seus resultados, e permitir que trabalhem juntos (em grupo) e critiquem as interpretações de outros, favorecendo o debate de ideias e promovendo julgamentos sobre a validade das conclusões.

Esses tipos de pesquisa, de caráter subjetivo (“Que matéria você mais gosta?” e “Qual merenda da escola você mais gosta?”), com dados qualitativos, podem apresentar respostas não previstas. O outro tipo, que envolve dados numéricos (“Qual é a sua altura?”), mais exatos, podem depender de determinado contexto. Em ambas, para os propósitos dos estudos, esses aspectos mais ou menos subjetivos não foram considerados, mas, sim, os tipos de dados produzidos.

A aprendizagem é tanto mais relevante quanto mais os estudantes vivenciam a experiência de satisfazer suas próprias indagações, o que é facilitado quando desenvolvem habilidades importantes para a compreensão e utilização adequada dos conceitos básicos da Estatística. A aprendizagem só concretiza, para os estudantes, se for significativa, ou seja, se considerar situações familiares a eles e fazer sentido, cumprindo com algum objetivo real e identificado. A essas situações, os estudantes podem então relacionar os novos conceitos, que são compreendidos de forma ampla e conscientemente justificada, diretamente vinculados a situações contextualizadas de problema, investigação, análise e resposta.

Nesta etapa, os objetivos de aprendizagem foram:

a) Realizar uma pesquisa em sala de aula;
b) Delimitar o tema;
c) Elaborar questões para a pesquisa;
d) Coletar dados para a pesquisa;
e) Utilizar os conceitos da Estatística na organização e análise dos dados e na apresentação dos resultados da pesquisa.

Com a questão de pesquisa elaborada, os estudantes iniciaram a coleta de dados, caminhando pela sala e entrevistando os colegas. Todos responderam às perguntas de todos os grupos, inclusive as do próprio grupo, de modo que a classe toda se tornasse participante da amostra. A professora deu exemplos para esclarecer conceitos, por exemplo, disse que a população são todos estudantes do turno da tarde da escola e a turma 90 é uma amostra dessa população.

No momento das entrevistas, houve agitação na turma, porque todos queriam fazer sua pesquisa ao mesmo tempo. Em alguns grupos, todos os integrantes estavam entrevistando os colegas, então houve momentos em que praticamente toda a turma caminhava pela sala e falava ao mesmo tempo, gerando dificuldade, para cada um, de escutar e entender a conversa na qual estava envolvido. Foi preciso, então, parar toda a atividade, solicitar aos estudantes que voltassem aos seus lugares e discutir com eles uma forma mais organizada de realizar a atividade.

Sugeriu-se que apenas um integrante de cada grupo ficasse responsável pela coleta de dados e que os outros estudantes ficassem em seus lugares, apenas respondendo às pesquisas dos colegas. Isso facilitou a coleta de dados e ainda proporcionou um melhor controle da coleta, conforme é mostrado na Figura 7, pois foi mais fácil identificar os colegas que já haviam respondido às questões.

Figura 7 - Estudantes aplicando a pesquisa na sala de aula

Fonte: A autora, 2019.

Após terem coletado as respostas, cada um retornou ao seu grupo para categoriza-las e organizaram os dados conforme seu entendimento sobre os conceitos de Estatística, tendo a professora como orientadora e esclarecedora de dúvidas, quando necessário.

Partindo dos dados, coletados e organizados em tabelas, foram realizados os primeiros cálculos, pelos quais os estudantes analisam situações-problema relacionadas às variáveis qualitativa, quantitativa, frequências e medidas de tendência central (média aritmética, moda e mediana). Esses conceitos, que já haviam sido discutidos, tornaram-se indispensáveis para a construção e interpretação do fenômeno que estava sendo analisado.

Nessa mesma atividade, foram abordados com os grupos os tipos de gráficos que poderiam ser utilizados, de modo que pudessem escolher o modelo mais adequado às informações a serem representados. Os estudantes foram solicitados a usar, pelo menos, dois modelos diferentes dentre os possíveis. As escolhas foram discutidas e compartilhadas na classe, com a ajuda da professora, como sugestões para o enfrentamento das dificuldades no trabalho com os dados e no aprimoramento dos gráficos.

Os estudantes iniciaram a organização das informações, enquanto a professora passava nos grupos para esclarecer dúvidas ou incertezas na tomada de decisões. Cada grupo construiu uma tabela de distribuição de frequência, identificando as variáveis qualitativas ou quantitativas. Para as variáveis qualitativas, a medida de tendência central identificada foi a moda e, para a

variável quantitativa, média, moda e mediana. Feitas as escolhas, foi realizada uma reflexão para que analisassem e justificassem a opção por um ou outro tipo de gráfico, pensando em grupos e respondendo, por escrito, as seguintes questões: “Qual o motivo que levou o grupo a optar por esses tipos de gráficos? “O grupo teve dificuldade para construir os gráficos, quais foram?”.

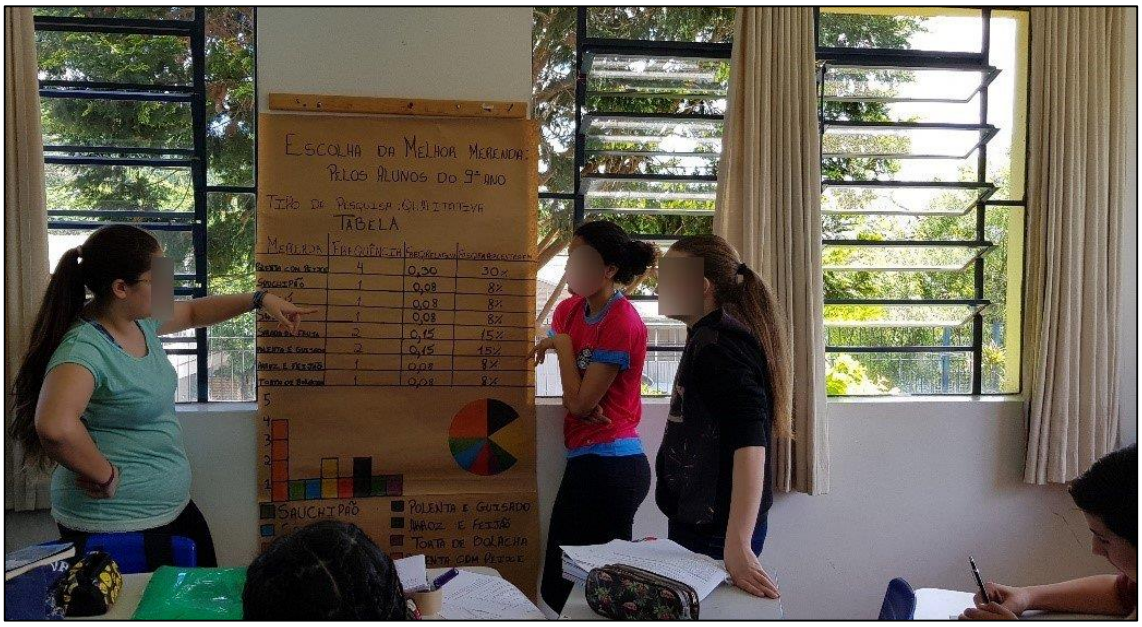
Para esses questionamentos, as respostas dos grupos foram as seguintes: Beta: “Porque foi o que mais nos chamou a atenção. Foram poucas dificuldades, mas a maior foi chegar em certos resultados”; Alfa: “Porque é mais fácil para o entendimento. Não tivemos dificuldades”; Gama: “Por ser mais fácil de entender. Não tivemos dificuldades”.

Os grupos optaram por construir gráficos de colunas e pizza. Essa escolha se deu, provavelmente, pelo fato de que na aula anterior, dentre os gráficos analisados, presentes em recortes de notícias, os estudantes elegeram esses dois tipos como os mais simples para o entendimento dos leitores.

Com as tabelas, as medidas de tendência central e os gráficos prontos, os grupos tiveram a tarefa de se debruçar sobre a escrita relativa ao fenômeno investigado e os resultados que encontraram. Como registro, foram construídos cartazes para uma apresentação em classe, onde fizeram constar: dados de identificação, uma breve apresentação do fenômeno investigado, a questão de pesquisa, o questionário utilizado para fazer as entrevistas, as tabelas e gráficos, e os resultados como conclusão do trabalho.

Dos três grupos, dois trabalharam com variáveis qualitativas e o terceiro, com variável quantitativa. Isso diferenciou o tempo para terminar a atividade, pois o grupo com variável quantitativa precisou calcular as medidas de tendência central, média e mediana e, portanto, precisou de mais tempo. Porém, essa diferença propiciou uma retomada dos conceitos trabalhados, pois pode-se questionar porque alguns grupos precisaram calcular os valores de média e mediana e outros, não. Depois que todos os grupos terminaram os cálculos, construíram cartazes e apresentaram suas pesquisas para a turma (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8 - Apresentação do Grupo Gama, “Escolha da melhor merenda, pelos estudantes do 9º ano”



Fonte: A autora, 2019.

Figura 9 - Apresentação do Grupo Alfa, "Preferência de disciplinas da turma 90"

Fonte: A autora, 2019.

Figura 10 - Apresentação do Grupo Beta: “Altura dos estudantes da turma 90”

Fonte: A autora, 2019.

Por fim, os estudantes elaboram, individualmente, um depoimento escrito sobre as apresentações e o conhecimento adquirido no decorrer da aula, que foi entregue à professora no final da aula. A professora analisou os depoimentos e os sintetizou para cada grupo, integrando também o seu parecer, como uma das formas de avaliação.

O estudante A2 escreveu sobre as apresentações das pesquisas *“As apresentações feitas pelos colegas foram claras e objetivas e os gráficos escolhidos de fácil entendimento.”* Nesse relato, o estudante demonstra entendimento nos assuntos apresentados, além de comentar e observar os tipos de gráficos escolhido pelos grupos, o que segundo ele foi de fácil compreensão. O estudante A6 apresenta a importância da Estatística *“Agora se tornou mais fácil de entender como utilizamos a Estatística e quando eu me deparar com um gráfico vou saber interpretá-lo”*. No seu depoimento, verifica-se o envolvimento do estudante exercendo a autonomia e análise crítica, pois de fato não é suficiente ao estudante desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.

Em seu trabalho, Lopes aponta que:

> O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas (2008, p. 58).

As informações estão disponíveis o tempo todo e torna-se cada vez mais precoce o acesso das pessoas a questões sociais e econômicas que envolvem gráficos e tabelas, e fica muito claro que não basta ao estudante entender de porcentagens ou números, ele precisa entender como relacionar e analisar criticamente os dados estatísticos que lhe são apresentados todos os dias.

Esse momento foi bastante importante na aplicação da sequência didática, pois permitiu a socialização das produções de cada grupo, com todos os colegas da turma. A atividade envolveu a partilha, o confronto de ideias, as discussões para resolver os cálculos, oportunizando aos estudantes um momento de satisfação, pelo compartilhamento das suas realizações.

Em relação às expectativas do ensino de Estatística, cumpriu-se com os objetivos, os desempenhos dos estudantes foram melhores após terem desenvolvido, em grupo, a atividade investigativa, podendo ser considerado que esta evolução está associada ao tipo de atividades e à partilha de opiniões realizada pelos grupos de trabalho.

4.4. ETAPA 3: PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA

A oportunidade de os estudantes vivenciarem a experiência de realizar suas próprias pesquisas também fora de sua sala de aula propicia uma ampliação de seus conhecimentos estatísticos. Poe isso, nessa etapa, buscou-se explorar outras pesquisas, aumentando a população e a amostra dos entrevistados. Assim, além de desenvolver a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a formação intelectual e de comunicação, ao aprimorarem competências de ler e interpretar informações, os estudantes também vivenciam experiências em âmbito emocional e afetivo, propiciados por momentos de interação social. Para Campos (2007), essas habilidades de interpretação e comunicação são condições essenciais para o letramento estatístico.

Cada estágio da vida oferece ao indivíduo desafios importantes para o seu desenvolvimento. O ser humano está em constante processo de aprendizagem, e a aprendizagem não ocorre separadamente em relação a outros fenômenos na vida. São inúmeros os fatores, tanto biológicos, quanto sociais e históricos a influenciarem na formação do sujeito, ainda que isoladamente não determinem a sua constituição. Como afirma Vygotsky, "o comportamento do homem é formado por peculiaridades e condições biológicas e sociais do seu crescimento" (2001, p.63).

A aprendizagem acontece, assim, porque o indivíduo é participante de um grupo social, convive com outras pessoas, efetua trocas de informações e, como quem acumula ferramentas,

vai construindo o seu conhecimento conforme seu desenvolvimento psicológico e biológico lhe permite.

No sentido, então, de ampliar a experiência da pesquisa para além do ambiente escolar, os objetivos de aprendizagem dessa terceira etapa foram:

a) Aumentar a população ou amostra entrevistada e também o número de dados coletados;
b) Formular um instrumento de pesquisa;
c) Coletar dados para uma pesquisa;
d) Construir tabelas de frequências e efetuar cálculos estatísticos;
e) Representar os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos;
f) Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa;
g) Socializar as produções com a comunidade, apresentando os resultados da pesquisa na mostra de trabalhos realizada pela escola.
h) Propor ações que podem ser tomadas referente aos resultados da pesquisa.

Primeiramente foi proposta a organização dos mesmos grupos: Beta, Alfa e Gama, que, com questionamentos e reflexões, formularam, cada um, a questão de pesquisa a ser feita na comunidade. Algumas questões foram levantadas, entre os grupos, para discutir a importância de uma justificativa à investigação, de uma necessidade, pois "não há sentido em simplesmente solicitar aos estudantes que façam uma pesquisa, organizem os dados em tabelas e gráficos e entreguem ao professor" (ESTEVAM, 2010, p. 96), sem que esse movimento seja guiado por um objetivo na pesquisa estatística.

Dessa forma, para Estevam (2010), a escolha de um tema deve partir do interesse do estudante e contribuir para o desenvolvimento do letramento estatístico, rompendo com a visão instrumental da Estatística e tratando os registros numéricos mais do que como símbolos, e principalmente como representação de dados de uma determinada realidade.

Os temas escolhidos pelos estudantes foram: a problemática da escolha profissional, educação financeira e depressão na adolescência. A professora havia conversado com os estudantes em aulas anteriores, solicitando que pensassem em um tema de pesquisa que fosse de interesse e que considerassem relevante, então, no momento da escolha, os grupos iniciaram a discussão com o tema praticamente definido, demonstrando que interagiram, trocando ideias, mesmo fora do horário de aula.

Os grupos apresentaram a justificativa, a questão de pesquisa e o objetivo, respectivamente. O grupo Beta argumentou: "Escolhemos este tema [a problemática da escolha profissional], pois há muitos jovens que estão no Ensino Médio, até mesmo no 3º ano, e não

decidiram a profissão que irão seguir.”; sua pergunta de pesquisa foi “Qual profissão você deseja exercer?”; e o objetivo geral: “Descobrir quais as profissões os estudantes pretendem exercer após completar o Ensino Médio.”. Já o grupo Alfa apresentou a seguinte justificativa: “Escolhemos o tema educação financeira pois, observamos que a população não administra com coerência e responsabilidade o seu dinheiro.”; com a questão de pesquisa “Como os jovens administram o seu dinheiro?”; e objetivo: “Analisar como os jovens administram seus gastos.”. Por sua vez, o grupo Gama explicou: “Resolvemos pesquisar sobre este tema [depressão na adolescência], pois em nosso meio percebemos que há muitos adolescentes, entre 12 e 18 anos, com características depressivas, isso nos preocupa.”; e escolheu como questão de pesquisa: “Você se sente depressivo?”; e objetivo geral: “Identificar a causa da depressão entre os jovens.”.

No segundo momento, foram construídos os instrumentos de pesquisa. A cada grupo foi proposto eleger e elaborar o instrumento para o levantamento dos dados (questionário, ficha ou outro) e definir a fonte dos dados (quem serão os participantes ou qual será o banco de dados a ser consultado), discutindo sobre a população ou o tipo de amostragem adequado para a investigação.

Cada grupo elaborou um questionário e entrevistou estudantes de outras turmas e também de outra escola. O grupo Beta, que pesquisou sobre a problemática da escolha profissional na adolescência, teve seu questionário respondido por estudantes do Ensino Médio, conforme Apêndice E. As questões elaboradas pelo grupo Alfa, sobre educação financeira, foram feitas para estudantes do Ensino Fundamental e Médio, conforme Apêndice F. O grupo Gama elaborou questões sobre depressão na adolescência para estudantes do Ensino Fundamental e Médio, conforme Apêndice G.

A atividade transcorreu tranquila durante dois períodos, com os grupos discutindo sobre o tema que haviam elegido e formulando questões. No momento de coletar os dados, houve certa agitação da turma, pois os estudantes precisavam sair da sala de aula, dirigir-se a outras turmas, com outros professores, e também em outra escola, para entrevistar estudantes do Ensino Fundamental e Médio. De acordo com Estevam (2010), essa etapa possivelmente permite aos estudantes maior envolvimento com os objetivos da investigação exploratória e, de fato, é normal que se mostrem ansiosos, mas, nesse caso, também muito confiantes no desenvolvimento das atividades.

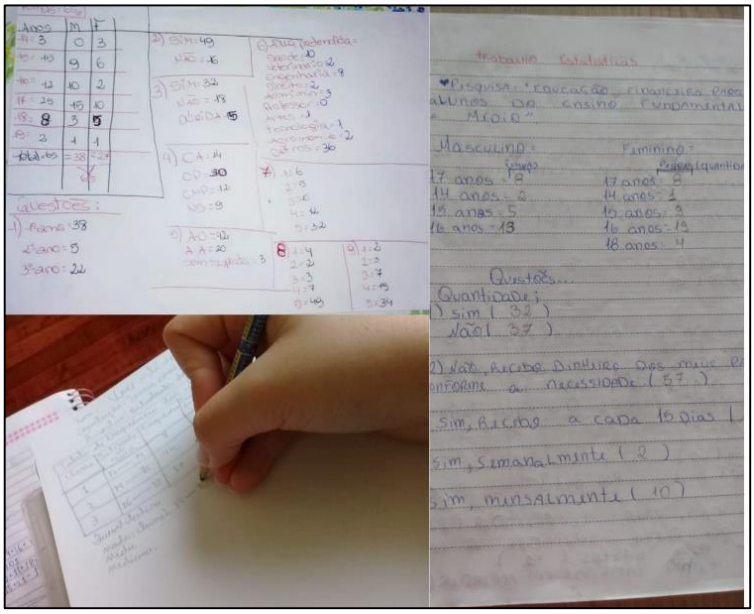
Ao retornarem da aplicação da pesquisa, percebeu-se o entusiasmo dos estudantes, que, conversando sem parar, comentavam que a experiência havia sido muito boa, os professores foram solícitos e os entrevistados responderam com educação. No final da aula, receberam a tarefa de

organizar os dados coletados e, no tempo que havia, fizeram apenas a contagem das respostas e dialogaram entre os grupos sobre os resultados obtidos.

Essa etapa possibilitou aos estudantes atuarem como pesquisadores em uma investigação estatística, com dados coletados que faziam parte do seu cotidiano, sobre um tema que escolheram por julgarem relevante. De acordo com Cazorla, Kataoka e Silva (2010), é necessário que o estudante se encoraje a aprimorar habilidades de modo que entenda as ferramentas e o processo estatístico, contribuindo assim, para a construção de seus conhecimentos e significados.

Novamente, na aula seguinte, os estudantes se organizaram em grupos para tabular os dados, mas não conseguiram organiza-los sozinhos e apresentaram muitas dúvidas. Pediu-se que conversassem nos grupos e discutissem sobre uma maneira de representar os dados em tabelas de frequências. De forma geral, observou-se que as dúvidas se justificavam porque os estudantes, nessa atividade, tinham mais perguntas do que na primeira vez que se juntaram para organizar as informações, mas tentavam igualmente colocar tudo em uma mesma tabela, dificultando o processo (Figura 11).

Figura 11 - Organização dos dados coletados em tabelas



Fonte: A autora, 2019.

No que segue, é feita uma descrição sobre a realização da atividade em cada grupo, de forma a reportar, neste trabalho, o que foi observado em sala de aula. No grupo Beta, que se dedicou a pensar a problemática da escola profissional, surgiram dúvidas de como deveriam tabular as dez questões aplicadas na pesquisa. Os estudantes recorreram à professora, pois não

sabiam como fazer uma tabela de frequências com as 65 respostas que tinham de cada questão, e também não sabiam como começar a organizar os dados coletados, pois não haviam ainda estudado uma forma de organização adequada para uma quantidade expressiva de informações. A professora interferiu a partir de perguntas que ajudassem os estudantes a intuir sobre uma boa forma de organizar os dados. Através do diálogo, o grupo decidiu fazer uma leitura de todos os questionários e, a partir disso, organizar um relato com base nas questões mais relevantes para apresentar, de uma forma geral, as respostas obtidas na pesquisa. Um pouco depois, voltou-se ao grupo e foram feitas mais algumas intervenções sobre as formas e utilidade das tabelas, a maneira de serem apresentadas e os seus elementos essenciais. Com facilidade, os estudantes compreenderam essa estrutura de organização e, com isso, notou-se a importância, para a aprendizagem, da apresentação de um contexto que seja significativo para os estudantes, conforme Lopes (2008).

As perguntas selecionadas pelo grupo foram: a) "Qual seu grau de escolaridade?". Para essa questão, o grupo obteve 34 respostas do 1º ano, 5 do 2º ano do Ensino Médio e 26 do 3º ano do Ensino Médio. Com as respostas, fizeram um gráfico de barras facilmente, sem apresentar dúvidas; b) "Você planeja ingressar no Ensino Superior?". Nessa questão, surgiram dúvidas sobre como construir o gráfico. Abaixo transcreve-se um trecho do diálogo estabelecido entre o grupo e a professora:

> *Grupo. Como a gente vai fazer o gráfico se tem 49 que responderam sim e 16 que responderam não?*
> *Professora: Que tipo de gráfico vocês querem fazer?*
> *Grupo: De pizza.*
> *Professora: E qual o problema?*
> *Grupo: Não conseguimos dividir o círculo.*
> *Professora: Primeiramente vamos transformar estes dados em porcentagem, e isso vocês sabem fazer.*
> *Grupo. Encontramos 75% sim e 25% não.*
> *Professora: Ok, uma circunferência tem 360º se dividirmos em 4 partes teremos ...?*
> *Grupo: 90º, e podemos dividir o 100% também em 4 partes, certo, profe?*
> *Professora: Acho que entenderam de uma forma lógica.*
> *Grupo: Fica fácil agora, ¼ representa os 25% e ¾ os 75%.*

De uma forma lógica, e rapidamente, conseguiram entender a divisão do gráfico de pizza, concluindo com êxito sua construção. A terceira questão analisada foi: c) "Principal contribuição da escola no Ensino Médio para seu futuro profissional.". 42 estudantes marcaram a alternativa "A obtenção de diploma do Ensino Médio", 20 marcaram a alternativa "A aquisição de cultura geral" e 3 estudantes não deram resposta. Os estudantes demonstraram esse resultado através do gráfico de colunas, e os dados preocuparam o grupo, que se surpreenderam com o fato de que "os jovens não estão interessados na questão de conhecimento e sim na obtenção do diploma". Última

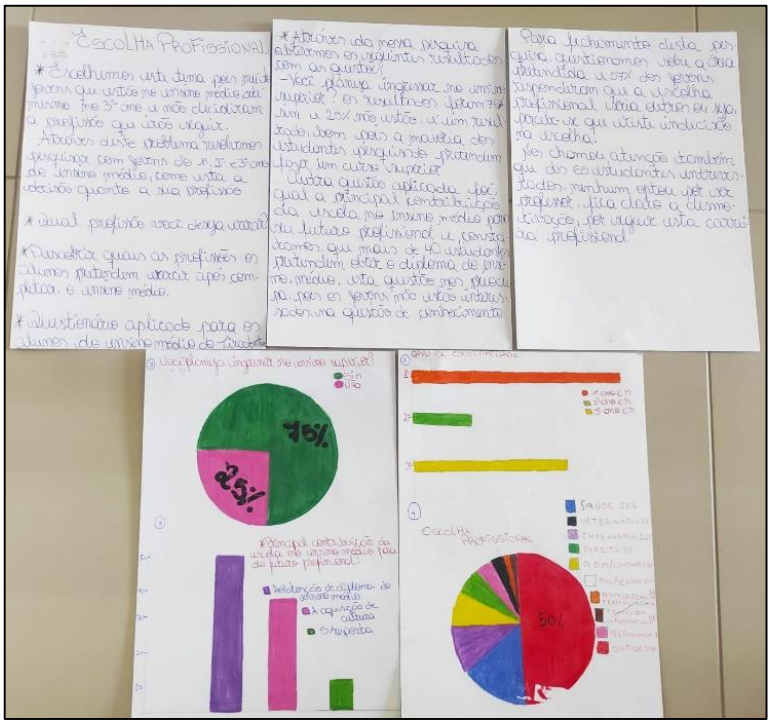
questão demonstrada através de gráfico de pizza: d) “Área pretendida”, e obtiveram os seguintes resultados: Saúde, 15%, Veterinária, 3%, Engenharia, 12%, Direito, 3%, Administração ou Contábeis, 5%, Professor, 0%, Artes cênicas, teatro, cinema e música, 1%, Tecnologias informáticas, 1%, Agronomia, 3% e Outros, 57%. Novamente, surgiram dúvidas na construção do gráfico:

> *Grupo: E agora como dividimos esse círculo em partes diferentes?*
> *Professora: Qual o instrumento que utilizamos para fazer a medição de graus?*
> *Grupo: O compasso?*
> *Professora: Isso mesmo, vocês lembram do conteúdo do ano passado?*
> *Grupo: Ah agora sim, vamos medir os graus com o compasso, ficará exato.*

Como se pode notar, através de questionamentos o grupo lembrou de fazer uso do compasso para a construção do gráfico de pizza e, analisando as porcentagens, concluíram o seguinte: “57% dos jovens responderam que a escolha profissional seria ‘outros’, ou seja, percebe-se que existe indecisão na escolha profissional. Além disso, ninguém optou por ser professor, fica claro a desmotivação por seguir essa carreira.”

A Figura 12 demonstra os cartazes, em folhas A4, produzidos pelo grupo Beta para apresentarem para a turma.

Figura 12 - Cartazes Grupo Beta "Escolha Profissional"

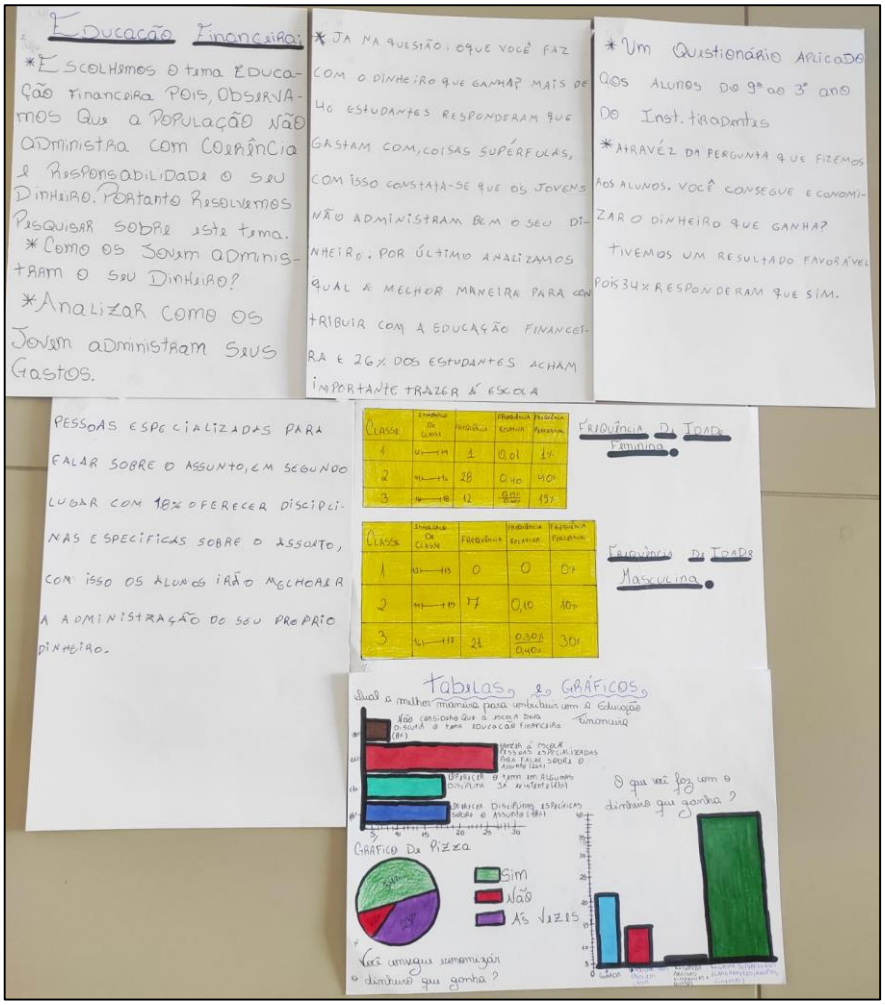


Fonte: A autora, 2019.

No grupo Alfa, que pesquisou sobre educação financeira, surgiram dúvidas parecidas com aquelas do grupo Beta. Os estudantes não sabiam como organizar os dados, iniciando pela classificação de idades e gênero (feminino e masculino); conversando com o grupo, discutiu-se se poderiam fazer duas tabelas de frequências, comparando os dados. Depois, surgiram dúvidas em relação à construção dos gráficos, resolvidas pela seleção de algumas questões e, para cada questão, de um gráfico específico. As questões e gráficos escolhidos foram: "Você consegue economizar o dinheiro que ganha?"; cujas respostas foram representadas em um gráfico de pizza. Após os estudantes terem escutado as explicações dadas ao grupo Beta, posicionaram o compasso e iniciaram a divisão do círculo nas respostas: 34% sim, 23% às vezes e 12% não. Os estudantes do grupo Alfa, por sua vez, não tiveram dificuldades para fazer as divisões. A questão selecionada em seguida foi: "O que você faz com o dinheiro que ganha?". Nesse caso, selecionaram o gráfico de colunas, e também facilmente o construíram, observando que a grande maioria dos entrevistados respondeu que "Gasta em supérfluos (lanchonetes, roupas, cinemas...). A última questão selecionada foi: "A escola, como uma instituição social, tem como papel formar cidadãos. Qual a melhor maneira para contribuir com a Educação Financeira?". O gráfico escolhido para conter os dados das respostas a essa questão foi o de barras e, por decisão do grupo, sem opinião da professora, os estudantes transformaram os dados em porcentagem, mostrando segurança e autonomia e deixando a demonstração do gráfico bem dinâmica. Como resultado, obtiveram o seguinte: 18% "Oferecer disciplinas específicas sobre o assunto", 17% "Oferecer o tema em algumas disciplinas já existentes", 26% "Trazer à escola pessoas especializadas para falar sobre o assunto" e 8% "Não considero que a escola deva discutir o tema Educação Financeira".

O grupo Alfa elaborou tabelas de frequência e três tipos de gráficos (Figura 13). Percebeu-se que, de forma geral, tiveram facilidade na construção dos gráficos, com poucas intervenções da professora; quando preciso, também consultaram o resumo dos conceitos básicos de Estatística desenvolvido na Etapa 1. Finalizaram com a conclusão da pesquisa: "Segundo a pesquisa feita, os estudantes economizam dinheiro (34%), mas está faltando educação financeira para administrarem seus gastos (37% em gastos supérfluos). Concluímos a importância de termos uma pessoa especializada para falar sobre o assunto na escola".

Figura 13 - Cartazes Grupo Alfa "Educação Financeira"



Fonte: A autora, 2019.

Ao visitar o grupo Gama, que pesquisou sobre depressão na adolescência, percebeu-se que todos os componentes estavam bastante interessados e já finalizavam a tabela de frequência das idades dos entrevistados. Isso aconteceu porque, enquanto a professora esclarecia as dúvidas dos grupos Alfa e Beta, o grupo Gama também estava atento às explicações, e as únicas dúvidas que expuseram à professora foram a respeito da moda, média e mediana, como mostra o diálogo abaixo:

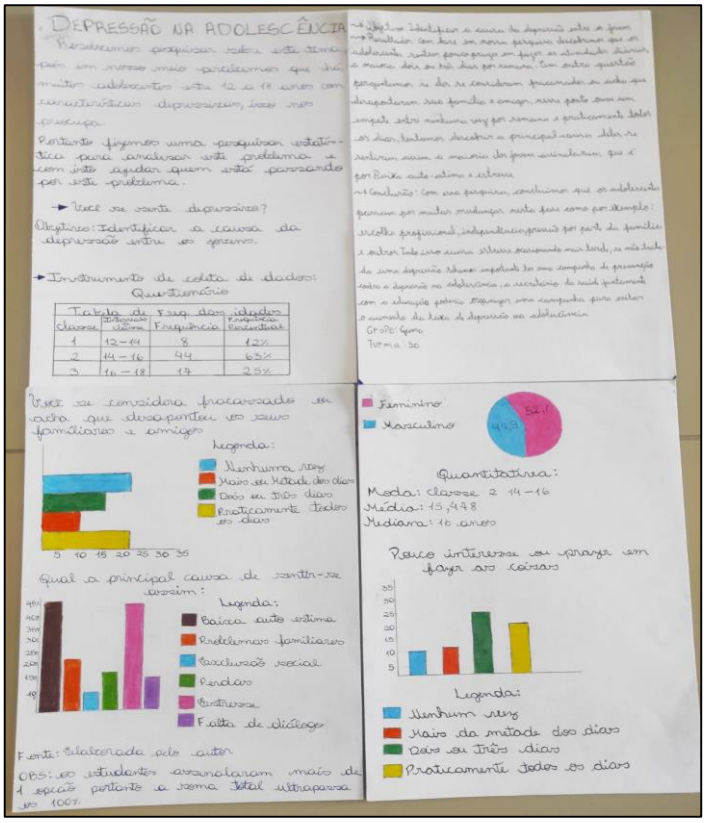
> *Grupo: A moda é o que mais se repete, mas como identificamos na tabela?*
> *Professora: Exatamente, analisem a tabela e observem qual intervalo de classe das idades mais se repete?*
> *Grupo: Como não enxerguei isso? É a classe dos 14 aos 16 anos.*
> *Professora: Agora experimentem calcular a média e mediana.*

Nesse momento, os estudantes consultaram o material de apoio, que também nesse caso foi o resumo dos conceitos básicos de Estatística, e conseguiram facilmente encontrar os valores da média (15,478 anos) e a mediana (16 anos) das pessoas pesquisadas.

Em seguida, iniciaram a construção do gráfico de pizza para ilustrar os gêneros pesquisados, sendo 47,9% do sexo masculino e 52,1% do sexo feminino. O grupo Gama escolheu gráficos de colunas e barras para demonstrar as respostas das questões consideradas mais relevantes da sua pesquisa, a saber: “Você se considera fracassado ou acha que desapontou os seus familiares e amigos?”. As alternativas mais escolhidas foram: “Nenhuma vez” e “Praticamente todos os dias”, sendo um parâmetro de resposta difícil de ser analisada, uma vez que as duas opções eram extremamente opostas e tiveram praticamente o mesmo número de escolhas. A última questão, que perguntava, de modo geral, como o adolescente se sentia foi: “Qual a principal causa de sentir-se assim?”. O grupo obteve duas alternativas com igual e maior incidência de resposta: 45% para a “Baixa auto estima” e “Estresse”.

O grupo concluiu “que os adolescentes passam por muitas mudanças nesta fase como por exemplo: escolha profissional, independência, pressão por parte da família e outros. Tudo isso causa estresse ocasionando mais tarde, se não tratado, uma depressão”. A seguir, na Figura 14, estão ilustrados os cartazes produzidos pelo Grupo Gama.

Figura 14 - Cartazes Grupo Gama "Depressão na Adolescência"



Fonte: A autora, 2019.

Pronta a parte de organização e representação dos dados, já com as devidas conclusões da investigação, uma primeira apresentação da pesquisa foi feita pelos estudantes em sala de aula, com registros em fotos, como mostram as Figuras 15, 16 e 17. Os grupos apresentaram para a turma os diversos tipos de conteúdo do trabalho (título identificando o tema, breve apresentação do tema, questão de pesquisa, objetivo, instrumento de coleta de dados, contexto da pesquisa, tabela, gráfico, resultados e conclusões) e receberam colaborações dos colegas e da professora, para que as produções pudessem ainda ser aprimoradas.

Figura 15 - Apresentação do Grupo Beta “Escolha Profissional”

Fonte: A autora, 2019.

Figura 16 - Apresentação do Grupo Alfa “Educação Financeira”

Fonte: A autora, 2019.

Figura 17 - Apresentação do Grupo Gama “Depressão na Adolescência”

Fonte: A autora, 2019.

Essa aula, na qual todos os objetivos foram alcançados, foi muito produtiva. Parecia um ambiente diferente, uma aula agitada, em função da atividade em grupo, mas, de modo geral, os estudantes estavam bastante envolvidos e interessados nas apresentações das pesquisas. Surgiram muitas dúvidas que puderam ser esclarecidas entre os grupos, gerando diálogos produtivos, que contribuíram para as aprendizagens. Algumas dúvidas se repetiram, como a que se referia à construção dos gráficos, porém, o diálogo mediado por questionamentos da professora, permitiu os estudantes encontrassem por si mesmos estratégias diferentes para solucionar as questões. Esse fato é muito positivo, pois fortalece a autonomia na construção do conhecimento, desenvolvendo o pensamento e o raciocínio estatístico.

Garfield (2002) afirma que o raciocínio estatístico constitui a forma com a qual um indivíduo raciocina utilizando ideias estatísticas, dando sentido às informações por meio de interpretação de dados, representações gráficas, construções de tabelas e chegando à interpretações e inferências acerca dos resultados obtidos. Cazorla, no mesmo sentido, fala da "capacidade de utilizar, de forma adequada, as ferramentas estatísticas na solução de problemas, de entender a essência dos dados e de fazer inferências, reconhecer e compreender o valor da Estatística [...]" (2002, p.19).

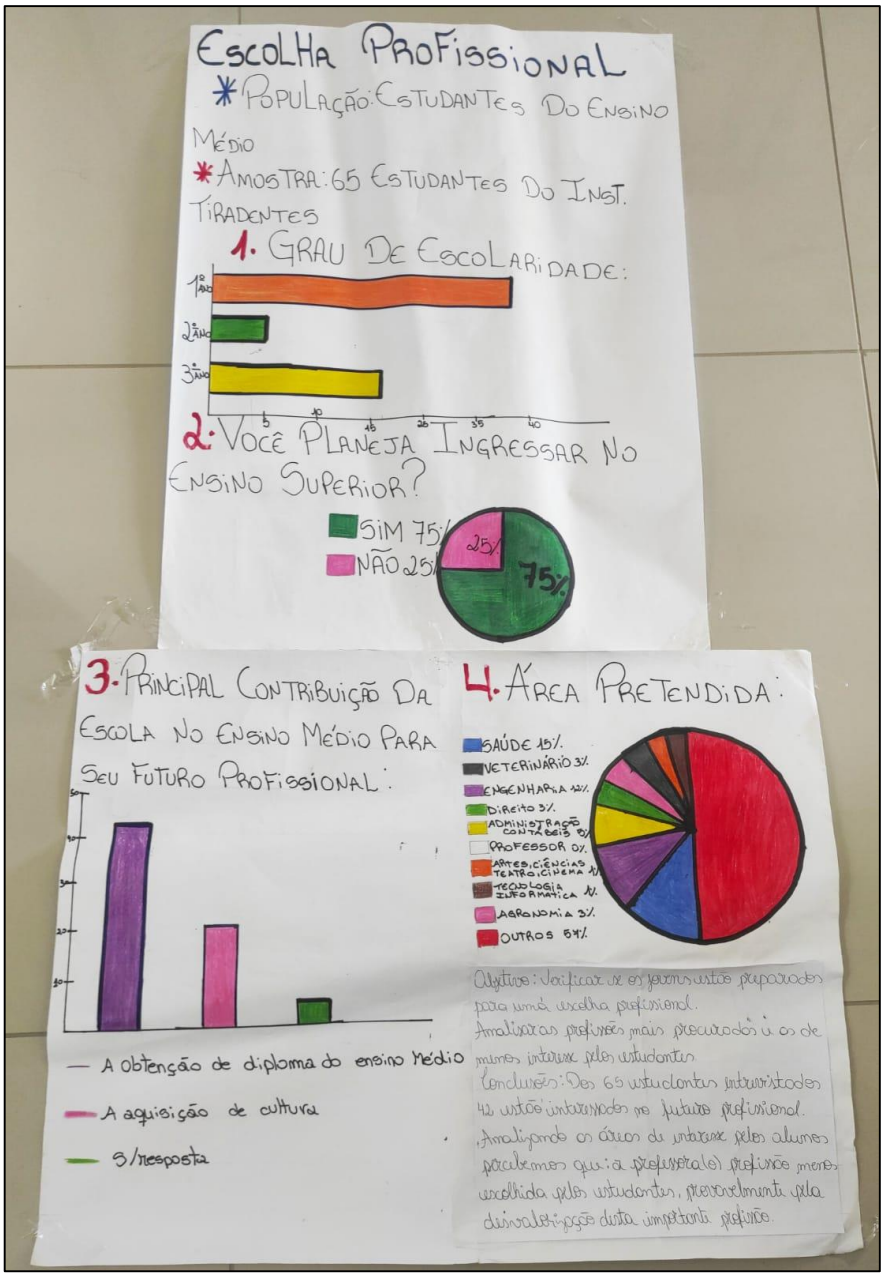
Desenvolver o raciocínio estatístico não é fácil, pois não é algo que se pode ensinar aos estudantes; o que se faz é apenas incentivar o seu desenvolvimento. O papel do professor é ser mediador nesse processo, guiando as discussões, antecipando concepções distorcidas ou equivocadas, auxiliando nas dificuldades de raciocínio, certificando-se de que os estudantes estão participando das atividades e superando suas dificuldades. Desse modo, deve saber a hora certa de encerrar uma discussão, corrigir erros e providenciar um bom resumo para as atividades, utilizando os trabalhos desenvolvidos por seus estudantes (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

No caso deste trabalho, uma boa maneira de favorecer o desenvolvimento do raciocínio estatístico foi a opção por trabalhos em grupo, de forma colaborativa, em que a aprendizagem fica mais centrada nos estudantes. Eles aprenderam com base na experiência e de forma coletiva, diferentemente de quando "recebem" o conhecimento transmitido pelo professor.

Após as apresentações, a professora retomou os conceitos, fazendo um fechamento, esclarecendo dúvidas e oferecendo sugestões para o trabalho ser aprimorado e melhor apresentado. Isso porque, em aula, as apresentações foram rápidas e simplificadas, mas nova preparação deveria ser feita, para a mostra de trabalhos da escola que aconteceria brevemente.

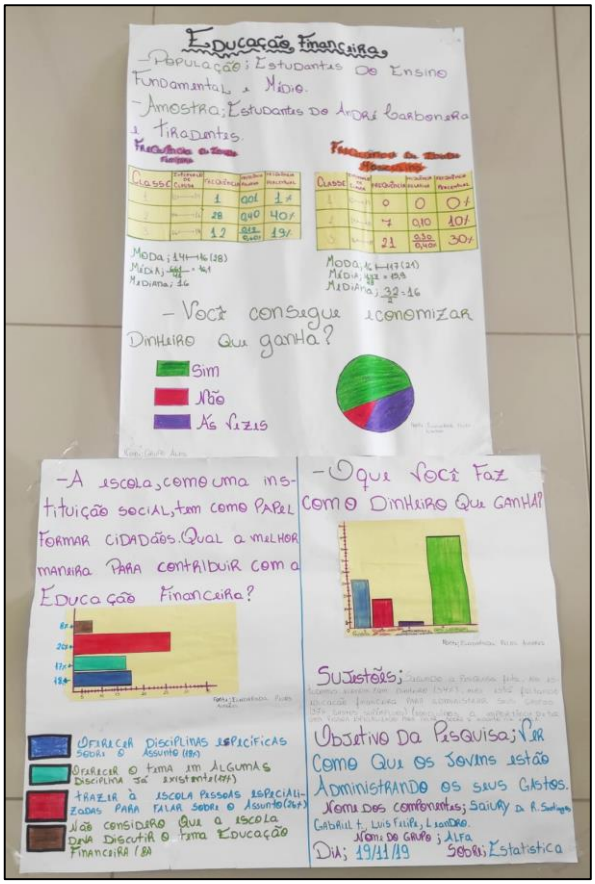
Através das sugestões de melhorias que cada grupo obteve, os estudantes criaram novos cartazes em folhas de cartolina (Figuras 18, 19 e 20), para serem posteriormente utilizados para a apresentação na Mostra de Trabalhos.

Figura 18 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: "Escolha Profissional"



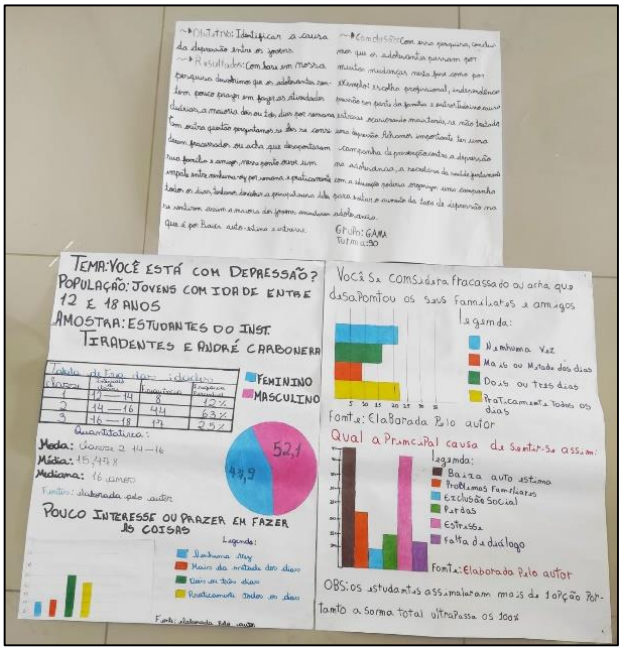
Fonte: A autora, 2019.

Figura 19 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: “Educação Financeira”



Fonte: A autora, 2019.

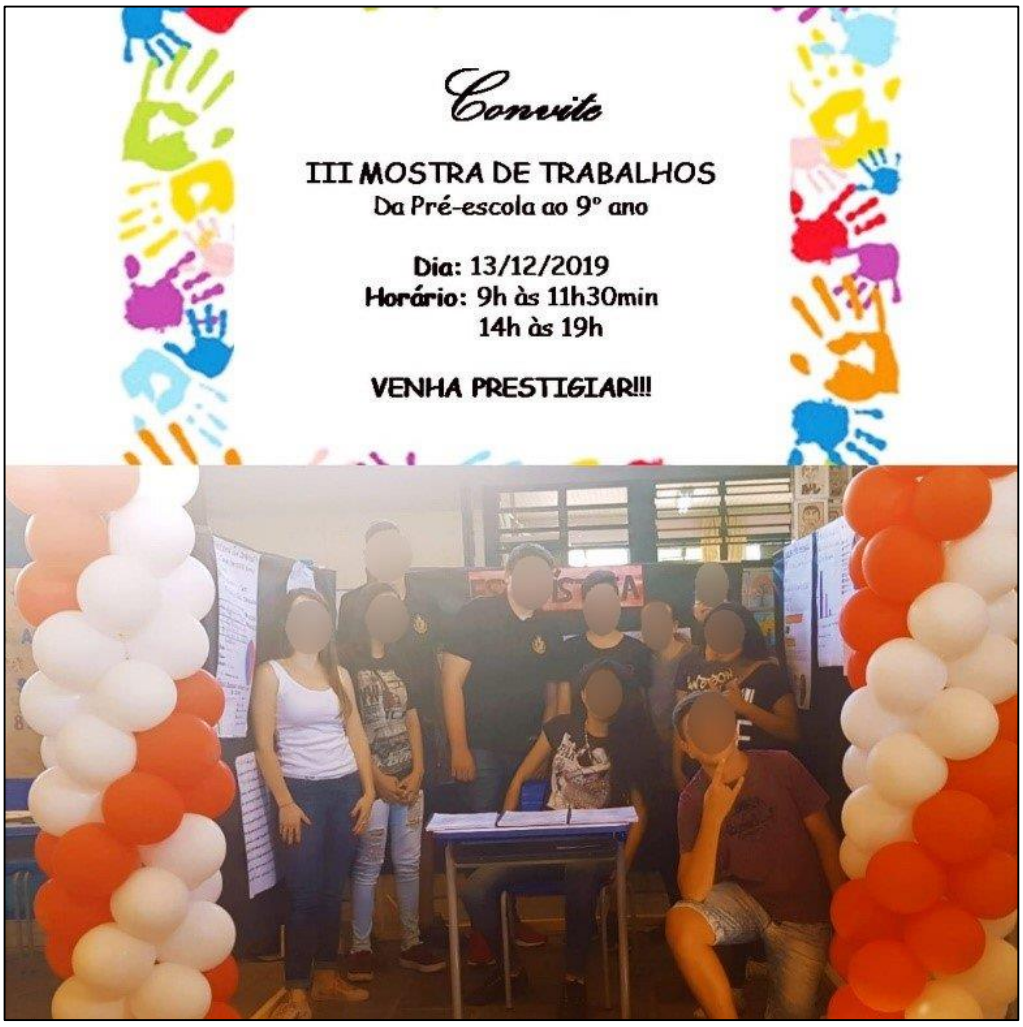
Figura 20 - Cartazes para a Mostra de Trabalhos: “Depressão na Adolescência”



Fonte: A autora, 2019.

Então, como finalização da terceira etapa, foram construídos estandes para a apresentação dos trabalhos a ser feita (Figura 21, 22 e 23), no dia 22/11/2019, mas que, em função de uma greve que houve, foi adiada para 13/12/2019. A Mostra é um evento anual de integração para a divulgação das ações da escola para os estudantes, familiares e toda a comunidade em que está inserida.

Figura 21 - Turma 90 na III Mostra de Trabalhos

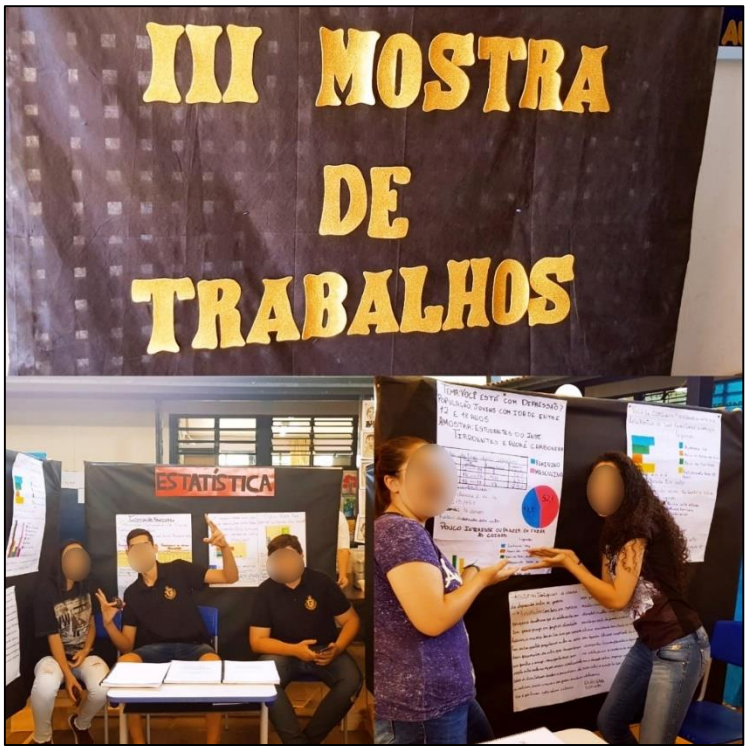


Fonte: A autora, 2019.

Figura 22 - Grupos: Gama, Alfa e Beta apresentando o trabalho

Fonte: A autora, 2019.

Figura 23 - Estudantes na III Mostra de Trabalhos



Fonte: A autora, 2019.

Com a análise dos trabalhos escritos e a avaliação das apresentações dos estudantes, percebeu-se que houve evolução na compreensão dos conceitos da Estatística estudados e no entendimento das suas fórmulas e das suas aplicações em situações cotidianas. Isso é, de fato, o que se busca com atividades que levem o estudante a pensar sobre tudo o que acontece em sua volta, inspirado pela vontade de mudar sua realidade.

Os estandes foram organizados pelos estudantes, com auxílio da professora, e a todo momento os estudantes mostraram-se motivados, interessados, competentes e comprometidos, querendo que tudo ficasse bem apresentável. Um dos estudantes comentou: “Professora o nosso estande está o mais bonito de todos da escola”. Quando iniciou a apresentação para a comunidade escolar, alguns aparentaram certa timidez, mas, no decorrer das falas, foram se soltando e tudo ocorreu bem. A turma apresentou com segurança os seus trabalhos, demonstrando conhecimento sobre o assunto de que estavam falando, com desenvoltura, naturalidade e sem frases decoradas.

O grupo Beta mostrou tranquilidade e clareza ao explicar o tema escolhido e as informações sobre o perfil dos jovens do ensino médio pesquisados, ilustradas com gráficos de pizza, colunas e barras. A apresentação do grupo enfatizou que a grande maioria dos entrevistados sentem dúvidas na escolha pela carreira profissional e deu destaque ao fato de que “ninguém escolheu ser professor”, como uma informação preocupante, uma vez que consideram a educação primordial para o país. Ao apresentar para a comunidade suas produções, os estudantes relataram também que a aprendizagem em sala de aula teve significados.

O grupo Alfa explicou sobre a importância da Educação Financeira para a comunidade, concluindo que muitos jovens não administram os seus ganhos, e ilustrando essa problemática com os dados percentuais no gráfico de pizza, que ilustra que a grande maioria não economiza o seu dinheiro, gastando em lanchonetes, roupas, cinemas... Tais resultados são importantes para que os estudantes reflitam sobre seu papel junto a sua família. Ao apresentarem suas conclusões para a comunidade, os ouvintes se mostraram atentos, refletindo sobre os dados – muitos também se posicionaram sobre o tema.

Ao explicarem o seu tema de abordagem - depressão na adolescência - os estudantes do grupo Gama mostraram os gráficos produzidos, de colunas e pizza, comparando os resultados obtidos, e justificando suas opiniões. Os estudantes alertaram as pessoas com relação ao resultado, que indica uma necessidade maior de atenção aos jovens com algum tipo de sintoma depressivo. Assim, percebeu-se que os estudantes construíram os conceitos que foram sendo articulados na realização desse trabalho.

O desenvolvimento da Etapa 3 da sequência didática, que culminou na apresentação dos trabalhos na Mostra da escola, demonstrou que práticas educativas em sala de aula podem trazer

significados para os estudantes quando forem trabalhadas dentro do contexto social que os identifica e os constitui. As atividades realizadas contribuíram para a aprendizagem de técnicas de organização de dados estatísticos e foram propostas com o objetivo de formar estudantes reflexivos capazes de discutir a realidade que os cerca.

Sobre a relevância de se discutir em sala de aula assuntos que não sejam exclusivamente ligados ao conteúdo disciplinar, Freire (2016), ao reportar-se à educação crítica, argumenta que as atividades escolares, acima de tudo, devem proporcionar aos educandos a tomada de consciência de sua ação. O teórico defende também que se deve ir além, proporcionando mudanças de atitude, de criação de disposições democráticas do qual se possa substituir hábitos de passividade por hábitos de participação e intervenção.

Ainda sobre a inserção crítica, Freire salienta que propor atividades que levem os estudantes a discutirem temas cotidianos é o único modo pelo qual a humanidade realizará sua vocação natural de integrar-se ao mundo.

Nesse contexto, desenvolver o letramento estatístico, como foi proposto aos estudantes:

> Diz respeito à habilidade de comunicação estatística, que envolve ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de pensar criticamente sobre elas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 44).

Os estudantes compreenderam, com este estudo, a dimensão de uma pesquisa, e com isso declararam que a realização deste trabalho permitiu um olhar mais atento a toda informação que circula nos meios de comunicação, ao reconhecerem a importância de questionar sobre os interessados no referido estudo, bem como na forma como fora realizado.

Um cidadão com conhecimento estatístico tem pensamento e raciocínio bem desenvolvidos. O letramento estatístico vai além, portanto, da aplicação da Estatística de maneira mecânica, sendo a habilidade de ler e interpretar dados de uma forma crítica. Ser capaz de apresentar e divulgar seus resultados de pesquisa a outrem, também é parte importante do letramento estatístico. Gal (2002) reconhece que momentos de constituição e mobilização do conhecimento estatístico são aspectos cruciais para este desenvolvimento.

Contudo, anterior à realização da leitura com criticidade, o sujeito precisa, necessariamente, entender as informações e os dados, ou seja, ter desenvolvido o seu raciocínio estatístico, para então, elaborar as suas conclusões com relação aos dados e informações contemplados na situação, percurso que foi cumprido com êxito pela turma nas atividades propostas.

4.5. ETAPA 4: RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ORGANIZAR E REPRESENTAR DADOS

Sabe-se que o desenvolvimento da Educação Estatística vem aumentando no Brasil nos últimos anos, porém há muito ainda a ser feito para que os estudantes, ao final de seu processo de formação na Educação Básica, estejam preparados para utilizar tais conhecimentos nas mais diversas situações do cotidiano em que estão presentes. Na seção da Base Nacional Comum Curricular – BNCC – dedicada à unidade temática Probabilidade e a Estatística, elencam-se algumas habilidades relacionadas à aprendizagem desses conteúdos:

> (EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
> (EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas (BRASIL, 2018, p.317).

Ambas essas competências são parte do que se almejou com a aplicação desta sequência didática, com a qual se imaginou poder, também, introduzir o uso de alguma tecnologia como suporte às atividades propostas. Assim como defende a BNCC nesse trecho, e em outros, as tecnologias, quando utilizadas de forma apropriada, são ferramentas potentes para o bom desenvolvimento de atividades educativas. Elas oferecem modos de facilitar a aprendizagem e, via de regra, constituem elemento de interesse dos estudantes, tornando-se bons recursos para as aulas, em especial de Matemática.

Um exemplo são as planilhas eletrônicas, que auxiliam na organização de dados estatísticos e na construção de gráficos. Elas apresentam funções que facilitam a transformação de dados em tabelas e são eficazes para a construção de gráficos de maior precisão, como gráficos de setores. Além disso, apresentam funções estatísticas em que é possível calcular medidas de tendência central, a partir das quais é interessante estabelecer discussões importantes sobre conteúdos trabalhados, e também sobre aspectos que colaborem para a formação crítica dos estudantes, incluindo, por exemplo, reflexões sobre os resultados obtidos em pesquisas desenvolvidas em sala de aula.

Com isso em vista, delinearam-se os objetivos de aprendizagem desta Etapa 4:

a) conhecer e utilizar a planilha eletrônica para organizar dados em tabelas e gráficos;
b) utilizar corretamente as funções da planilha eletrônica Calc do Libreoffice;
c) avaliar se a utilização de recursos tecnológicos aumenta o interesse nas aulas;

d) avaliar se a utilização de recursos tecnológicos colabora para a aprendizagem de Estatística.

A BNCC prevê que as escolas possibilitem aos estudantes apropriar-se das linguagens das tecnologias, mas nem todas escolas públicas possuem um laboratório de informática; ainda faltam recursos para o investimento adequado em infraestrutura e suporte técnico para tudo funcionar como deveria. Por isso, é de suma importância investir em esforços conjuntos e planejados que garantam a compatibilidade do uso desses recursos pelo professor e que seja conforme com a proposta pedagógica da escola.

Um possível obstáculo a esta etapa poderia ser o fato de que a escola onde a pesquisa foi aplicada não dispõe de um laboratório de informática, o que deve ser verificado em casos de interesse em atividades que envolvam o uso de ferramentas eletrônicas; em compensação, todos os estudantes da turma possuem um celular, podendo baixar e utilizar o programa escolhido para as atividades, o Libreoffice Calc.

Ainda, considerou-se que os estudantes não têm acesso à internet na sala de aula, a não ser através dos próprios celulares, e o uso de celular é permitido somente mediante a autorização da direção. Nesse caso, solicitou-se essa possibilidade e a professora esclareceu, aos estudantes, que o uso seria direcionado a um objetivo claro, e por tempo limitado.

A professora iniciou explicando aos estudantes sobre a existência das planilhas eletrônicas, e sobre os diferentes tipos disponíveis, dentre eles a que seria usada nessa Etapa, a Calc do Libre Office. Ao baixarem a planilha em seus celulares, foi proposta uma breve exploração livre da ferramenta, seguida de um diálogo sobre possíveis utilizações ou conhecimentos prévios dessa ferramenta ou de outras similares pelos estudantes.

Em um segundo momento, e a partir de um conjunto de dados sugeridos pela professora, foram construídos gráficos de coluna e de setores na planilha Calc. A professora fez uso de um projetor de imagem para que todos acompanhassem juntos, e passo a passo, uma criação de tabelas e de gráficos no programa.

A partir disso, e para finalizar as atividades com a planilha eletrônica, os estudantes, utilizando o programa, organizaram e construíram, autonomamente, os gráficos das pesquisas realizadas por eles anteriormente (Figuras 24, 25 e 26).

Figura 24 - Apresentação da planilha Calc aos estudantes

Fonte: A autora, 2019.

Figura 25 - Gráficos de barras com a planilha Calc

Fonte: A autora, 2019.

Figura 26 - Gráficos de pizza com a planilha Calc

Fonte: A autora, 2019.

Nota-se como o uso dos celulares, quando direcionado a objetivos de aprendizagem e empregado de forma adequada, tende a ser bastante interessante, facilitando, nesse caso, a identificação e a representação dos conceitos da Estatística estudados. Ademais, o uso dos celulares, nessas atividades, parece ter simplificado a interpretação das informações em análise, deixando a realização das tarefas mais prazerosa e produtiva.

Neste trabalho, optou-se por não utilizar as planilhas eletrônicas como ferramenta de base para a construção de tabelas e gráficos, principalmente pelo fato de a escola não possuir instalações específicas para uso de computadores, e considerando que, apesar de os celulares terem sido uma alternativa, não são sempre uma possibilidade favorável para todos. Apesar disso, foi possível, igualmente, comparar os resultados obtidos e perceber que a tecnologia é importante e que pode ser explorada também para o estudo, como nova realidade à disposição do ensino e da aprendizagem.

A propósito, há hoje na escola a necessidade crescente e urgente de se criarem condições que venham a facilitar a construção do conhecimento do estudante pelo próprio estudante. O professor, num cenário de uma prática pedagógica que promove a interação, tem o papel de

mediador e facilitador de novas circunstâncias, que possibilitem aos estudantes assumir papel ativo, dividindo assim a responsabilidade pela sua aprendizagem.

4.6. ETAPA 5: NOVAS ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR E FAZER AVANÇAR A APRENDIZAGEM

A Estatística, nos dias de hoje, é uma área do conhecimento indispensável para aqueles que precisam analisar informações em suas tomadas de decisões diárias, seja no trabalho ou na vida pessoal. Pode-se até pensar que suas técnicas foram criadas neste mundo contemporâneo, em que se valoriza cada vez mais a rapidez e a agilidade das informações, e no qual o avanço tecnológico é constante e veloz. Porém, a utilização da Estatística como suporte para a tomada de decisões é verificada desde o mundo antigo, com indícios de sua utilização desde antes da Era Cristã (Imenes, Jakubovic, Lellis, 2013).

Além disso, a Estatística é matéria escolar, e tem sido um assunto bastante presente no ENEM e em outras avaliações nacionais, em razão de sua importância para a organização e compreensão de fenômenos investigados para tomada de dados em vários contextos da sociedade. Os estudantes, todavia, principalmente os que não desenvolveram o hábito de ler, parecem mostrar dificuldades importantes na abordagem de questões que envolvam interpretação de textos, gráficos e tabelas.

Um dos processos fundamentais da educação é, com efeito, o de direcionar o indivíduo à criticidade, habilidade que depende da interpretação, mas que a ultrapassa. Freire (1996) defende o processo de “criticizar” a curiosidade, tornando-a curiosidade epistemológica, e produzindo-se uma mudança de qualidade no interesse, mas não de essência. Do ponto de vista do autor, não é suficiente interpretar, é preciso que se faça também uma leitura crítica dos conteúdos e de seus significados, uma prática que, se integrada no cotidiano escolar, é um estímulo para criar e transpor a criticidade ao modo com que se pensa o mundo e as próprias ações.

Do mesmo modo, partindo de uma visão sócio histórica da Educação Estatística, é possível caracterizar o processo de ensino e aprendizagem da Estatística como um conjunto de ações e estratégias que devem propiciar ao educando apropriar-se de conhecimentos que possam a ser úteis em sua prática da cidadania. Nesse sentido, organizou-se essa última de atividades na sequência didática.

Os objetivos da Etapa 5 são:

a) destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística;

b) produzir um filme tendo por base os conceitos estudados;
c) realizar atividades que possibilitem o debate de questões sociais, a partir de, por exemplo, questões do ENEM escolhidas para este fim;
d) participar de debate com estudantes e a professor, através de uma roda de conversas, pautada por uma postura democrática de trabalho pedagógico, em que os estudantes concordem em refletir sobre elas;
e) relatar, em um texto dissertativo, a vivência da pesquisa.

Nos encontros de aplicação, os estudantes receberam uma cópia do texto "Pra que serve Matemática?" (Imenes, Jakubovic, Lellis, 2013), apresentado no Anexo A, que destaca fatos da História da Estatística. A professora dialogou sobre o texto com a classe para esclarecer curiosidades e dúvidas a respeito do assunto e para promover uma comparação entre a Estatística no passado e nos dias de hoje.

Com a leitura do texto, a professora propôs que os estudantes, organizados nos grupos de trabalho, criassem um filme sobre o que foi debatido, transpondo em imagens e ações o que foi discutido em forma de teoria. A produção de um filme permitiu o desenvolvimento de um ambiente mais propício para reflexões e críticas, e o fato de o estudante criar e participar do seu próprio conhecimento proporcionou maior interação e engajamento. Além disso, foram observadas boas condutas durante as atividades, indicativas de um envolvimento ativo e consciente com os objetivos da proposta: o respeito ao próximo, a consideração pelas opiniões divergentes, o aumento da autoestima e valorização do próprio trabalho construído.

Os grupos se reuniram e organizaram a produção do filme, que tratou de destacar a importância da Estatística para as pessoas e sociedade em geral. A elaboração de roteiros e as gravações iniciaram na escola, ficando a edição como atividade extraclasse. A produção do filme serviu como oportunidade de os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, de retomarem e revisarem o que havia sido estudado. O filme também foi utilizado como uma preparação para as atividades de uma gincana, promovida em encontro sucessivo.

Outra tarefa anterior utilizada na gincana, foi a de confecção dos mapas conceituais, feita na Etapa 1. Com base nos estudos e atividades de aprendizagem realizado, dessa vez os estudantes elaboraram novo mapa, adequando ideias e complementando-as de modo a ampliar a rede de conceitos inicialmente apresentada.

A gincana foi, então, organizada pela professora com desafios sobre o conteúdo, incluindo questões do ENEM, conforme Apêndice H. Os estudantes trabalharam novamente nos grupos estabelecidos. Quis-se, assim, promover uma atividade lúdica de retomada de ideias anteriormente trabalhadas. A gincana é uma estratégia que permite que os estudantes se divirtam

e, ao mesmo tempo, mostrem os conhecimentos construídos sobre determinado assunto – nesse caso, a respeito do conteúdo de Estatística. A pontuação da gincana foi atribuída como registro de desempenho no desenvolvimento das quatro tarefas relatadas a seguir:

Tarefa 1: três mesinhas da sala de aula foram identificadas com os valores de 5, 10 e 15 pontos, conforme o nível de dificuldade das questões colocadas sobre elas: muito fácil, fácil e difícil, respectivamente. Cada mesinha continha três papéis com questões, virados para baixo, que os estudantes só puderam ver depois de serem escolhidos. Ao sinal da professora, um estudante de cada grupo deveria dirigir-se à mesinha e pegar uma questão a ser resolvida junto com os colegas de grupo (Figura 27). O tempo para a resolução da questão foi estabelecido em 2 minutos.

Em seguida, um de cada grupo dirigia-se ao quadro para demonstrar a resolução para todos da turma. Foram três rodadas; em cada uma, ganharam pontos totais os grupos que acertaram a questão e, em casos de acertos parciais, a pontuação foi proporcional aos acertos. A professora comentou cada questão apresentada no quadro, explicando e esclarecendo dúvidas. A pontuação foi exposta no quadro para cada grupo, Beta, Alfa e Gama, acompanhar os resultados.

Figura 27 - Estudantes envolvidos na gincana

Fonte: A autora, 2019.

Os estudantes participaram ativamente da gincana, um momento lúdico em que se divertiram e, ainda mais, reconheceram, com alegria, que haviam aprendido e que eram capazes de realizar com bastante desenvoltura as questões de ENEM que foram selecionadas pela professora. As questões envolviam interpretação de gráficos, tabelas e situações do cotidiano. O estudo de Estatística no Ensino Fundamental tem importância anterior ao novo ENEM, pois os estudantes, ao concluírem a Educação Básica, precisam ser capazes de analisar informações, bem como de interpretar dados de diversos fenômenos da natureza. Assim, é importante que os

professores de Matemática ampliem suas práticas pedagógicas em sala de aula, envolvendo os conhecimentos de Estatística, para proporcionar a formação de estudantes críticos, capazes de analisar, interpretar e tomar a melhor decisão em uma situação-problema.

Tarefa 2: os filmes produzidos pelos grupos foram apresentados para a turma (Figura 28). Após serem assistidos, para decidir a pontuação de cada grupo, a professora solicitou que os estudantes erguessem a mão para o julgamento das produções, atribuindo-se o primeiro, o segundo e o terceiro colocado. Para votar nas produções, os estudantes consideraram os seguintes critérios: criatividade, elaboração de roteiro, coerência de conteúdo, participação dos estudantes, gravação e edição, que foram acordados com todos antes das exibições. Com isso, foram atribuídos 15, 10 e 5 pontos, de acordo com classificação obtida por cada grupo.

Figura 28 - Estudantes assistindo aos filmes produzidos pelos grupos

Fonte: A autora, 2019.

Todos grupos produziram os vídeos com sucesso, que impressionaram pela criatividade e organização.

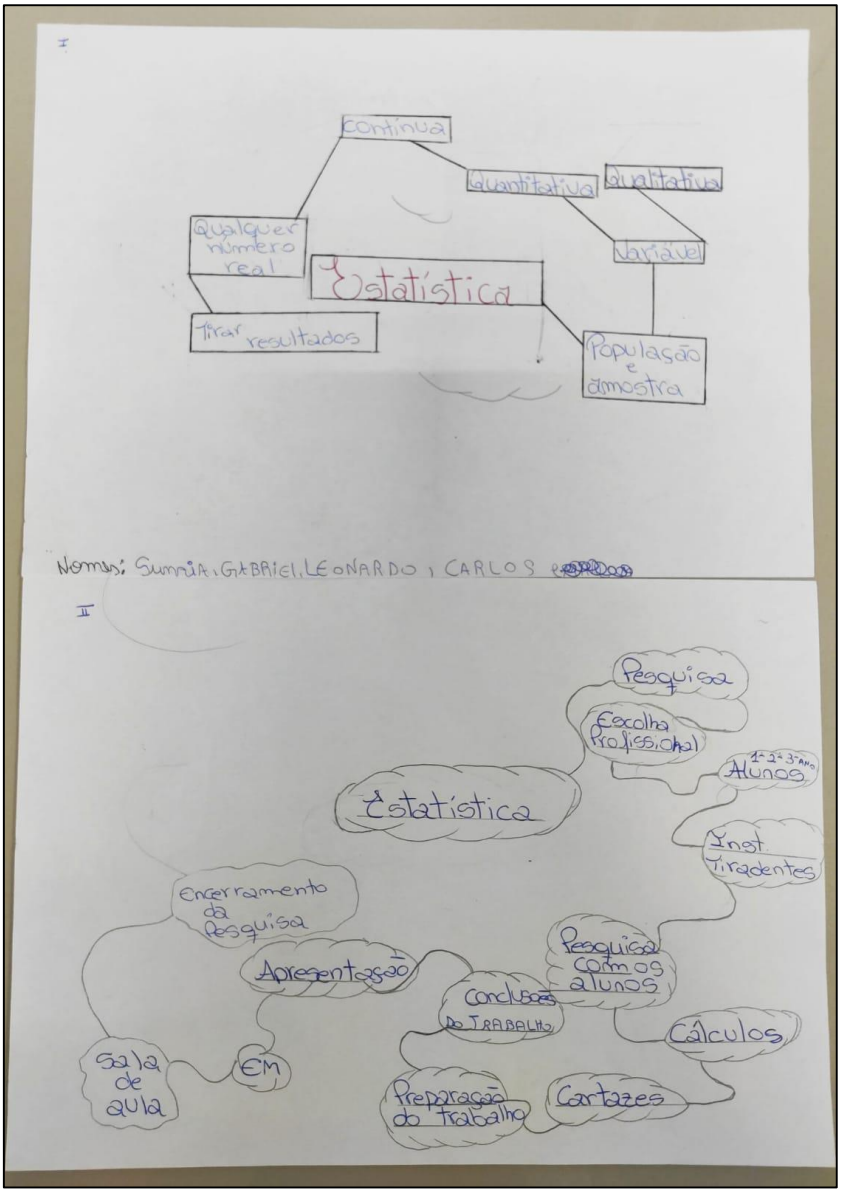
O Grupo Beta criou um vídeo de encenação, em que um repórter que apresenta um jornal e entrevista algumas pessoas, relatando a importância da Estatística desde o século XVII até nos

dias atuais, incluindo os principais conceitos estatísticos: população, amostra, tipos de amostragem, média, moda, mediana e os gráficos de coluna, barra e pizza. Já o Grupo Alfa se caracterizou de matemáticos da época e explicaram como a Estatística se desenvolveu no século XIX através de pesquisas sobre diversos dados populacionais, como: altura, peso, natalidade, mortalidade e renda mensal. No vídeo do Grupo Gama, um dos componentes se caracterizou de professor e relatou a Estatística no século XX e hoje, com a utilização da informática, enfatizando a importância social de saber interpretar tabelas e gráficos.

Tarefa 3: como mencionado anteriormente, os mapas produzidos na Etapa 1 foram retomados nesta Etapa 5, para serem aprimorados a partir da continuidade e aprofundamento dos estudos. Os novos mapas foram, então, expostos para serem apreciados e avaliados pelos colegas, que lhes atribuíram uma pontuação: 15 para o mais completo em relação aos assuntos de Estatística abordados, 10 para o segundo e 5 para o terceiro.

Na Figura 29, observa-se a evolução que o Grupo Beta obteve no decorrer das aulas: o primeiro mapa apresentava apenas alguns conceitos estatísticos, e ainda sem ligação direta entre os conceitos e com a prática; já no segundo mapa, os estudantes relacionaram as ideias com o trabalho de pesquisa, descrevendo, como num passo a passo, o estudo realizado em aula.

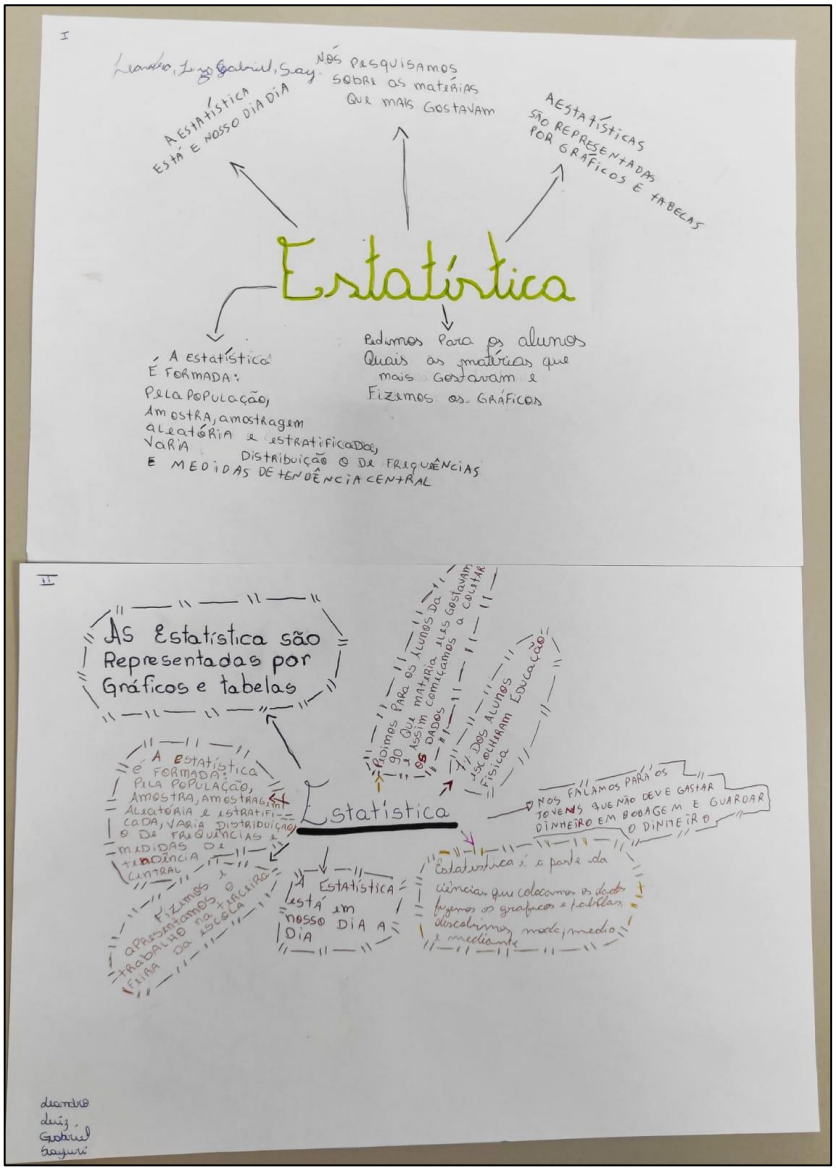
Figura 29 - Mapas conceituais do Grupo Beta



Fonte: A autora, 2019.

O processo de se criar um mapa conceitual pode ajudar muito na aprendizagem e no entendimento do que está sendo mapeado, pois para fazer um mapa é necessário um bom entendimento dos conceitos envolvidos e das relações entre eles, e não apenas de forma isolada. Na Figura 30, vê-se o segundo mapa do Grupo Alfa, mais completo que o primeiro, apesar da pouca prática dos estudantes na elaboração de mapas, que não comprometeu o conteúdo que apresentaram e tampouco a percepção do entendimento dos conceitos.

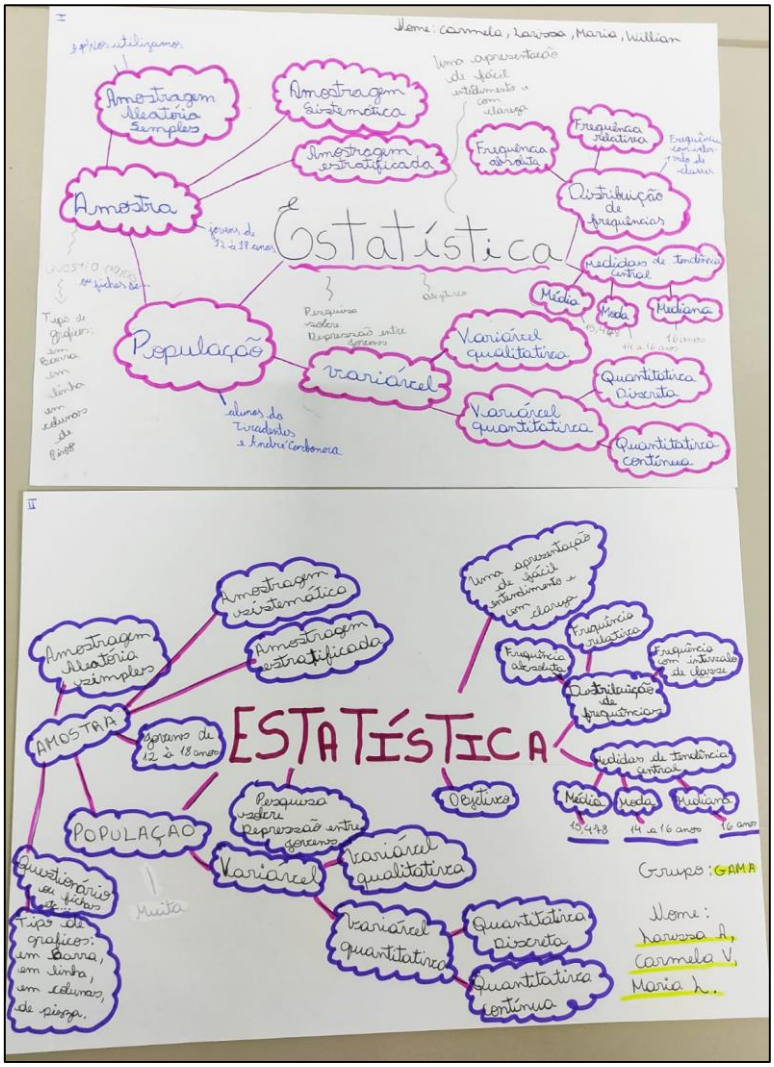
Figura 30 - Mapas conceituais do Grupo Alfa



Fonte: A autora, 2019.

De forma colaborativa, todos integrantes do Grupo Gama participaram para elaborarem um mapa aprimorado com base no primeiro que construíram. Observa-se, na Figura 31, que o grupo obteve êxito na atividade, pois todos os conceitos estudados foram expostos de uma forma clara e objetiva.

Figura 31 - Mapas conceituais do Grupo Gama



Fonte: A autora, 2019.

O domínio dos conceitos estatísticos é extremamente importante para a compreensão do conteúdo e a construção e aprimoramento de mapas conceituais contribuiu significativamente no estabelecimento de relações entre as ideias.

Tarefa 4: os estudantes novamente procederam a uma avaliação por pares, pontuando os trabalhos de pesquisa apresentados na Mostra de Trabalhos realizada na Escola. O trabalho julgado como o melhor ganhou 15 pontos e os demais ganharam 10 ou 5 pontos. Os critérios de avaliação foram: a pesquisa, o cartaz, apresentação, capacidade de comunicação e contribuição para o aprendizado. Novamente, a professora solicitou que os estudantes erguessem a mão para a escolha da melhor produção, da que ficou em segundo e terceiro lugar.

O resultado final da gincana foi decidido da seguinte maneira: o grupo que acumulou mais pontos no desenvolvimento das quatro tarefas acima apresentadas foi o vencedor. A

premiação foi uma festinha na sala de aula, organizada e patrocinada pelos demais grupos e pela professora para todos os colegas da turma.

Foi realizada posteriormente, ainda, uma roda de conversas para refletir e dialogar sobre a relevância do ensino de Estatística para o Ensino Fundamental, e sobre as atividades que foram promovidas. Como atividade de fechamento da sequência didática, os estudantes relataram, em um texto dissertativo, essa vivência de aprendizagem de Estatística.

No texto dissertativo, os estudantes se expressaram sobre a construção de conhecimentos no decorrer das etapas. O estudante A1 apresentou uma definição relevante da Estatística, demonstrando que expandiu o próprio conhecimento em relação ao papel desse conhecimento e à importância de desenvolvê-lo ativamente: “Estatística é uma parte do currículo escolar da Matemática que permite organizar, descrever e analisar dados, que ajuda as pessoas compreender melhor algumas coisas do mundo, como pesquisas científicas, população mundial, vacinação de doenças e outros”.

O estudante A4, por sua vez, comentou a metodologia utilizada pela professora: “Gostei de aplicar a pesquisa com os estudantes do Instituto Tiradentes, pois fizemos todo o processo de uma pesquisa, sendo mais fácil para entender o conteúdo”. Em outros textos, encontraram-se relatos que revelam a importância de os estudantes decidirem o tema da pesquisa que realizam, como no do estudante A10: “Gostei de ter pesquisado sobre a Educação Financeira, assim pode-se afirmar que a maioria dos adolescentes não conseguem guardar seu próprio dinheiro”.

O estudante A2 demonstrou se preocupar com o resultado da pesquisa “O que mais nos surpreendeu é que ninguém dos 65 estudantes escolheu ser professor, o que é uma grande preocupação, pois os professores que formam todas as pessoas e merece ser uma grande profissão e ser muito honrado por todos”. Essa reflexão sobre os resultados da pesquisa caracteriza o último elemento cognitivo de modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002), que é a habilidade de criticar, ou seja, receber uma informação estatística e analisá-la a partir do próprio ponto de vista. Os textos sugerem, assim, que a sequência didática proporcionou um envolvimento ativo e pessoal, promoveu aprendizagens concretas, dialógicas, investigativas e uma excelente forma de aplicar conhecimentos estatísticos no o dia a dia.

De modo geral, os estudantes se comprometeram na realização de todas atividades propostas na sequência didática. As práticas, atividades propostas e orientadas pela professora, mas deixadas aos cuidados dos estudantes, também são ressaltadas por eles e enfatizadas, nos textos dissertativos, como facilitadoras das aprendizagens.

O desempenho dos estudantes nas atividades propostas pela sequência faz ver que nem sempre as aulas mais tradicionais apresentam os melhores resultados. Por esse motivo, não basta

o professor escolher uma alternativa para ensinar os conceitos da Estatística, mas terá mais chance de colaborar com os estudantes se optar por um conjunto delas. Em algumas situações, promover uma atividade diferente do habitual, como uma gincana, pode ser uma boa alternativa, em outras, pode ser a resolução de problemas e, em outras ainda, pode ser insuficiente, sendo necessária a utilização de questões teóricas ou outra metodologia. Esse resultado depende de muitos fatores; considerar os conhecimentos prévios do estudante, sua realidade e o seu desempenho no andamento das práticas docentes é, de qualquer maneira, imprescindível para aumentar as chances de sucesso na metodologia escolhida – e mesmo para adaptá-la quando necessário.

Nessa mesma aula, com a realização da gincana, observou-se o envolvimento, o interesse e a alegria de todos estudantes; o ambiente educativo deve ser entendido e construído como um lugar, primeiro, onde os estudantes gostem de estar, segundo, onde se sintam desafiados e capazes de aprender, e, sempre que possível, de fascinação, onde se desenvolvam habilidades, principalmente, de raciocínio, criatividade e autonomia, com boas doses de engajamento e, quando possível, de ludicidade.

Uma gincana, como a que se conseguiu realizar, pode estimular os estudantes com atitudes pessoais, como respeito aos colegas, cooperação e iniciativa. Além disso, no caso específico do envolvimento com o conteúdo de Estatística, a atividade foi proveitosa também como um exercício de tomada de decisão e análise de resultados. Freire (2003, p. 30) afirma que "quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções".

O ensino da Estatística, da forma como foi promovido, com diferentes estratégias e favorecendo a participação ativa dos estudantes contribui para desenvolver o interesse, a curiosidades e atitudes criativas ao buscar soluções. Assim, tem-se indícios de desenvolvimento das competências estatísticas, e de que os objetivos de aprendizagem, em cada uma das cinco etapas, foram alcançados.

Analisando o gráfico da Figura 32, com o resultado da ficha de acompanhamento das atividades desenvolvidas, fica claro que a sequência didática aplicada foi considerada como de grande proveito. Os aspectos foram avaliados como "plenamente satisfatório" em 96% dos casos, o que indica o reconhecimento de que houve aprendizagem, envolvimento e satisfação por parte dos estudantes. Os resultados "satisfatório" e "não satisfatório", ambos em 2%, se devem, provavelmente, a vários fatores. Nem sempre as novas propostas são aceitas pelos estudantes; alguns, assim como acontece com professores, se sentem mais confortáveis com posturas pedagógicas às quais estão habituados. Conforme observação realizada pela professora, também foram identificadas dificuldades de reconhecimento e utilização de conceitos de matemática

básica, especificamente neste trabalho, presentes também nos conteúdos de Estatística. Outras questões podem, igualmente, interferir no rumo das aprendizagens, como a falta de incentivo no ambiente familiar, problemas cognitivos, falta de predisposição para se envolver nas atividades propostas em sala de aula, dificuldade, não manifestada ou não identificada pelo professor, de compreender os significados e, até mesmo, a falta de estudo e comprometimento do estudante.

Figura 32 - Resultado da ficha de acompanhamento das atividades desenvolvidas

Fonte: A autora, 2019.

A sequência didática para o ensino de Estatística aqui apresentada foi capaz de despertar o interesse dos estudantes e, mais do que isso, a curiosidade, a cooperação e a autonomia. Os estudantes, que até então se apresentavam apáticos nas aulas de Matemática, colocaram-se em movimento em busca de indagações próprias, de solução de problemas reais. Desse modo, no desenvolvimento desta experiência, constatou-se que os estudantes tiveram um papel ativo na construção de seus conhecimentos, colocando o professor em uma posição de orientador desse desenvolvimento, como requer uma aprendizagem efetiva e de significado.

5. PRODUTO EDUCACIONAL

Com o intuito de compartilhar os estudos realizados com esta pesquisa, em que se buscou explorar novas metodologias de ensino, este trabalho de dissertação deu origem a um produto educacional, que pode contribuir com o ensino e a aprendizagem de Estatística para o Ensino Básico. Trata-se de uma proposta metodológica, que está estruturada como uma sequência didática, aplicada pela primeira vez como parte experimental da pesquisa e apresentada neste trabalho.

O produto educacional foi denominado de "Sequência didática para o ensino de Estatística na Educação Básica" - e consiste de um *website*, disponível no endereço https://www.professoraclaudiane.com.br, contendo planos de aula para o desenvolvimento de seis etapas, visando à construção de conceitos básicos de Estatística, bem como o desenvolvimento de competências estatísticas consideradas essenciais para a formação integral do estudante.

A sequência inicia-se na Etapa 0, com o objetivo de identificar as condições, os saberes e as dificuldades dos estudantes. Para isso, elaborou-se uma avaliação diagnóstica sobre conceitos básicos de Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas, que pode ser útil na adaptação das outras cinco etapas.

Na Etapa 1 busca-se propiciar aos estudantes a construção do conceito de Estatística para que possam utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais. Os tópicos abordados nesta primeira etapa são: conceitos de Estatística, interpretação de dados apresentados em notícias e reportagens, conceitos de população e amostra, tipos de amostragem, variáveis qualitativas e quantitativas, frequência absoluta e frequência relativa, medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude, situações expressas em tabelas e gráficos.

A Etapa 2 contempla a realização de uma pesquisa estatística dentro da sala de aula, de reconhecimento e aplicação dos conceitos estudados na primeira etapa em levantamento de dados com entrevistas aos próprios colegas sobre um tema de interesse. Com os dados em mão, são explorados os conceitos estatísticos mais importantes, que servem para a organização e análise dos dados e para a apresentação dos resultados da pesquisa.

A Etapa 3 acontece de modo a proporcionar aos estudantes a experiência de realizarem suas próprias pesquisas, dessa vez, fora de sala de aula, envolvendo maior população e amostra de entrevistados. Assim, além de ampliar a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a formação intelectual, os estudantes evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social. Como

finalização, eles apresentam os trabalhos, o que pode ser feito em sala de aula ou, então, como no caso desta pesquisa, em uma Mostra de Trabalhos, que é um evento anual de integração e divulgação das ações da escola para a comunidade em que está inserida.

A Etapa 4 é proposta para a construção de tabelas e gráficos utilizando a tecnologia como apoio às atividades educativas, aprimorando as aprendizagens com momentos diversificados e também aproveitando para aumentar o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. As planilhas eletrônicas, como a Calc do Libre Office, são utilizadas nesta etapa para a organização dos dados em tabelas e representação em gráficos. Com maior precisão, esse recurso apresenta funções estatísticas para calcular medidas de tendência central, sendo possível estabelecer discussões importantes sobre os conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaboram para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

Na Etapa 5, última da sequência didática, são desenvolvidas atividades com o propósito de destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística, confrontando-os com a atualidade, e de registrar as produções dos estudantes, em vídeo, tendo por base os conceitos estudados. Os vídeos são socializados em sala de aula servindo de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomarem e revisarem o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece posteriormente nessa mesma etapa. Por fim, os estudantes participam de uma gincana em as atividades servem também como avaliação das aprendizagens, envolvendo questões do ENEM. O fechamento desta unidade, que encerra também a sequência didática, se dá com a realização de uma roda de conversa, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

As avaliações podem ser feitas através de questionários para coletar conhecimentos prévios e, em sala de aula, por meio de redações, depoimentos e mapas conceituais – produzidas e compartilhadas em grupos ou individualmente – envolvendo conceitos da Estatística. Sugere-se, ainda, o uso de avaliações por pares e de autoavaliações – que versem sobre as aprendizagens e de condutas. Outra avaliação proposta é a da metodologia realizada, que pode ocorrer em todas aulas – assim como a avaliação da prática pedagógica. Por parte da professora ou do professor, sugere-se o registro das observações no decorrer dos trabalhos desenvolvidos e do acompanhamento feito às produções dos estudantes.

Para se ter o parecer dos estudantes sobre a metodologia aplicada nas aulas, elaborou-se uma ficha de acompanhamento das aprendizagens e das condições de aprendizagem, que os estudantes e a professora respondem dando a sua opinião sobre a realização da sequência didática.

Essa ficha está apresentada no Apêndice I, e envolve a análise de doze aspectos, relacionados às etapas da sequência didática. No caso desta pesquisa, tal parecer foi um instrumento de extrema importância para, considerando as aprendizagens almejadas com a aplicação da sequência didática, estruturá-la como produto educacional resultante.

Os estudantes envolvidos na aplicação dessa sequência didática demostraram satisfação com as aulas, o que evidencia o reconhecimento de que houve aprendizagem, envolvimento e satisfação por um aprendizado de forma prazerosa. A sequência didática proposta foi considerada "Plenamente Satisfatória" por quase 100% dos estudantes. Das análises realizadas e também do parecer da professora, considera-se, então, que foram atingidos os objetivos de aprendizagem propostos e, de modo geral, que as atividades de aprendizagem que integraram a sequência didática envolveram os estudantes, mobilizando-os a fazerem o melhor pela própria aprendizagem, a desafiarem a si próprios, a superarem obstáculos e, com isso, a construírem sentido e a atingirem s compreensão dos conceitos.

O material aqui proposto foi construído seguindo as ideias de Freire (1996, p.26): "Nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo", que destacam a importância de o estudante buscar a aprendizagem por meio da própria prática, através de atividades que o desafiem e o levem a refletir, a propor, a explicar o que pensa, tornando-se agente principal do desenvolvimento do seu conhecimento. O produto educacional "Sequência didática para o ensino de Estatística na Educação básica", na sua forma final, encontra-se também Apêndice J deste trabalho.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral construir, aplicar uma sequência didática para o ensino de Estatística, com base na realidade dos estudantes, a fim de avaliar suas contribuições para o desenvolvimento do letramento, raciocínio e pensamento estatísticos. Buscou-se, ainda, promover melhor desempenho dos estudantes nas mais diversas áreas do conhecimento, bem como nos fatos e vivências do cotidiano, em que são exigidos a interpretação de gráficos e o entendimento de pesquisas, dados e tabelas.

Conforme orientações curriculares para a Educação Básica, que atesta a importância dos conceitos da Estatística para a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de compreender o mundo em que vivem e agir sobre ele, esse estudo ainda é deixada de lado pela grande maioria dos profissionais nas escolas. Como tentativa de mudar esse cenário, com a implementação da BNCC, o ensino da Estatística na Educação Básica tornou-se obrigatório, fazendo parte da matriz curricular nacional do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Este trabalho foi, então, orientado pela seguinte pergunta: "Quais as possíveis contribuições que uma sequência didática, voltada à aprendizagem de conceitos da Estatística, pode oferecer, pressupondo-a estruturada a partir de eventos vinculados à realidade do estudante?" Para respondê-la com propriedade, desenvolveu-se esta investigação, que envolveu estudos teóricos e aplicados.

Inicialmente, para a definição dos tópicos a serem incluídos na sequência didática, através da análise de livros e das orientações curriculares nacionais, definiram-se os conceitos de Estatística a serem trabalhados no nível de ensino ao qual se voltou a pesquisa. Ademais, verificaram-se dados sobre estudos prévios, que apontaram que, na escola em que foi desenvolvido este trabalho, o ensino de Estatística é incluído apenas no 9º ano do Ensino Fundamental, e que, portanto, em nenhum momento anterior, os conceitos de Estatística haviam sido tratados com os estudantes que participaram das atividades. Sendo este o primeiro contato dos participantes com o conteúdo, as atividades tiveram o objetivo de introduzir a Estatística, com noções e formalização de conceitos desta área, sem pretensão de uma teorização aprofundada.

A sequência didática, material e método escolhido para a preparação e aplicação da prática docente, é, de acordo com Zabala (1998, p.18), autor que orientou esta proposta, "um conjunto de atividades ordenadas que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos estudantes". Para esse mesmo autor, o ensino se fundamenta e organiza em momentos de reflexão sobre pontos importantes, como o papel do professor e do estudante, a organização social da aula, a utilização dos espaços e do tempo, a maneira de organizar os

conteúdos, o uso dos materiais curriculares, com destaque ao sentido e papel da avaliação, porém neste trabalho, não foram utilizadas as etapas “exercícios de memorização” e “prova ou exame”, pois contradizem as concepções freirianas, pelas quais se entende que limitar-se à memorização e verificação pura e simples por provas e exames é aproximar-se do sistema de ensino que se baseia na “educação bancária”, ou seja, é um sistema no qual os conhecimentos, informações, dados e fatos são “depositados” no estudante. Para Freire (2015), a educação bancária mantém e estimula a contradição. O objetivo alcançado pela sequência didática consiste em que o estudante aprenda por si mesmo a construir o conhecimento, o que depende de uma autonomia intelectual, resultante do desenvolvimento da personalidade e atividades práticas envolvendo seu cotidiano. Assim, é importante que a escola incentive as atividades em grupo, pois mesmo a aquisição individual das operações está ligada à cooperação, trocas e intercâmbios entre os estudantes.

Considerando todos esses fatores, optou-se por desenvolver uma proposta em que os estudantes indagassem sobre a realidade a partir de dados estatísticos, com atividades de pesquisa em sala de aula envolvendo temas de seu interesse pessoal. As tarefas realizadas dentro e fora do ambiente da escola possibilitaram um olhar crítico sobre questões do dia a dia dos estudantes, que se empenharam ativamente em um ambiente de investigação e reflexão.

Um dos propósitos da Base Nacional Comum Curricular é formar estudantes com conhecimentos e habilidades considerados essenciais para os dias atuais. A BNCC, na prática, incentiva a modernização dos recursos e práticas pedagógicas, com o uso da tecnologia, entretanto o maior confronto para a inserção de um modelo educacional mais próximo de uma realidade tecnológica são as limitações financeiras impostas pelo pouco ou nenhum incentivo governo que, por vezes, implica também a falta de estrutura nas instituições de ensino. Na escola da aplicação da sequência didática desta pesquisa, supriu-se este problema fazendo uso dos celulares dos próprios estudantes. Se dispunha de, ao menos, um celular em cada grupo, com o que se refazer os resultados obtidos e, por aproximação, compará-los a valores exatos. Nesse sentido, os estudantes perceberam que a tecnologia é importante, que pode ser utilizada com vantagem, havendo condições favoráveis para a construção dos conceitos estatísticos. Ao mesmo tempo, reconheceram valor do aprendizado que obtiveram, alcançando os objetivos de aprendizagem com lápis e papel.

Com base nos resultados obtidos pela aplicação da ficha de acompanhamento das aprendizagens e das condições de aprendizagem, preenchidas a cada aula, pelos estudantes e pela professora, conclui-se que a sequência didática teve grande aceitação, promoveu envolvimento ativo dos estudantes nas atividades propostas e possibilitou encontros diferentes de aulas tradicionais feitas apenas com quadro e giz. A metodologia aplicada também proporcionou aos

estudantes momentos descontraídos e envolventes, que colaboraram muito para uma melhor qualidade de ensino, mostrando que a Matemática pode ser, sim, uma disciplina interessante e que envolve atividades do dia a dia, para além de fórmulas e teorias.

Houve participação constante dos estudantes nas atividades, o que despertou maior interesse pelos conteúdos de Estatística. A turma demonstrou atenção e entusiasmo para com a proposta, e foi possível identificar indícios importantes do desenvolvimento das competências estatísticas de letramento, raciocínio e pensamento, reconhecíveis nas produções dos estudantes e nos diálogos estabelecidos entre eles e com a professora nos diferentes ambientes de aprendizagem.

No que se refere ao letramento, o seu desenvolvimento proporcionou aos estudantes utilizarem o conhecimento conceitual para identificar a melhor forma de aplicar os conceitos da Estatística em uma dada situação, bem como verificar possíveis potencialidades e limitações dessa aplicação. Da mesma forma, em relação ao raciocínio estatístico, percebeu-se que os estudantes conseguiram identificar algumas propriedades internas das ferramentas estatísticas, e reconheceram a necessidade de integrar informações oriundas de diferentes fontes para tirar alguma conclusão de um conjunto de dados, o que revela um aspecto importante da competência crítica. Finalmente, observou-se avanços no pensamento estatístico quando os estudantes demonstraram capacidade de olhar para as diferentes dimensões que envolvem uma pesquisa estatística e compreenderam, na prática, que existem diversos fatores que podem influenciar nos resultados produzidos.

A sequência didática proposta nesta dissertação relaciona os conteúdos estatísticos com algumas das competências que precisam ser desenvolvidas ao longo da escolaridade básica segundo a BNCC. Dessa forma, as atividades promovem a autonomia e a formação cidadã dos estudantes, preconizadas na BNCC, bem como o letramento estatístico.

A Estatística, aliada a uma proposta de ensino com perspectiva de desenvolver uma educação para a cidadania, pode contribuir para a formação crítica e social dos estudantes, possibilitando a exploração de temas de relevância social. Os temas abordados pelos estudantes nas pesquisas que realizaram foram escolhas de seu interesse. As questões feitas aos colegas em sala de aula se referiram ao cotidiano em situações práticas e observáveis, como a altura dos colegas, merenda favorita e a disciplina que mais gosta. Na segunda pesquisa, de maior abrangência e aplicada a pessoas da comunidade, eles escolheram assuntos mais polêmicos e de relevância social, como depressão na adolescência, educação financeira e a escolha profissional, que se mostraram preocupações presentes no cotidiano dos estudantes.

Finalmente, quanto aos objetivos específicos desse trabalho, o que se conclui é que foram atingidos satisfatoriamente: *Identificar dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação a conteúdos de Estatística,* através da aplicação de questionário sobre conhecimentos prévios, verificaram-se fragilidades que serviram para reestruturar a sequência didática, adequando-a de modo a promover novas aprendizagens, sanar dúvidas, complementar e aprofundar saberes dos estudantes; *Propor uma sequência didática para abordagem de conteúdos de Estatística propostos pela Base Nacional Comum Curricular, envolvendo atividades de pesquisa, construção e interpretação de dados*, sendo as atividades de aprendizagens baseadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em continuidade ao proposto o Ensino Fundamental, centrada no desenvolvimento de competências e habilidades, visando consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral do estudante; *Promover discussões que estimulem o pensamento crítico dos estudantes*, continuamente presentes na realização de atividades em que os estudantes participaram ativamente da coleta e tratamento de dados, no diálogo construtivo entre professor e estudante e entre os estudantes, em ricos momentos de reflexão e desenvolvimento; *Analisar se as atividades propostas contribuem para o desenvolvimento das competências em Estatística, como letramento, raciocínio e pensamento estatístico*, com base no referencial teórico onde se destacou tais competências. Essas capacidades foram estimuladas na sequência didática, elaborada no presente trabalho, com a realização de uma série de ações, tais como trabalhar com dados reais, relacionar os dados ao contexto no qual estão inseridos, interpretar os resultados, criticar e debater as ideias e interpretações, e ainda propiciando que os estudantes trabalhem em grupos, apresentem as pesquisas e tirassem suas próprias conclusões; *Avaliar habilidades relacionadas à pesquisa, criação, leitura e interpretação de gráficos e tabelas,* em todas as atividades planejadas e aplicadas com foco na compreensão e interpretação de gráficos para a construção dos conceitos de estatística, oportunizando aos estudantes fazer as próprias pesquisas estatísticas, em que vivenciaram a coleta e análise de dados, envolvendo-os nas atividades propostas, com especial interesse considerando o alcance dos objetivos propostos para eles mesmos alcançarem; *Apresentar para a comunidade escolar, em uma mostra de trabalhos realizada pela escola, as produções dos estudantes durante os estudos em Estatística,* atuando de forma ativa para preparar e apresentar a produção, coleta, tratamento e análise de dados. Assim, o presente trabalho pautado nos pressupostos da contextualização na aprendizagem da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental contribuiu para despertar a motivação dos estudantes e promoveu um envolvimento maior dos estudantes e mais disposição na realização das atividades; *Criar um site, como produto educacional, com uma sequência didática para o ensino de conteúdos básicos de Estatística, considerando o processo e resultados da experiência*

desenvolvida e vivenciada nesta pesquisa, como encerramento desta produção acadêmica e como registro deste percurso docente e acadêmico. O produto educacional gerado é a sequência didática aplicada nesta pesquisa, aprimorada a partir de seus resultados, que está disponível, para a apreciação e utilização, especialmente, por professores que ensinam Estatística no Ensino Fundamenta, através do site: www.professoraclaudiane.com.br.

E decorre, assim, o alcance do objetivo geral de *construir e avaliar as contribuições de uma sequência didática, composta de atividades vinculadas à realidade do estudante, na aprendizagem de conceitos de Estatística*. Esta pesquisa demonstrou poder fazer parte, com sucesso, da escolarização no Ensino Fundamental, com uma sequência didática como a que foi planejada, aplicada e avaliada. Na BNCC, destaca-se a relevância, para os educandos, da formação em Estatística, que possibilita desenvolver o ensino considerando o aprofundamento de diversos temas como forma de impulsionar as aprendizagens, em que colaboram também a discussão e aplicação de conceitos de Matemática, e que proporciona o reconhecimento da escola como detentora de um papel social na formação dos estudantes, através da inclusão de temas relevantes para a sociedade.

Antes deste trabalho, o ensino de Estatística não era, de certa forma, também para esta professora, um conteúdo considerado de primordial relevância no Ensino Básico. No entanto, o percurso no Mestrado mostrou quanto é importante superar desafios e acreditar que é possível aprimorar o trabalho docente. A Estatística, além de ser um tema de aprendizagem com enorme potencial para se promover a formação integral na escola, foi também meio, neste trabalho, para uma prática pedagógica aprimorada, com estratégias adequadas ao perfil dos estudantes. Hoje, como missão de professora-pesquisadora, fica o compromisso de contribuir e estimular a outros colegas a também se encorajarem a percorrer este caminho, que efetivamente colabora para uma mudança pedagógica, compartilhando experiências como as que foram vivenciadas e aplicadas neste tempo de Mestrado.

Como encerramento desta produção acadêmica, deixa-se como registro deste percurso docente e acadêmico, um material para atividades escolares ou de formação de professores. Desenvolveu-se um o produto educacional, que é a sequência didática para o ensino de Estatística, aplicada nesta pesquisa e aprimorada a partir de seus resultados, disponibilizado através do site: www.professoraclaudiane.com.br. O convite ao uso desse recurso é feito na esperança que outros educadores usufruam desse material, na forma original ou adaptada, e busquem assim aprimorar a sua prática docente, como aconteceu para esta professora, por enquanto e até a defesa desta dissertação, futura mestre no Ensino de Ciências e Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBERINO, M. R. B. **Ensino de Estatística através de projetos**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Matemática). São Paulo: Universidade de São Paulo.

BARBOSA, Raquel L. L. (Org.). **Formação de educadores**: desafios e perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 2003.

BATANERO, Carmen. **Didáctica de La Estadística. Granada**. Universidad de Granada, Espanha, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. **Apresentação**. Brasília: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/institucional/historia>. Acesso em: 02 de abril de 2019.

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

CAMPOS, Celso. R.; et al. **Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

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

CAZORLA, Irene M.; KATAOKA, Verónica Y.; SILVA, Carla B. da. **Trajetórias e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12**. In: LOPES, Celi E.; COUTINHO, Cileda de Q. e S.; ALMOULOUD, Saddo A. (Org.) Estudos e reflexões em educação estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

CORRÊA, A. **Educação Estatística e as possibilidades de trabalho transdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental.** 2019. 131 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DAMIN, W. **O ensino de estatística para os anos finais do Ensino Fundamental**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Tecnologia) – Programa de pós-graduação em ensino de ciências e tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

DAMINELLI, E. **Uma proposta de ensino de estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental**. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Matemática) – Programa de pós-graduação em ensino de matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ESTEVAM, Everton J. G. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental**: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente (SP), 2010. Disponível em < http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129044P6/2010/estevam _ejg_me_prud.pdf>. Acesso em: 03 março 2020.

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

_____. **Educação como prática da liberdade.** 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

_____. **Educação e mudança.** 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

_____. **Conscientização. Tradução**: Tiago José Risi Leme. São Paulo: Cortez, 2016.

GAL, Iddo. **Adult´s Statistical Literacy:** Meanings, Components, Responsabilities. International Statistical Review,v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, Joan. **The challenge of developing statistical reasoning**. In: Journal of Statistics Education, v., n. 3, 2002. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>. Acesso em 06 ago. 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. **Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística**. Educação & Realidade, v. 39, n. 4, 2014. Disponível em: Acesso em 02 abr. 2019.

IMENES L. M., JAKUBOVIC J. e LELLIS M. C. **Estatística**. 4 ed. São Paulo: Saraiva 2013. p. 35-41

KATAOKA, Verônica. Y; et al. **Educação Estatística no Ensino Fundamental II de Lavras**, Minas Gerais, Brasil: Avaliação e Intervenção. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol. 14, núm. 2, julho, 2011, pp. 233-263. Disponível em: < https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2153/1722 >. Acesso em: 26 março. 2020.

LEMES, Marco A. P. **O ensino da Estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental.** 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática) – Programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática, Universidade Franciscana - UFN, Santa Maria/RS.

LOPES, Celi. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental uma análise curricular.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

_____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil.** 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

_____. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, v. 28, n. 74, p. 57–73, 2008. Disponível em < https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfKW9py5dMccvmbqyPP8bk/?lang=pt#:~:text=Probability.,Teacher%20education.&text=O%20objetivo%20desse%20artigo%20%C3%A9,atuam%20nesse%20n%C3%ADvel%20de%20ensino.>: Acesso em: 2 janeiro 2022.

MENEGHETTI, Renata. C. G.; BATISTELA, Rosemeire. F.; BICUDO, Maria. A. V. A **pesquisa sobre o ensino de Probabilidade e Estatística no Brasil**: um exercício de metacompreensão. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 811-833, dez. 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/72991/2-s2.0 84856145516.pdf?sequence=1&isAllowed=y >. Acesso em: 26 março 2020.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): Lamparina, 2008.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico.** São Paulo: Scipione, 2005.

PEREIRA, Rudolph S. G. **O ajuste de funções à luz da Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

REGO, Teresa C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis: Vozes, 2011.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração:** guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SARMENTO, Manuel J. O estudo de caso etnográfico em educação. IN: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Maria P.; VILELA, Rita A. T. (Org.) **Itinerários de pesquisa** - perspectivas qualitativas em sociologia da educação. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

SILVA, Cláudia B. da. **Pensamento Estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 354 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SIMÃO, Kátia de Mello. **Proposta de sequência didática para o ensino de responsabilidade social em cursos técnicos**, 2014. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática. Disponível em:

http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20150311140808.pdf Acesso em: 8 mai 2019.

SILVEIRA, Everaldo, MIOLA, Rudinei José. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física**. Professor Pesquisador em Educação Matemática. V. 3. Curitiba: Ipbex, 2008, p. 90-103.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental.** 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

WATSON, J. **Assessing statistical thinking using the media. In**: The assessment challenge in statistics education. GAL, I. e GARFIELD, J. (orgs). Amsterdã: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.

_____. **Psicologia del adolescente**. Obras Escogidas. Tomo IV. Madrid: VISOR; mec, 1996.

_____. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. 2 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA

A instituição Escola Estadual de Ensino Fundamental André Carbonera, situada na cidade de Nova Prata, estado do Rio Grande do Sul, autoriza a professora pesquisadora Claudiane Fossatti Ferri, mestranda orientada pela Profª. Drª. Isolda Gianni de Lima, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, a desenvolver uma pesquisa, que é parte da dissertação de mestrado EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: INTERPRETANDO DADOS REAIS, em suas dependências, tomando ciência de que as informações serão tratadas somente para fins de pesquisa, e tendo por entendimento que os dados obtidos serão utilizados apenas para fins de investigação, sem qualquer risco ou danos a essa instituição.

Nova Prata, ... de ..... de 2019.

_____ _____

Assinatura do pesquisador Assinatura com carimbo da instituição

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Visando desenvolver uma pesquisa como parte da dissertação de Mestrado EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: INTERPRETANDO DADOS REAIS, coordenado por mim, Claudiane Fossatti Ferri (mestranda orientada pela Profª. Drª. Isolda Gianni de Lima), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul, convido você a participar com os registros das tarefas que foram solicitadas e com pareceres descritos sobre a sequência didática planejada para os estudos de Estatística. Para tanto, é importante que você assine abaixo desta mensagem, tomando ciência de que as informações serão tratadas somente para fins de pesquisa e que sua identidade, enquanto participante da mesma, será preservada, em todas as publicações oriundas desse estudo. Não serão divulgados nomes ou informações que possam identificar o participante da pesquisa. Os dados obtidos serão utilizados apenas para fins de investigação, e o participante pode desistir a qualquer momento sem prejuízo algum. O participante pode obter informações sobre o andamento da pesquisa, quando achar necessário. Desde já agradeço a sua colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos pelo telefone (54) 999462069 e e-mail: fossatticlaudiane@gmail.com.

Eu,_____
____, RG _____, declaro que estou ciente das informações acima e autorizo a utilização de minhas interações no contexto de aprendizagem para fins da pesquisa.

Nova Prata, ... de ..... de 2019.

_____

Assinatura do responsável pelo participante da pesquisa

_____

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Questionário: Perfil do estudante, aplicado aos estudantes participantes do estudo. Uma pesquisa proposta para o ensino de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental.

Você está participando de uma pesquisa sobre: Uma Proposta para o Ensino de Estatística no 9º Ano do Ensino Fundamental e sua contribuição é muito importante para o sucesso desse trabalho.

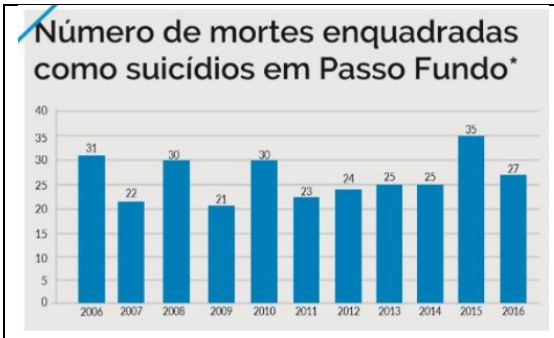
Você vai responder um questionário e esses conceitos podem ser (ou não) familiares para você. Isto não é um problema. Pedimos apenas para você responder todas as questões de forma detalhada e fazer o melhor que puder.

Os resultados não valerão nota, será somente para uma pesquisa.

O seu nome e os resultados não serão passados para ninguém.

1 – Idade: ( ) 13 anos ( ) 14 anos ( ) 15 anos ( ) 16 anos ( ) 17 anos
2 – Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
3 - Você pretende concluir o Ensino Médio: ( ) Sim ( ) Não
4 - E cursar uma universidade? ( ) Sim ( ) Não
5 - Qual profissão você pretende seguir?
6 - Qual o principal motivo que o levou a fazer a escolha dessa profissão? Interesse pessoal ( ) Conversas com colegas

( ) Influência da família ( ) Melhores possibilidades para uma carreira profissional ( ) Possibilidade de poder contribuir com a sociedade ( ) Outro motivo Se "outro motivo", qual é?
7 - Nosso próximo estudo será sobre como coletar, organizar e interpretar dados. Alguns de seus usos mais famosos são as pesquisas de intenção de voto, o Censo Demográfico e os cálculos de probabilidade. Parece complexo, mas os mesmos conceitos utilizados para tentar prever quem será o próximo ou a próxima presidente nos ajudam a lidar com situações do cotidiano, como analisar algumas características de um grupo de pessoas. Como se chama essa área da Matemática: ( ) Equações do 2º Grau ( ) Funções ( ) Estatística ( ) Porcentagem e juros ( ) Geometria
8 - Ao se deparar com uma tabela, você tenta ler e compreender os dados apresentados? ( ) Sim ( ) Não
9 - Você acha fácil ler e interpretar gráficos? ( ) Sim ( ) Não
10 - Os dados apresentados no gráfico são informados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde e retratam o número de óbitos causados por suicídio de pessoas de 5 a 74 anos na cidade de Passo Fundo - RS, nos anos de 2006 a 2016. Esses dados foram publicados pelo jornal Diário da Manhã, em 31/10/2018. Assinale todas alternativas que condizem com o gráfico:



( ) Entre os anos de 2006 e 2008 teve variação significativa dos números de mortes.

( ) Entre os anos de 2011 e 2014 o número de mortes variou entre 23 a 25.

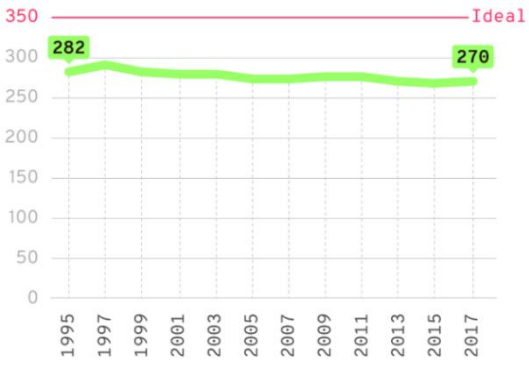
( ) Comparando os anos de 2012 a 2015 não houve aumento dos números de mortes.

( ) Nos anos de 2015 e 2016 houve um decréscimo no número de morte.

( ) Em 2008 e 2010 o número de mortes se equivaleu.

( ) Em 2015 foi o ano com menor número de mortes por suicídio.

11 - O gráfico abaixo apresenta o desempenho em Matemática dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil. Segundo notas do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), a proficiência dos estudantes, em matemática não são favoráveis. Esses dados foram publicados pelo Gazeta do Povo, em 16/07/2019. Analise o gráfico e assinale a alternativa correta:



( ) O gráfico é crescente nos anos de 1997 até 2005.

( ) O ano de 2015 foi o de melhor desempenho em Matemática.

( ) Entre 1995 e 1997 houve um decréscimo no desempenho em Matemática.

( ) O ano de 1997 foi o de melhor desempenho em Matemática.

( ) Nos anos de 2003 até 2009 o desempenho em Matemática foi excelente.

12 - Dos termos abaixo, relacionados à Estatística, quais você conhece e sabe o que significam?

( ) Amostra

( ) Amplitude

( ) Frequência

( ) Média ( ) Moda ( ) Mediana ( ) Desvio Padrão ( ) População ( ) Porcentagem ( ) Variância ( ) Outros.
13 - Você utiliza alguns termos da Estatística em seu dia a dia? ( ) Sim ( ) Não Se "SIM". Quais termos?
14 - Atribua um valor na escala de 1 (sem importância) a 5 (muito importante) para a importância que você julga ter a Estatística nos dias de hoje:
15 - Qual o seu interesse, disposição e comprometimento em realizar uma pesquisa de dados? ( ) Muito interesse. ( ) Pouco interesse. ( ) Tanto faz. ( ) Não tenho interesse.
16 - Que assuntos você teria interesse em pesquisar? ( ) Saúde (alimentação, situação da saúde pública, vacinas, doenças...) ( ) Meio ambiente (sustentabilidade, separação do lixo...) ( ) Diversidade cultural (ritmos, religiões...) ( ) Orientação Sexual ( ) Temas locais (escola, bairro, cidade...) ( ) Educação ( ) Conectividade ( ) Outro Se "outro", qual?

APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Etapa 1:

A Estatística está presente no dia a dia, assim é importante e os estudantes podem perceber com o seu estudo uma relação bastante próxima entre a Matemática e a realidade. A escola, como é recomendado também na BNCC, deve incentivar os estudantes a aprenderem noções e conceitos básicos da Estatística para que possam construir conhecimento e utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais.

Objetivos de aprendizagem:

- Conhecer o conceito de Estatística;
- Interpretar dados apresentados em notícias e reportagens;
- Distinguir os conceitos de população e amostra;
- Identificar os tipos de amostragem;
- Diferenciar as variáveis qualitativas das quantitativas;
- Reconhecer frequência absoluta e frequência relativa;
- Determinar as medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude;
- Descrever situações expressas em tabelas e gráficos.

Metodologia:

Inicialmente os estudantes assistem ao filme para conhecerem o conceito de Estatística, depois se dividem em grupos de quatro estudantes, onde atuaram de forma participativa, respondendo perguntas sobre diversos conceitos estatísticos, estará disponível sobre uma classe vários gráficos e tabelas para auxiliarem nesta identificação e diferenciação dos termos usados na Estatística.

Atividade 1

No primeiro momento, os estudantes assistem ao filme “O que é Estatística”[4] e, em grupos de quatro estudantes, respondem duas questões sobre o filme:

1 – Cite três situações do vídeo relacionadas à Estatística.

2 – Indique outras duas situações do cotidiano em que a Estatística está presente?

Em seguida, no grande grupo, as questões são discutidas com auxilio, questionamentos e comentários da professora, destacando o conceito de Estatística e a sua importância.

Atividade 2

No segundo momento, um conjunto de tabelas e gráficos são disponibilizados sobre uma mesa central para os estudantes analisarem, guiados pela professora que propõe questões sobre os conteúdos desses materiais.

Para as análises, que exploram conhecimentos prévios e ideias retratadas no vídeo, é solicitado que os estudantes procurem se ater a possíveis significados designados por expressões próprias da Estatística.

Grupo I de questões: para identificar população e amostra.

1 – Vocês percebem que há situações que se referem à população e outras com amostras de população? Quais seriam?

2 – E dentre das amostras há diferentes tipos de amostragem. Sabem indicar qual ou quais amostras são: aleatória, proporcional estratificada ou sistemática, nestes gráficos e tabelas? Vamos pensar juntos em cada uma delas.

Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis.

3 – Observando as variáveis, procurem separar os casos em que a variável é qualitativa e aqueles em que é quantitativa?

4 – As variáveis quantitativas também são de dois tipos, percebem? Separam agora essas em discreta ou contínua?

[4] https://www.youtube.com/watch?v=-Wm9cxiXUe0

Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central.

5 – A contagem de casos se chama frequência, concordam com esta designação? E o que seria distribuição de frequência?

6 – Nos atendo à forma como foram expressas as frequências, alguns casos se referem à frequência absoluta e outros à relativa. Vamos entendê-los analisando os gráficos e as tabelas, e interpretar cada uma dessas frequências?

7 – Em Estatística, o resultado representativo da tabela ou gráfico é dito uma medida de tendência central e é um valor central ou um valor típico para uma distribuição de frequência. As medidas de tendência central mais comuns são a média (aritmética), a mediana, a moda e amplitude. Média vocês já conhecem, moda é bem o que a palavra expressa e mediana e amplitude o que seriam? Analisem os gráficos e tabelas. Vamos construir juntos os conceitos de cada medida de tendência central?

Atividade 3

Para finalizar esta etapa, cada grupo de estudantes, com base nas respostas dadas às questões, elabora uma redação, para ser trocado entre os grupos, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram. Numa forma de rodízio (1 -> 2 -> 3 -> 1) as redações dos grupos são analisadas pelos colegas que fazem comentários escritos (com caneta ou lápis colorido) sobre o que está bem ou sobre aspectos que podem ser melhor complementados ou esclarecidos. O professor acompanha os grupos, dialogando quando sentem necessidade de algum auxílio sobre os conceitos abordados. Para a elaboração desta redação, ficam à disposição sobre a mesa central os gráficos e as tabelas cujas análises conduziram as discussões.

No final da aula, o professor entrega um resumo dos conceitos básicos da Estatística descritiva, abordados e analisados em sala de aula, conforme consta abaixo. Com base nos comentários recebidos dos colegas e das informações do resumo, cada grupo elabora um mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, nesta etapa inicial de exploração, aos conceitos trabalhados. As redações e os mapas devem ser entregues à professora, que os reproduz em cópias, como dados da pesquisa.

Estatística

O que é Estatística?

É a parte da Matemática que permite organizar, descrever, analisar e interpretar dados. Auxilia a tirar conclusões sobre as características das fontes de onde os dados foram retirados, para melhor compreendê-los, o que é indispensável para a tomada de decisões, sob condições de incerteza, com menor risco possível.

População

Conjunto de indivíduos ou objetos que contém a característica que temos interesse em analisar.

Por exemplo, considerando a característica altura dos estudantes da escola, a população é formada por todos os estudantes da escola.

Amostra

Subconjunto da população, em geral com dimensão bem menor, que também possui a característica de interesse.

No mesmo exemplo da característica altura dos estudantes da escola, uma amostra pode ser constituída por 100 estudantes selecionados ao acaso.

Existem diversas maneiras para se retirar uma amostra de uma população → Teoria da Amostragem.

Tipos de amostragem:

Amostragem aleatória simples: Todas as possíveis amostras de tamanho n tem a mesma chance de serem constituídas? (de uma população com N elementos). Por exemplo, selecionar 10 estudantes de uma sala por sorteio.

Amostragem sistemática: Utilizada quando os elementos estão dispostos de maneira organizada (em fila ou lista) e aleatória. Escolhe-se um ponto de partida e seleciona-se cada k-ésimo elemento da população. É o caso, por exemplo, de em uma fábrica de lâmpadas, a cada 100 peças produzidas, retirar uma para teste de qualidade.

Amostragem estratificada: Indicada quando a população está dividida em grupos distintos, denominados estratos. Dentro de cada estrato é realizada uma amostragem aleatória simples. O tamanho da amostra pode ou não ser proporcional ao tamanho do estrato.

Como exemplo, pode-se considerar uma comunidade universitária com 8000 indivíduos que está estratificada da seguinte forma:

Estrato	População	Amostra
Professores	800	80
Funcionários	1200	120
Estudantes	6000	600

Variável é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno. A variável pode ser:

Variável qualitativa: são valores expressos por atributos, não numéricos.
Variável quantitativa: são valores expressos por números.

A variável quantitativa pode ser:

Quantitativa discreta: possuem valores inteiros.
Quantitativa contínua: pode assumir qualquer valor dentre os números reais.

Distribuição de frequências

Frequência absoluta: é o número de vezes que um valor da variável é observado na população.

Frequência relativa: são os valores da razão entre a frequência absoluta e o número de dados. Esse valor é expresso, em geral, na forma percentual.

Medidas de tendência central

Média: é considerada a média aritmética, obtida dividindo-se a soma dos valores da variável pelo número total de valores.

Moda: é o valor que possui a maior frequência, ou seja, é o valor que aparece mais vezes.

Mediana: é obtida agrupando-se os dados em ordem não decrescente e escolhendo o valor que ocupa a posição central. Se o número de dados for par, a mediana é encontrada calculando-se a média aritmética entre os dois valores centrais.

Amplitude: é definida como sendo a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados.

Gráficos estatísticos é uma forma de apresentar os dados. Podem ser:

Gráfico em linha: mostram as informações como pontos que estão conectadas por segmentos de reta. Em um gráfico de linha, dados de categorias são distribuídos uniformemente ao longo do eixo horizontal, e todos os dados de valores são distribuídos igualmente ao longo do eixo vertical.

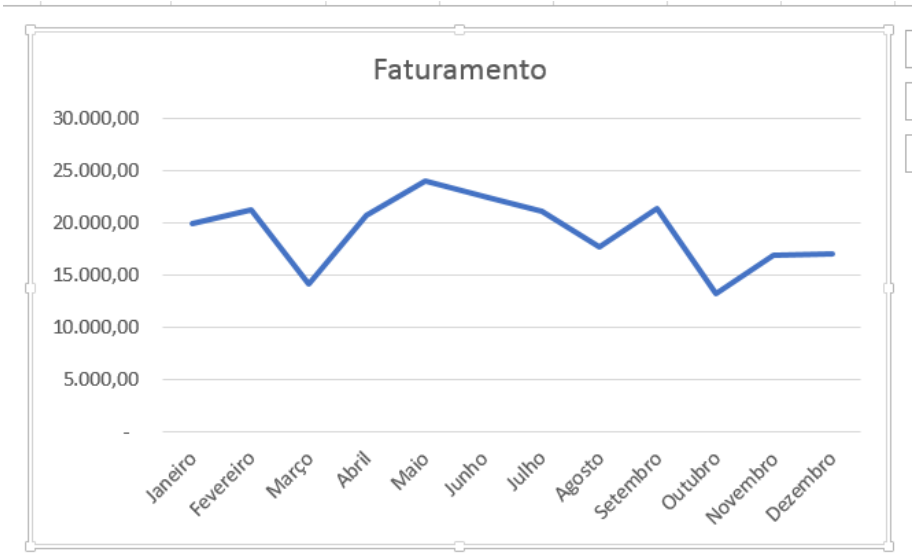
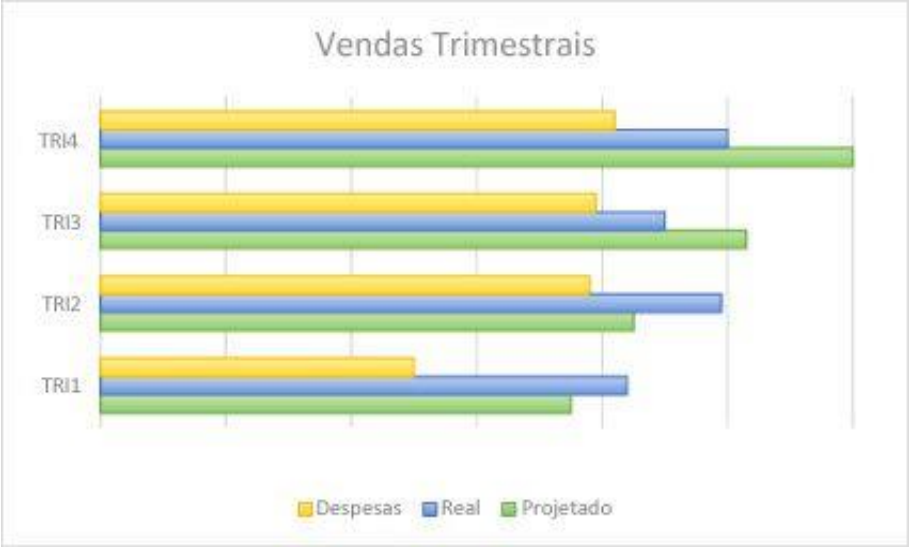


Gráfico em colunas: são úteis para ilustrar comparações entre itens. Em gráficos de colunas, as categorias são geralmente organizadas ao longo do eixo horizontal (X), e os valores ao longo do eixo vertical (Y).

Gráfico de pizza: mostra a frequência de cada categoria proporcional à soma total dos dados. Em geral, os valores dos dados, em um gráfico de pizza, são exibidos como uma porcentagem da pizza inteira.

Gráficos de barras: ilustram comparações entre itens individuais. Em um gráfico de barras, as categorias costumam ser organizadas ao longo do eixo vertical, enquanto os valores são dispostos ao longo do eixo horizontal.



Avaliação:

Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pela professora, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e ao entendimento nas atividades propostas.

Análise das redações, dos comentários dos grupos nas redações de colegas e dos mapas conceituais.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
1	24/10/2019 Dois	• Filme “O que é Estatística”. • Discussão sobre o filme. • Exploração e análise de tabelas e gráficos. • Grupo I de questões: população e amostra.
	29/10/2019 Dois	• Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis. • Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central. • Redação, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram sobre o conteúdo estudado. • Mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, dos conceitos trabalhados.

Etapa 2:

A aprendizagem é tanto mais relevante quanto mais os estudantes vivenciam a experiência de realizar suas próprias pesquisas para que desenvolvam habilidades importantes para a compreensão e utilização adequada dos conceitos básicos da Estatística. A aprendizagem só concretiza para os estudantes, se for significativa, ou seja, se considerar situações familiares a eles, com as quais podem relacionar novos conceitos de modo que sejam compreendidos e que façam sentido ao serem propostos em situações contextualizadas para serem investigadas e analisadas.

Objetivos de aprendizagem:

- Realizar uma pesquisa em sala de aula;
- Delimitar o tema;
- Elaborar questões para a pesquisa;
- Coletar dados para a pesquisa;
- Utilizar os conceitos da Estatística na organização e análise dos dados e na apresentação dos resultados da pesquisa.

Metodologia:

Os estudantes atuam em grupos para elaborar, realizar e apresentar os resultados de pesquisas feitas em sala de aula, sendo os colegas e eles próprios do grupo os participantes respondentes de questionários elaborados para o levantamento de dados.

Atividade 1.

No primeiro momento, os estudantes, organizados em três grupos, escolhem um assunto de seu interesse (altura, peso, disciplinas que mais gosta, notas, hábitos, gostos, etc.) para realizar uma pesquisa Estatística dentro da sala de aula. Eles formulam questões sobre o tema para fazer aos colegas, sempre orientados pela professora.

Atividade 2

Tendo a questão de pesquisa a ser feita, inicia-se a coleta de dados. Os estudantes caminham pela sala e dirigem-se aos colegas para entrevistá-los. Todos respondem as questões de todos os grupos, inclusive a/s do próprio grupo, de modo que a classe toda é participante da amostra. A professora esclarece que a população são todos estudantes do turno da tarde da escola e turma 90 é uma amostra dessa população.

Após terem as respostas das questões, todos retornam ao grupo para categorizarem as respostas e organizam os dados conforme seu entendimento sobre os conceitos de Estatística, tendo a professora como orientadora e esclarecedora de dúvidas, em cada grupo, se houver necessidade. Guiada pela observação atenta, a professora auxilia na organização dos dados esclarecendo dúvidas ou incertezas na tomada de decisões.

Atividade 3

Partindo dos dados, coletados e organizados em tabelas, serão realizados os primeiros cálculos, pelos quais os estudantes analisarão situações-problema relacionadas às variáveis qualitativa e quantitativa, frequências e medidas de tendência central (média aritmética, moda, mediana e amplitude). Esses conceitos que já foram estudados e que neste momento se tornam indispensáveis para a construção e interpretação do fenômeno que está sendo analisado.

Nesta mesma atividade, será discutido com os grupos sobre tipos de gráficos que podem ser utilizados, de modo que sejam adequados aos dados a serem representados. A seguir, cada grupo escolhe os tipos de gráficos, com a solicitação de que usem ao menos dois modelos diferentes.

Feitas as escolhas, é realizada uma reflexão para que analisem e justifiquem a opção por um ou outro tipo de gráfico, pensando em grupos e respondendo por escrito as seguintes questões:

a) Qual motivo levou o grupo a optar por esses tipos de gráficos?

b) O grupo teve dificuldade para construir os gráficos, quais foram?

Com este relato dos grupos, será discutido na classe sobre as escolhas e serão compartilhadas, com a ajuda da professora, sugestões para o enfrentamento das dificuldades e, com isso, para o aprimoramento dos gráficos.

Com as tabelas, as medidas de tendência central e gráficos prontos, os grupos devem se debruças para escrever sobre o fenômeno investigado e os resultados que encontraram. Com isso, serão construídos cartazes para uma apresentação em classe em que deve constar: dados de

identificação, uma breve apresentação do fenômeno investigado, a questão de pesquisa e o questionário utilizado para fazer as entrevistas, as tabelas, os gráficos e os resultados como conclusão do trabalho.

Para finalizar, os estudantes elaboram, individualmente, um depoimento escrito sobre as apresentações e o conhecimento adquirido no decorrer da aula, que será entregue no final da aula. A professora analisa os depoimentos e os sintetiza para cada grupo, integrando também o seu parecer, para retornar aos grupos como uma das formas de avaliação.

Avaliação:

* Registros, na ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pela professora, com as observações feitas no decorrer dos trabalhos, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e aprendizagem com as atividades realizadas.

* Análise dos cartazes e das apresentações, feita pela professora e considerando os depoimentos dos estudantes.

* Depoimentos escritos individualmente.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
2	31/10/2019 Dois	• Definição dos temas das pesquisas a serem realizadas na sala de aula. • Elaboração das questões de pesquisa coleta de dados entre os estudantes. • Tabelas de registro e organização dos dados.
	05/11/2019 Dois	• Cálculos das medidas de tendência central. Gráficos de representação dos dados. • Elaboração de cartazes e apresentação da pesquisa na classe. • Depoimento sobre as apresentações das pesquisas e sobre os aprendizados.

Etapa 3:

A oportunidade de os estudantes vivenciarem a experiência de realizar suas próprias pesquisas também fora de sua sala de aula propicia uma ampliação de seus conhecimentos estatísticos. Assim, além de desenvolver a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a sua formação intelectual e de comunicação, ao aprimorarem competências de ler e interpretar informações, também evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social.

Objetivos de aprendizagem:

- Aumentar a população ou amostra entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um instrumento de pesquisa;
- Coletar dados para uma pesquisa;
- Construir tabelas de frequências e efetuar cálculos estatísticos;
- Representar os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos;
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa;
- Socializar as produções com a comunidade, apresentando os resultados da pesquisa na mostra de trabalhos realizada pela escola.
- Propor ações que podem ser tomadas referente aos resultados da pesquisa.

Metodologia:

A turma se organiza em grupos e a professora conduz os estudantes na escolha do tema de pesquisa, com o tema definido, será elaborado um questionário para ser aplicado ao público alvo da pesquisa.

Os estudantes se dirigem para fora da escola e executam a pesquisa com a população escolhida, a professora define um tempo para retornarem com os dados coletados, assim que retornam organizam os dados, calculam e transformam em tabelas e gráficos.

A professora questiona e dialoga sobre os objetivos e conclusões que devem ser demonstrados claramente para a população em forma de cartazes ou banners na mostra de trabalhos.

Atividade 1

Primeiramente o professor propõe que a turma se organize em grupos, e com questionamentos e reflexões, conduz os estudantes na escolha de um assunto para realizar uma pesquisa Estatística, preferencialmente de seu interesse em conhecer uma situação ou problema próximo da sua realidade, como por exemplo, do que vivenciam no bairro, comunidade ou cidade onde residem.

Com isso, formulam a questão de pesquisa (expressar como pergunta o que buscam conhecer ou compreender melhor), realizam um estudo e escrevem sobre o tema de modo a evidenciar a perspectiva de abordagem que lhes parece mais pertinente, elaboram o objetivo geral (o que pretendem alcançar a pesquisa: Caracterizar .... Descrever... Avaliar ...Comparar ...).

Atividade 2

No segundo momento são construídos os instrumentos de pesquisa. Cada grupo elege e elabora o instrumento para o levantamento dos dados (questionário, ficha ou outro) e definem a fonte dos dados (quem serão os participantes ou qual será o banco de dados a ser consultado) discutindo sobre a população ou o tipo de amostragem adequado para a pesquisa.

Atividade 3

Os dados são coletados fora da sala de aula, portanto em alguns momentos os estudantes podem estar trabalhando fora da escola, durante um período determinado de tempo para a coleta dos dados.

Atividade 4

Novamente, em sala de aula, com os dados coletados, esses são categorizados e organizados em tabela para, posteriormente, obter as medidas de tendência central e a sua representação em gráficos.

Com isso e a partir da análise e interpretação dos dados, os estudantes destacam os resultados e elaboram as conclusões retomando a questão de pesquisa e o objetivo geral.

Com isso, uma primeira apresentação da pesquisa é feita em sala de aula; cada grupo elabora, em folhas A4, os diversos tipos de conteúdo do trabalho (título identificando o tema, uma

breve apresentação do tema, a questão de pesquisa, objetivo, instrumento de coleta de dados, o contexto da pesquisa, tabela, gráfico, resultados e conclusões) para apresentar para a turma e receber colaborações dos colegas e da professora para que possa ser aprimorado.

Atividade 5

Como finalização, são construídos estandes para a apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos, que acontece na escola no dia 22/11/2019, que é um evento anual de integração a divulgação das ações da escola para a comunidade em que está inserida.

Avaliação:

* Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pela professora, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, cumprimento das atividades, conduta, comprometimento com os colegas do grupo e entendimento dos conceitos estatísticos.

* Produção dos estudantes no desenvolvimento da pesquisa.

* Avaliação da professora, por pares e autoavaliação dos trabalhos na apresentação da pesquisa em sala de aula.

* Aprimoramentos dos materiais do trabalho, considerando a avaliação da apresentação em sala de aula.

* Criação do estande e apresentação da pesquisa para a comunidade na Mostra de Trabalhos.

Tempo estimado: dez períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
	07/11/2019 Dois	• Definição dos temas das pesquisas. • Estudo do tema para estabelecimento dos objetivos da pesquisa. • Elaboração de um instrumento para o levantamento de dados.

3		• Demarcação da população ou da amostra mais adequada para a pesquisa.
	12/11/2019 Dois	• Coleta de dados com a aplicação do instrumento de pesquisa, fora da sala de aula. • Organização dos dados.
	14/11/2019 Dois	• Construção de tabelas e cálculo de medidas de tendência central. • Construção, leitura e interpretação dos gráficos. • Registro das conclusões.
	19/11/2019 Dois	• Elaboração, pelos grupos e em folhas A4, do trabalho de pesquisa realizado. • Apresentação dos trabalhos para colegas e a professora, que colaboram sugerindo aprimoramentos.
	21/11/2019 Dois	• Construção do estande para a apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos.

Obs.: Em função da greve houve alteração nas datas 19/11 para 05/12 e 21/11 para 12/12.

Etapa 4:

A tecnologia é uma ferramenta que pode ser utilizada de forma apropriada para o bom desenvolvimento de atividades educativas, facilitando a aprendizagem e melhorando o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. Um exemplo para esse fato são as planilhas eletrônicas, que podem ser utilizadas, entre outras funções, para organizar dados estatísticos em tabelas e na construção de gráficos com maior precisão, por exemplo, na construção de gráficos de setores.

Além disso, esse recurso apresenta funções Estatísticas em que é possível calcular medidas de tendência central, assim, é possível estabelecer discussões importantes sobre conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaborem para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

Objetivos de aprendizagem:

- Conhecer e utilizar a planilha eletrônica para organizar dados em tabelas e gráficos;
- Utilizar corretamente as funções da planilha eletrônica Clac do Libreoffice;
- Avaliar se a utilização de recursos tecnológicos aumenta o interesse pelas aulas.

- Avaliar se a utilização de recursos tecnológicos colabora para a aprendizagem de Estatística.

Metodologia:

Ao longo das Etapas 1, 2 e 3, os estudantes tiveram contato com diferentes situações que apresentaram dados possíveis de analisar e calcular, manualmente, as medidas de tendência central relacionadas. Na maioria das situações de pesquisas Estatísticas, a quantidade de dados pode ser enorme; portanto, é necessário fazer uso de planilhas eletrônicas para auxiliar na organização e análise dos dados.

Atividade 1

A escola não disponibiliza de um laboratório de informática, mas todos estudantes possuem um celular smartphone, portanto os estudantes baixam e utilizam o programa Libreoffice Calc em seus celulares.

A professora esclarece que existem diferentes tipos de planilha eletrônica como a Calc do Libre Office que será utilizada nesta etapa. Ao baixarem a planilha Calc em seus celulares é proposta uma breve exploração da mesma e é desenvolvido um diálogo a respeito do que eles conhecem dessa ferramenta e de outras similares.

Atividade 2

As planilhas eletrônicas auxiliam na organização dos dados e na construção de gráficos. Neste segundo momento, e a partir de um conjunto de dados são construídos gráficos de coluna e de setores na planilha Calc. A professora faz uso do Datashow para que todos acompanhem o passo a passo para a criação da tabela e dos gráficos.

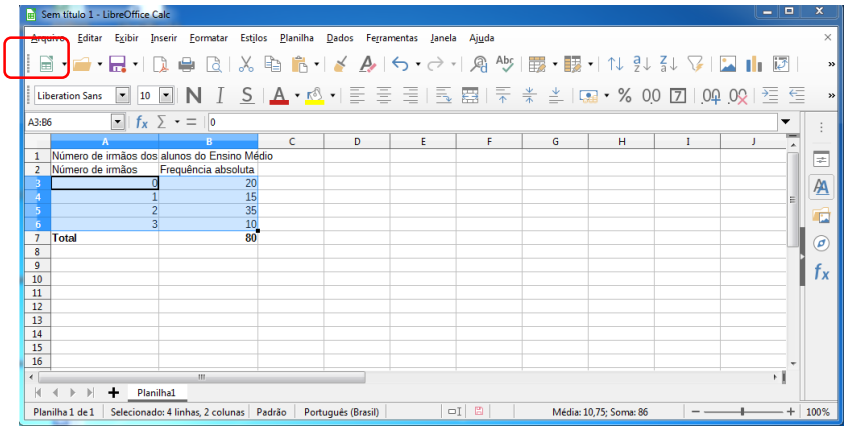
Abra uma nova planilha e digite o título da tabela na célula A1, “Número de irmãos” na célula A2 e “Frequência absoluta” na célula B2. Depois complete as colunas conforme a tabela abaixo:

Número de irmãos dos estudantes do Ensino Médio	
Número de irmãos	**Frequência absoluta**
0	20
1	15
2	35
3	10
Total	80

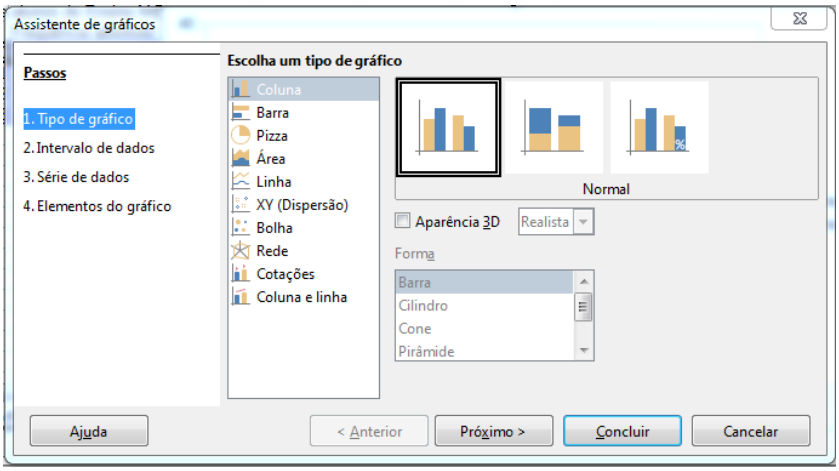
Fonte: Dados fictícios.

Depois de darem entrada aos dados na planilha eletrônica, a professora segue com explicações para a construção dos gráficos.

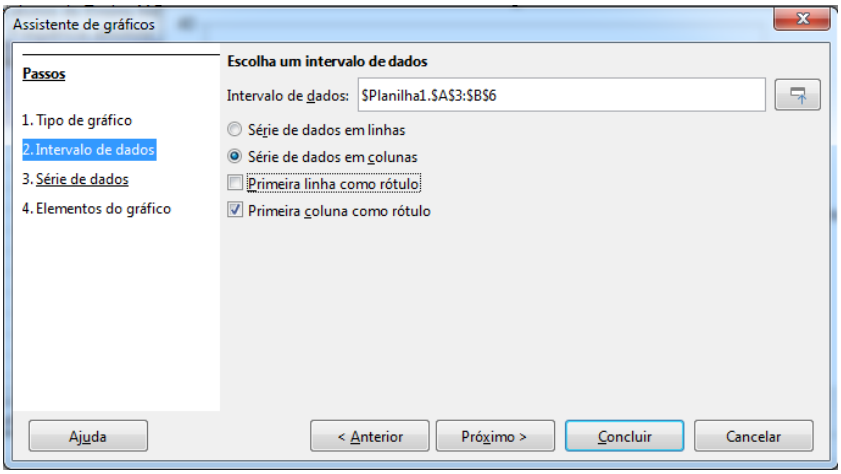
Selecione somente os dados numéricos e clique em inserir gráfico, no menu ou no ícone do gráfico.



Na janela do Assistente de gráficos, selecione, no passo 1, tipo de gráfico “Coluna” e clique em Próximo.

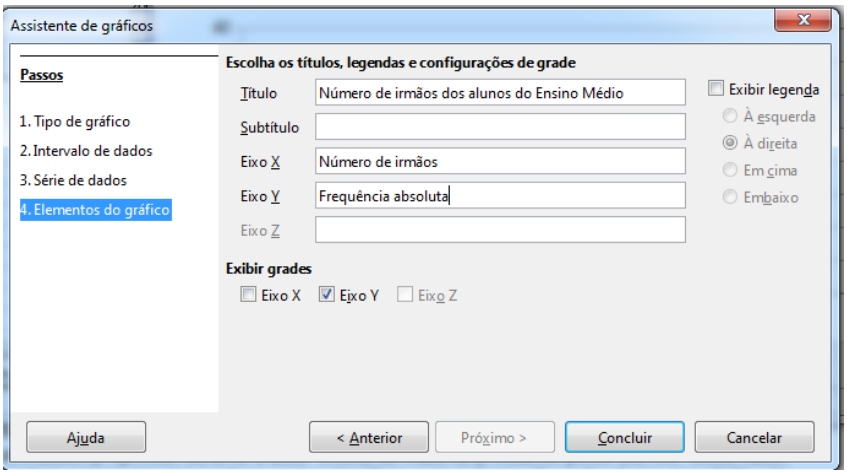


No passo 2, Intervalo de dados, selecione “Primeira coluna como rótulo” e clique em Próximo.

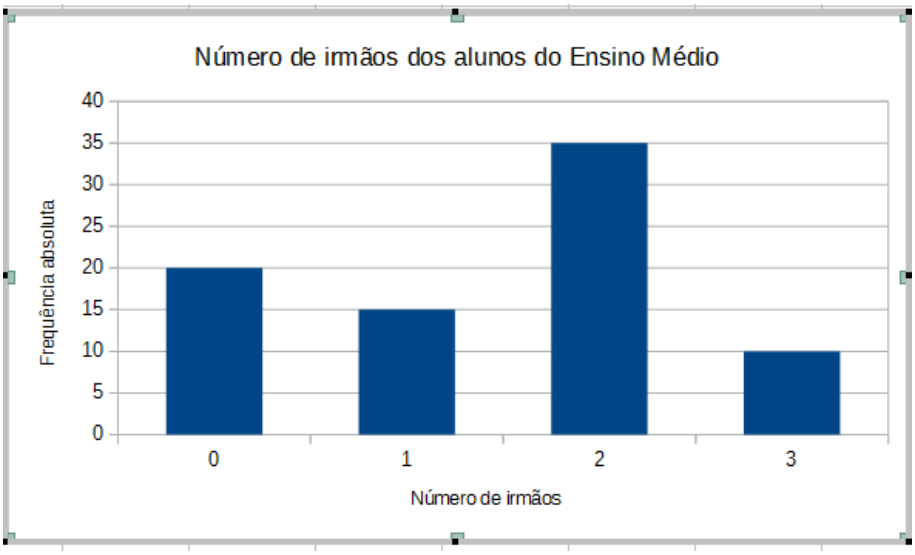


No passo 3, Série de dados, deixe como está e clique em Próximo.

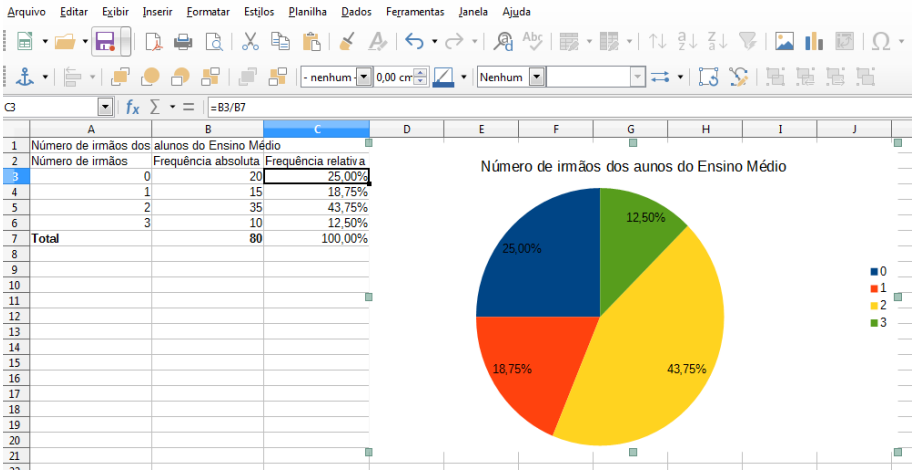
No passo 4, Elementos do gráfico, insira o título do gráfico e o título dos eixos. Se tiver selecionado “Exibir legenda”, clique para desabilitar.



Para finalizar, clique em “Concluir”. Feito! Veja, o gráfico estará pronto!



Para a construção do gráfico de setores, precisa-se inserir outra coluna com as frequências relativas, em porcentagem, e segue-se o mesmo passo a passo, a diferença é que em "Tipo de gráfico" seleciona-se "Pizza". Para aparecerem os valores das porcentagens, clica-se com o botão direito do mouse sobre o gráfico e depois seleciona-se "Inserir rótulos de dados".



Ao final da Etapa 2, a professora conversa com os estudantes sobre dúvidas a respeito dos procedimentos, esclarecendo o que for necessário.

Atividade 3

Para finalizar as atividades com a planilha eletrônica, os estudantes organizam e constroem os gráficos das pesquisas realizadas por eles anteriormente, porém, nesse momento, fazendo uso de recurso tecnológico.

Avaliação:

* Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pela professora observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação nas atividades propostas durante a aula.

* Coleta das produções dos estudantes que, nesse caso, podem ser os arquivos salvos como planilhas, com o nome de cada um, possibilitando que o professor tenha acesso aos materiais de todos os estudantes.

Tempo estimado: dois períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
4	26/11/2019 Dois	• Os estudantes instalam o programa Libreoffice Calc em seus celulares. • A professora faz uso do Datashow e demonstra à turma passo a passo a criação de tabela e gráficos de coluna e de setores na planilha Calc do LibreOffice. • Os estudantes fazem uso do recurso tecnológico e organizam e constroem os gráficos das pesquisas realizadas por eles nas aulas anteriores.

Obs.: Em função da greve a data da aplicação foi dia 17/12/2019.

Etapa 5:

A Estatística, nos dias de hoje, é uma ferramenta indispensável para profissionais que precisam analisar informações em suas tomadas de decisões diárias, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal. Pode-se até pensar que suas técnicas da Estatística nasceram neste mundo contemporâneo em que se valoriza cada vez mais a rapidez e a agilidade das informações, de um mundo onde o avanço tecnológico é constante. Porém a utilização da Estatística como suporte para a tomada de decisões é verificada também no mundo antigo, e indícios de sua utilização são encontrados desde a Era antes de Cristo.

Além disso, a Estatística é um dos assuntos presentes no ENEM e em outras avaliações, em razão de sua importância para a organização e compreensão de fenômenos investigados por

tomada de dados em vários contextos da sociedade. Mas os estudantes, ainda mais os que não têm o hábito de ler, mostram dificuldades em responder questões que envolvam textos, gráficos e tabelas.

Partindo de uma visão sócio histórica da Educação Estatística, é possível caracterizar o processo de ensino e aprendizagem da Estatística como um conjunto de ações e estratégias que devem propiciar ao educando apropriar-se de conhecimentos que possam a ser úteis em sua prática da cidadania.

Objetivos de aprendizagem:

- Destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística;
- Produzir um filme tendo por base os conceitos estudados;
- Realizar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas, como por exemplo questões do ENEM;
- Participar de debate com estudantes e a professor, através de uma roda de conversas, pautada por uma postura democrática de trabalho pedagógico, em que os estudantes concordem em refletir sobre elas;
- Relatar, em um texto dissertativo, a vivência da pesquisa.

Metodologia:

Nesta última etapa são desenvolvidas cincos atividades, como exploração de aspectos históricos confrontados com a atualidade e a produção dos estudantes, em vídeo, com destaque ao que atribuem de importância Estatística também nos dias de hoje. Na sequência novo mapa conceitual é elaborado, partindo do inicial que deve receber ajustes e complementos, os estudantes participam de uma gincana em que são avaliados os conteúdos de aprendizagem e o fechamento desta unidade de estudos se dá com a realização de uma roda de conversas, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

Assim, descreve-se cada uma dessas atividades, conforme segue:

Atividade 1

Os estudantes recebem uma cópia do texto “**Pra que serve Matemática?”,** do livro Imenes L. M., Jakubovic J. e Lellis M. C. *Estatística*. 4 ed. São Paulo: Saraiva 2013. p. 35-41, que destaca fatos da História da Estatística. A professora dialoga sobre o texto com a classe para

esclarecer curiosidades e dúvidas a respeito do assunto e para promover uma comparação entre como era a Estatística no passado e como é nos dias de hoje.

Atividade 2

Os grupos se reúnem e organizam a produção de um filme para destacar a importância da Estatística para nossas vidas. A elaboração de roteiros e as gravações iniciam na escola, ficando a edição como atividade extraclasse.

A produção do filme serve de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomar e revisar o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece como Atividade 4 desta mesma etapa.

Atividade 3

Novamente, em sala de aula e em grupos, os estudantes recebem o mapa conceitual elaborado na Etapa 1 e, com base nos estudados e atividades de aprendizagem realizados, elaboram um novo mapa conceitual, adequando ideias e complementando de modo a ampliar a rede de conceitos inicialmente apresentada. O mapa conceitual também é considerado parte da gincana.

Atividade 4

Uma gincana é organizada, pela professora, com desafios sobre o conteúdo e incluindo questões do ENEM, para que os estudantes interajam, se divirtam e continuem aprendendo com uma estratégia lúdica que serve também para testar os conhecimentos dos estudantes construídos a respeito do conteúdo de Estatística proposto.

A pontuação da gincana é atribuída como registro de desempenho no desenvolvimento das quatro tarefas apresentadas a seguir:

Tarefa 1

Três mesinhas da sala de aula são identificadas com os valores: 5, 10 e 15 pontos; conforme o nível de dificuldade das questões: muito fácil, fácil e difícil. Cada mesinha tem três papéis com as questões viradas para baixo, que os estudantes só podem ver depois de serem

escolhidas. Quando é dado o sinal, um estudante de cada grupo se dirige à mesinha e ao pegar a questão tem dois minutos para resolver juntamente com os colegas do grupo, depois, um de cada grupo se dirige ao quadro para demonstrar a resolução para todos da turma. São três rodadas, em cada uma ganha pontos totais os grupos que acertam a questão e, em casos de acertos parciais, a pontuação é proporcional aos acertos. A professora comenta cada questão ao ser apresentada no quadro, explicando e esclarecendo todas as dúvidas apresentadas. A pontuação é exposta no quadro para cada grupos, Beta, Alfa e Gama, acompanhar os resultados.

Tarefa 2

Os filmes produzidos pelos grupos são apresentados para a turma. Para decidir a pontuação de cada grupo, a professora solicita que os estudantes ergam a mão para a escolha da melhor produção e, após, da que fica em segundo lugar. Com isso, são atribuídos 15, 10 e 5 pontos, de acordo com classificação obtida por cada grupo.

Tarefa 3

Os mapas conceituais, elaborados no início dos estudos sobre conhecimento do conteúdo Estatística, são agora retomados pelos grupos para uma análise e complemento que podem ser propostos com os estudos realizados. Um novo mapa, ou o mesmo é aprimorado, é confeccionado e todos são expostos para serem apreciados e avaliados pelos colegas que atribuírem uma pontuação: 15 para o mais completo, 10 para o segundo e 5 para o terceiro.

Tarefa 4

Os estudantes novamente procedem a uma avaliação, pontuando os trabalhos de pesquisa apresentados na Mostra de Trabalhos realizada na Escola. O trabalho julgado melhor ganha 15 pontos e os demais ganham 10 ou 5 pontos, conforme a avaliação recebida.

Resultado da gincana

O grupo que acumular mais pontos, no desenvolvimento das quatro tarefas, acima apresentas, é o vencedor. A premiação é uma festinha na sala de aula, organizada e patrocinada pelos demais grupos e pela professora, para todos os colegas da turma.

Atividade 5

Como finalização, é realizada uma roda de conversas para refletir e dialogar sobre a relevância do ensino de Estatística para o Ensino Fundamental, sobre as atividades que foram promovidas. Após, como atividade de fechamento, os estudantes relatam, em um texto dissertativo, essa vivência da aprendizagem da Estatística.

Avaliação:

* Registros da professora, em fichas individuais, com base nas observações, feitas em sala de aula, das condutas e participação dos estudantes e no acompanhamento da realização das atividades.

* Desempenhos e participação na realização das tarefas da gincana.

* Relatos dos estudantes da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
5	19/12/2019 Dois	• Texto “Um pouco de História”. • Discussão sobre o texto. • Produção de filmes com destaque de noções e conceitos do conteúdo de Estatística.
	20/12/2019 Dois	• Gincana. • Roda de conversa. • Texto dissertativo com relato da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO GRUPO BETA

Idade_____ Sexo_____

1. Qual seu grau de escolaridade?

( ) 1º ano do Ensino Médio
( ) 2º ano do Ensino Médio
( ) 3º ano do Ensino Médio

2. Você planeja ingressar no Ensino Superior?

( ) Sim
( ) Não

3. Você já decidiu qual carreira pretende seguir?

( ) Sim
( ) Não
( ) Estou em dúvida entre 2 ou mais cursos

4. Qual a contribuição da escola no Ensino Médio para reflexão sobre a realidade social brasileira?

( ) Contribui amplamente
( ) Contribui parcialmente
( ) Contribui muito pouco
( ) Não sei informar

5. Principal contribuição da escola no ensino médio para seu futuro profissional.

( ) A obtenção de diploma do Ensino Médio
( ) A aquisição de cultura geral

6. Área pretendida.

( ) Saúde (Medicina, Fisioterapia, Odontologia, Biomedicina..)
( ) Veterinário

( ) Engenharia
( ) Direito
( ) Administração ou Contábeis
( ) Professor
( ) Artes cênicas, teatro, cinema, música.
( ) Tecnologias Informáticas
( ) Agronomia
( ) Outros

7. Quando pensa em uma carreira, qual o grau de importância quanto: Orgulhar seus pais/familiares.
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

8. Quando pensa em uma carreira, qual o grau de importância quanto: Ser feliz no que faz.
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

9. Quando pensa em uma carreira, qual o grau de importância quanto: Remuneração.
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

10. Quando pensa em uma carreira, qual o grau de importância quanto: Poder ajudar a sociedade.
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO GRUPO ALFA

Idade: _____ Sexo: _____

1. Você exerce alguma atividade remunerada (trabalho/estágio)?

( ) Sim

( ) Não

2. Você recebe mesada?

( ) Não, recebo dinheiro dos meus pais conforme a necessidade

( ) Sim, recebo a cada 15 dias

( ) Sim, semanalmente

( ) Sim, mensalmente

3. Você consegue economizar o dinheiro que ganha?

( ) Sim

( ) Não

( ) Ás vezes

4. O que você faz com o dinheiro que ganha?

( ) Guarda

( ) Ajuda seus pais em casa

( ) Compra artigos eletrônicos e outros

( ) Gasta supérfluos (lanchonete, roupas, cinema...)

5. Seus pais conversam com vocês sobre a importância do dinheiro?

( ) Sim

( ) Não

6. O que significa Educação Financeira, para que?

( ) Aprenda a controlar os seus gastos

( ) Saber o que fazer com o seu dinheiro

( ) Ganhar menos do que ganha

7. Você acha importante estudar a disciplina de Educação Financeira?

( ) Sim

( ) Não

Por quê?

( ) Tenho idade para compreender

( ) Acho que devo aprender a controlar meus gastos

( ) Não tenho interesse em aprender

8. A escola, como uma instituição social, tem como papel formar cidadãos. Qual a melhor maneira para contribuir com a Educação Financeira?

( ) Oferecer disciplinas específicas sobre o assunto.

( ) Oferecer o tema em alguma disciplina já existente.

( ) Trazer à escola pessoas especializadas para falar sobre o assunto.

( ) Não considero que a escola deva discutir o tema Educação Financeira.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO GRUPO GAMA

Nas últimas duas semanas, com que frequência você se sentiu mal por alguns destes problemas? (*Responda aos ícones abaixo com uma dessas opções).*

1. Pouco interesse ou prazer em fazer as coisas.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

2. Ficar para baixo, depressivo ou sem esperança.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

3. Dificuldades para pegar no sono, insônia ou dormir demais.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

4. Muito cansaço ou falta de energia.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

5. Apetite reduzido ou exagerado.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

6. Se sentir mal – você se considera fracassado ou acha que desapontou os seus familiares e amigos.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

7. Problemas de concentração para realizar suas tarefas, ler notícias ou ver televisão.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

8. Se locomover ou falar muito devagar, a ponto de outras pessoas notarem.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

9. Pensar que seria melhor morrer, ou ter vontade de se machucar.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

10. Se você passou por problemas ou dificuldades, foi muito difícil superá-los.

( ) Nenhuma vez ( ) Dois ou três dias

( ) Mais da metade dos dias ( ) Praticamente todos os dias

Resultado: Se respondeu “mais da metade dos dias” ou “praticamente todos os dias” para mais de quatro tópicos (ou concorda com o item 9). Responda a questão abaixo:

Qual a principal causa de sentir-se assim:

( ) Baixa autoestima

( ) Problemas familiares

( ) Exclusão Social

( ) Perdas

( ) Estresse

( ) Falta diálogo

APÊNDICE H – QUESTÕES PARA A GINCANA

Muito fácil

1. Demonstre através de cálculos a posição da mediana nos dados informados:

a) 25, 74, 65, 12, 33, 3, 76, 40, 56

b) 45, 12, 100, 05, 34, 2, 09, 19, 29, 1

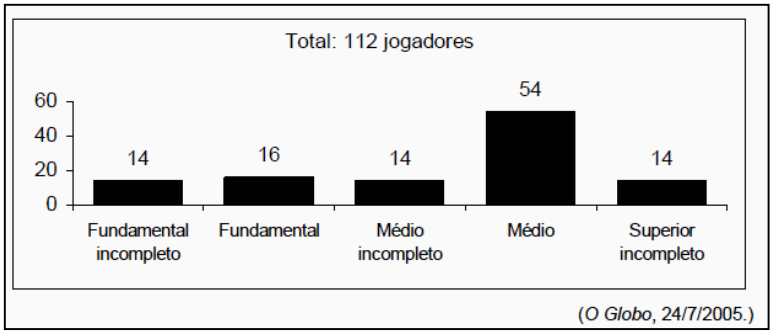
2. (ENEM-2009) Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008. De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a:

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R$ 83,00	2007
Novembro	R$ 73,10	2007
Dezembro	R$ 81,60	2007
Janeiro	R$ 82,00	2008
Fevereiro	R$ 85,30	2008
Março	R$ 84,00	2008
Abril	R$ 84,60	2008

A) R$ 73,10 B) R$ 81,50 C) R$ 82,00
D) R$ 83,00 E) R$ 85,30

3. (ENEM-2006) A escolaridade dos jogadores de futebol nos grandes centros é maior do que se imagina, como mostra a pesquisa abaixo, realizada com os jogadores profissionais dos quatro principais clubes de futebol do Rio de Janeiro. De acordo com esses dados, o percentual dos jogadores dos quatro clubes que concluíram o Ensino Médio é de aproximadamente:

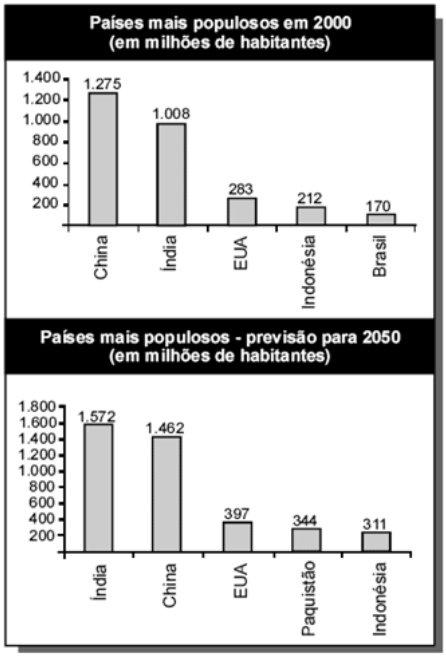
(A) 14%
(B) 48%
(C) 54%
(D) 60%
(E) 68%



(*O Globo*, 24/7/2005.)

Fácil

1. (ENEM-2006) Nos últimos anos, ocorreu redução gradativa da taxa de crescimento populacional em quase todos os continentes. A seguir, são apresentados dados relativos aos países mais populosos em 2000 e também as projeções para 2050.



Internet: <www.ibge.gov.br>.

Com base nas informações acima, e correto afirmar que, no período de 2000 a 2050,

(A) a taxa de crescimento populacional da China será negativa.

(B) a população do Brasil duplicara.

(C) a taxa de crescimento da população da Indonésia será menor que a dos EUA.

(D) a população do Paquistão crescerá mais de 100%.

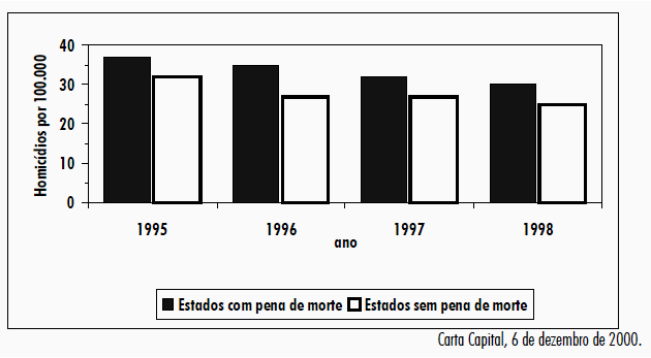
(E) a China será o país com a maior taxa de crescimento populacional do mundo.

2. Os salários dos funcionários de uma empresa estão distribuídos na tabela abaixo:

Salário	Frequência
R$ 400,00	5
R$ 600,00	2
R$ 1.000,00	2
R$ 5.000,00	1

Determine o salário médio, o salário mediano e o salário modal.

3. (ENEM-2001) O gráfico compara o número de homicídios por grupo de 100.000 habitantes entre 1995 e 1998 nos EUA, em estados com e sem pena de morte. Com base no gráfico, pode-se afirmar que:



Carta Capital, 6 de dezembro de 2000.

(A) a taxa de homicídios cresceu apenas nos estados sem pena de morte.

(B) nos estados com pena de morte a taxa de homicídios é menor que nos estados sem pena de morte.

(C) no período considerado, os estados com pena de morte apresentaram taxas maiores de homicídios.

(D) entre 1996 e 1997, a taxa de homicídios permaneceu estável nos estados com pena de morte.

(E) a taxa de homicídios nos estados com pena de morte caiu pela metade no período considerado.

Difícil

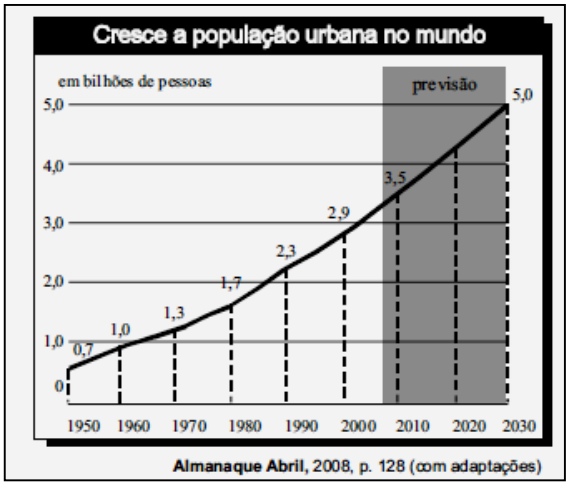
1. (ENEM-2014) Para as pessoas que não gostam de correr grandes riscos no mercado financeiro, a aplicação em caderneta de poupança é indicada, pois, conforme a tabela (período de 2005 até 2011), a rentabilidade apresentou pequena variação. Com base nos dados da tabela, a mediana dos percentuais de rentabilidade, no período observado é igual a:

A) 6,2 B) 6,5 C) 6,6 D) 6,8 E) 7,0

Ano	Rentabilidade (%)
2005	7,0
2006	4,9
2007	6,4
2008	6,2
2009	7,2
2010	6,8
2011	7,0

2. (ENEM-2008) Uma pesquisa da ONU estima que, já em 2008, pela primeira vez na história das civilizações, a maioria das pessoas viverá na zona urbana. O gráfico a seguir mostra o crescimento da população urbana desde 1950, quando essa população era de 700 milhões de pessoas, e apresenta uma previsão para 2030, baseada em crescimento linear no período de 2008 a 2030.

De acordo com o gráfico, a população urbana mundial em 2020 corresponderá, aproximadamente, a quantos bilhões de pessoas?



(A) 4,00

(B) 4,10

© 4,15

(D) 4,25

(E) 4,50

3. Defina com suas palavras:

a) Estatística

b) Variável, variável quantitativa e variável qualitativa

c) População

d) Amostra

APÊNDICE I – FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE DESENPENHO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL ANDRÉ CARBONERA

Disciplina: Matemática Professora: Claudiane Fossatti Ferri

Educação Estatística no ensino básico: interpretando dados reais

Nesta unidade de aprendizagem, vamos preencher esta ficha de acompanhamento das aprendizagens e das condições de aprendizagem. Você deve, ao final cada dia de aula de Matemática, responder sobre as ações em sala de aula, tanto em relação à prática pedagógica da professora quanto ao seu desempenho individual das atividades promovidas em sala de aula e também extraclasse. O preenchimento é simples, basta responder cada questão com "carinha" que represente a sua opinião, atenta e sincera, da seguinte forma: plenamente satisfatório ☺, satisfatório 😐 e não satisfatório ☹.

Esta ficha, além de ser um instrumento de avaliação das aprendizagens e da metodologia de ensino utilizada, é também um instrumento de produção de dados para a pesquisa que está sendo realizada pela sua professora e da qual você é participante.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE DESENPENHO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA

Nome do estudante:

Datas	***24 out***	***29 out***	***31 out***	***05 nov***	***07 nov***	***12 nov***	***14 nov***	***05 dez***	***10 dez***	***17 dez***	***19 dez***	***20 dez***
***Aspecto avaliado* da prática pedagógica do estudante**												
1 – Ao iniciar cada atividade, a professora foi clara ao apresentá-la aos estudantes? Explicou os objetivos esperados? Orientou sobre como realizá-la?												
2 – A professora estimulou os estudantes a levantarem hipóteses, a perguntar quando tinham dúvidas e a questionarem quando não entenderam ou não concordaram?												
3 – A professora considerou o que os estudantes sabiam e orientou auxiliando aqueles que apresentaram dificuldades, de modo que pudessem acompanhar o seguimento dos estudos.												

4 – A professora procurou estabelecer conexões entre os conteúdos ensinados e fatos ou temas do cotidiano?												
5 – A professora utilizou instrumentos e metodologias variadas para avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes, seus avanços e necessidades?												
6 – Me preparei para a aula como me foi solicitado.												
7 – Participei das atividades com disposição para aprender.												
8 – Fui colaborativo, interagindo com meus colegas, para que o nosso grupo fosse uma boa equipe.												
9 – Meu conhecimento sobre o assunto melhorou.												
10 – Do que foi ensinado consigo aplicar ou relacionar nas atividades práticas.												
11 – A metodologia de ensino me ajudou a aprender.												
12 – As minhas expectativas em relação à minha aprendizagem foram atendidas.												

Apresente outras considerações que você julga importantes.

APÊNDICE J – PLANEJAMENTO QUE CONSTITUI O PRODUTO EDUCACIONAL

Uma sequência didática que pode contribuir com o ensino e aprendizagem de Estatística para o Ensino Básico. A sequência didática proposta é o produto educacional resultante da dissertação, de mestrado profissional, intitulada de SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul. A sequência didática está configurada na forma de um *website*, disponível no endereço https://www.professoraclaudiane.com.br, contendo os planos de aula para o desenvolvimento de seis etapas, visando à construção de conceitos básicos de Estatística, bem como o desenvolvimento de competências estatísticas consideradas essenciais para a formação integral do estudante.

A intenção, ao compartilhar esta proposta, é colaborar para promover a aprendizagem de Estatística com sentido dos conceitos abordados e compreensão da sua importância para a interpretação das situações do cotidiano, de forma a proporcionar que os estudantes vivenciem o sentido de uma cidadania crítica frente ao aumento de produção e disseminação de informações pelos mais diversos meios de comunicação.

As atividades que compõem a sequência didática, foram aplicadas em uma turma do 9° ano do Ensino Fundamental, visando à construção do conhecimento na realização, com reflexão, de atividades práticas propostas para o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Paulo Freire apresenta uma ideia de ensino que tanto se busca atualmente, a de trazer a escolarização para o contexto em que o estudante está inserido. Trazendo para a área da Matemática, traduz-se o que diz Freire com situações em que o estudante perceba como a mesma está inserida no cotidiano, e como ela pode ser importante e usada na sua vida. Freire (2011) também fala da importância de a escola e o educador realizem uma tarefa imprescindível, que é a de instigar constantemente a curiosidade do educando em vez de "amaciá-la" ou "domesticá-la".

A estruturação da sequência didática para o ensino de Estatística na Educação Básica contempla o que Zabala (1998) afirma ser o mais favorável para se desenvolver a construção do conhecimento, e contém os itens a seguir:

a) Apresentação de situação problemática;

b) Problemas ou questões;

c) Respostas intuitivas ou suposições;

d) Fontes de informação;
e) Busca de informação;
f) Elaboração de conclusões;
g) Generalização;
h) Exercícios de memorização;
i) Prova ou exame;
j) Avaliação.

Com este trabalho, busca-se preencher a necessidade de compreensão dos estudantes. Para Zabala (1998), uma sequência didática com todos esses elementos possibilita ao professor propor uma maior variedade de atividades, a fim de que as aprendizagens sejam as mais significativas possíveis, porém, neste trabalho, não foram consideradas as etapas h (exercícios de memorização) e i (prova ou exame), pois os procedimentos de avaliação seguiram e se efetivaram com instrumentos e atividades coerentes com as concepções de Freire e Vygotsky, aproximando as práticas de uma educação problematizadora, que se faz dialógica. Isso significa envolver os estudantes no desenvolvimento da sequência didática em que as atividades de aprendizagem e de avaliação da aprendizagem consideram a prática de diálogos e debates, trabalhos em grupos, pesquisas, trabalhos de campo, elaboração de questionários e entrevistas, dentre outros.

A sequência didática para o ensino de Estatística foi planejada, partindo da análise de diversos gráficos e tabelas, retirados de meios de comunicação, que servem de base para o conteúdo relacionado à Estatística, através de questionamentos que nortearam a formalização do seu conceito. A composição de cada etapa foi pensada de maneira sequencial, visando a que o estudante intuísse os conceitos através da prática associada à sua vivência.

No desenvolvimento da sequência, em lugar de provas para verificação da aprendizagem, são sugeridas atividades como redações, mapas conceituais, produção de cartazes, apresentações, depoimentos escritos, produção de pesquisas, gincana, texto dissertativo relatando a vivência dos estudos, que servem como atividades para aprender e também para o acompanhamento e avaliação das aprendizagens, expressas também em pareceres pelos estudantes ao realizarem uma avaliação por pares e uma autoavaliação em ficha de acompanhamento de desempenho das atividades em sala de aula.

Contudo, destaca-se que para favorecer o desenvolvimento das competências almejadas, é necessário constituir um ambiente pedagógico no qual o estudante participe ativamente de situações reais, que trabalhem em grupos, numa dinâmica investigativa, na qual eles se sintam à vontade para questionar, estabelecer hipóteses, selecionar variáveis,

conjecturar e apresentar suas interpretações e críticas, discutindo os resultados com seus pares.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

A sequência didática para o ensino de Estatística é composta de seis etapas: inicia-se na Etapa 0 com um questionário para se levantar conhecimentos prévios, aplicado via Google forms[5], e outras cinco, de 1 a 5, cujo percurso por elas deve, por hipótese, fortalecer e estimular o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico.

Com a Etapa 0 tem-se o objetivo de identificar as condições, os saberes e as dificuldades dos estudantes. Para isso, elaborou-se uma avaliação diagnóstica sobre conceitos básicos de Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas, servindo também esta etapa para a organização das cinco demais.

Na Etapa 1 busca-se propiciar aos estudantes a construção do conceito de Estatística para que possam utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais. Os tópicos abordados nesta primeira etapa são: conceitos de Estatística, interpretação de dados apresentados em notícias e reportagens, conceitos de população e amostra, tipos de amostragem, variáveis qualitativas e quantitativas, frequência absoluta e frequência relativa, medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude, situações expressas em tabelas e gráficos.

A Etapa 2 contempla a realização de uma pesquisa estatística dentro da sala de aula, de reconhecimento e aplicação dos conceitos estudados na primeira etapa em levantamento de dados com entrevistas aos próprios colegas sobre um tema de interesse. Com os dados são explorados estes conceitos estatísticos de organização e análise dos dados e da apresentação dos resultados da pesquisa.

A Etapa 3 acontece de modo a proporcionar aos estudantes a experiência de realizarem suas próprias pesquisas, agora, fora de sala de aula, envolvendo maior população e amostra de entrevistados. Assim, além de ampliar a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a formação intelectual, os estudantes evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social. Como finalização, eles apresentam os trabalhos.

[5] Google forms é uma ferramenta disponibilizada gratuitamente pelo Google e que nos permite criar questionários com perguntas objetivas e discursivas

A Etapa 4 é proposta para a construção de tabelas e gráficos utilizando a tecnologia como apoio às atividades educativas, aprimorando as aprendizagens com momentos diversificados e também aproveitando para aumentar o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. As planilhas eletrônicas, como a Calc do Libre Office, podem ser utilizadas nesta etapa para a organização dos dados em tabelas e representação em gráficos. Com maior precisão, esse recurso apresenta funções estatísticas para calcular medidas de tendência central, sendo possível estabelecer discussões importantes sobre os conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaboram para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

Na Etapa 5, última da sequência didática, são desenvolvidas atividades com o propósito de destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística, confrontando-os com a atualidade, e de registrar as produções dos estudantes, em vídeo, tendo por base os conceitos estudados. Os vídeos podem ser socializados em sala de aula servindo de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomarem e revisarem o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece nesta mesma etapa. Por fim, os estudantes participam de uma gincana em que as atividades servem também como avaliação das aprendizagens, envolvendo questões do ENEM. O fechamento desta unidade, que finaliza também a sequência didática, se dá com a realização de uma roda de conversa, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

A seguir são detalhadas as etapas, uma a uma, em planos que podem ser aplicados na íntegra ou adaptados a cada realidade de estudantes, professor e escola. Os materiais citados, produzidos ou integrados em cada etapa são disponibilizados por links e acessíveis diretamente dos planos que seguem.

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DA ETAPA 0

O início dos estudos se dá com a aplicação de um questionário sobre conhecimentos prévios, composto por dezesseis questões que abordaram informações pessoais e conteúdos básicos de Estatística (representação gráfica, representação tabular, moda e média), para verificar o que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo em questão, bem como, suas possíveis dificuldades.

Com esta etapa, ponto de partida do trabalho, é possível ter um perfil da turma e assim articular o ensino de Estatística às características dos educandos.

O questionário é elaborado no *Google forms* e o *link* é encaminhado aos estudantes, que podem acessar pelos seus smartphones e responder fora do ambiente escolar.

Com isso, pode-se a verificar as fragilidades apresentadas de modo à reestruturar, se for o caso, a sequência didática adequando-a de modo a promover novas aprendizagens, sanar dúvidas, complementar a ampliar os conhecimentos já existentes.

ETAPA 1: CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA

A Estatística está presente no dia a dia, assim é importante e os estudantes podem perceber com o seu estudo uma relação bastante próxima entre a Matemática e a realidade. A escola, como é recomendado também na BNCC, deve incentivar os estudantes a aprenderem noções e conceitos básicos da Estatística para que possam construir conhecimento e utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais.

1.1 Objetivos de aprendizagem:

- Conhecer o conceito de Estatística;
- Interpretar dados apresentados em notícias e reportagens;
- Distinguir população e amostra;
- Identificar os tipos de amostragem;
- Diferenciar variáveis qualitativas das quantitativas;
- Reconhecer frequência absoluta e frequência relativa;
- Determinar as medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude;
- Descrever situações expressas em tabelas e gráficos.

1.2 Metodologia:

Inicialmente os estudantes assistem a um filme, em que podem ter uma boa ideia e noções de Estatística, depois, em grupos de quatro estudantes e atuando de forma participativa, respondem perguntas sobre diversos conceitos estatísticos, tendo disponíveis, sobre uma classe, vários gráficos e tabelas que auxiliam na identificação e diferenciação de termos básicos próprios da Estatística.

Atividade 1

No primeiro momento, os estudantes assistem ao filme “O que é Estatística”[6] e, em grupos de quatro estudantes, respondem duas questões sobre o filme:

1 – Cite três situações do vídeo relacionadas à Estatística.

2 – Indique outras duas situações do cotidiano em que a Estatística está presente.

Em seguida, no grande grupo, as questões são discutidas com auxilio, questionamentos e comentários do professor, destacando o conceito de Estatística e a sua importância.

Atividade 2

No segundo momento, um conjunto de tabelas e gráficos é disponibilizado sobre uma mesa central para os estudantes analisarem, guiados pelo professor que propõe questões sobre os conteúdos desses materiais.

Para as análises, que exploram conhecimentos prévios e ideias retratadas no vídeo, é solicitado que os estudantes procurem se ater a possíveis significados designados por expressões próprias da Estatística.

Grupo I de questões: para identificar população e amostra.

1 – Vocês percebem que há situações que se referem à população e outras com amostras de população? Quais seriam?

2 – E dentre das amostras há diferentes tipos de amostragem. Sabem indicar qual ou quais amostras são: aleatória, proporcional estratificada ou sistemática, nestes gráficos e tabelas? Vamos pensar juntos em cada uma delas.

Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis.

3 – Observando as variáveis, procurem separar os casos em que a variável é qualitativa e aqueles em que é quantitativa?

4 – As variáveis quantitativas também são de dois tipos, percebem? Separam agora essas em discreta ou contínua?

Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central.

5 – A contagem de casos se chama frequência, concordam com esta designação? E o que seria distribuição de frequência?

6 – Nos atendo à forma como foram expressas as frequências, alguns casos se referem à frequência absoluta e outros à relativa. Vamos entendê-los analisando os gráficos e as tabelas, e interpretar cada uma dessas frequências?

[6] https://www.youtube.com/watch?v=-Wm9cxiXUe0

7 – Em Estatística, o resultado representativo da tabela ou gráfico é dito uma medida de tendência central e é um valor central ou um valor típico para uma distribuição de frequência. As medidas de tendência central mais comuns são a média (aritmética), a mediana, a moda e amplitude. Média vocês já conhecem, moda é bem o que a palavra expressa e mediana e amplitude o que seriam? Analisem os gráficos e tabelas. Vamos construir juntos os conceitos de cada medida de tendência central?

Atividade 3

Para finalizar esta etapa, cada grupo, com base nas respostas dadas às questões, elabora uma redação, para ser trocada entre os grupos, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram. Numa forma de rodízio (1 -> 2 -> 3 -> 1) as redações dos grupos são analisadas pelos colegas que fazem comentários escritos (com caneta ou lápis colorido) sobre o que está bem ou sobre aspectos que podem ser melhor complementados ou esclarecidos. O professor acompanha os grupos, dialogando quando sentem necessidade de algum auxílio sobre os conceitos abordados. Para a elaboração desta redação, ficam à disposição sobre a mesa central os gráficos e as tabelas cujas análises conduziram as discussões.

No final da aula, o professor entrega um resumo dos conceitos básicos da Estatística descritiva, abordados e analisados em sala de aula, conforme consta abaixo. Com base nos comentários recebidos dos colegas e das informações do resumo, cada grupo elabora um mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, nesta etapa inicial de exploração, aos conceitos trabalhados. As redações e os mapas devem ser entregues ao professor, que comenta sobre e os reproduz em cópias, para serem analisados, outra vez, ao final dos estudos.

Estatística

O que é Estatística?

É a parte da Matemática que permite organizar, descrever, analisar e interpretar dados. Auxilia a tirar conclusões sobre as características das fontes de onde os dados foram retirados, para melhor compreendê-los, o que é indispensável para a tomada de decisões, sob condições de incerteza, com menor risco possível.

População

Conjunto de indivíduos ou objetos que contém a característica que temos interesse em analisar.

Por exemplo, considerando a característica altura dos estudantes da escola, a população é formada por todos os estudantes da escola.

Amostra

Subconjunto da população, em geral com dimensão bem menor, que também possui a característica de interesse.

No mesmo exemplo da característica altura dos estudantes da escola, uma amostra pode ser constituída por 100 estudantes selecionados ao acaso.

Existem diversas maneiras para se retirar uma amostra de uma população → Teoria da Amostragem.

Tipos de amostragem:

Amostragem aleatória simples: Todas as possíveis amostras de tamanho n tem a mesma chance de serem constituídas? (de uma população com N elementos). Por exemplo, selecionar 10 estudantes de uma sala por sorteio.

Amostragem sistemática: Utilizada quando os elementos estão dispostos de maneira organizada (em fila ou lista) e aleatória. Escolhe-se um ponto de partida e seleciona-se cada k-ésimo elemento da população. É o caso, por exemplo, de em uma fábrica de lâmpadas, a cada 100 peças produzidas, retirar uma para teste de qualidade.

Amostragem estratificada: Indicada quando a população está dividida em grupos distintos, denominados estratos. Dentro de cada estrato é realizada uma amostragem aleatória simples. O tamanho da amostra pode ou não ser proporcional ao tamanho do estrato.

Como exemplo, pode-se considerar uma comunidade universitária com 8000 indivíduos que está estratificada da seguinte forma:

Estrato	População	Amostra
Professores	800	80
Funcionários	1200	120
Estudantes	6000	600

Variável é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno. A variável pode ser:

Variável qualitativa: são valores expressos por atributos, não numéricos.

Variável quantitativa: são valores expressos por números.

A variável quantitativa pode ser:

Quantitativa discreta: possuem valores inteiros.

Quantitativa contínua: pode assumir qualquer valor dentre os números reais.

Distribuição de frequências

Frequência absoluta: é o número de vezes que um valor da variável é observado na população.

Frequência relativa: são os valores da razão entre a frequência absoluta e o número de dados. Esse valor é expresso, em geral, na forma percentual.

Medidas de tendência central

Média: é considerada a média aritmética, obtida dividindo-se a soma dos valores da variável pelo número total de valores.

Moda: é o valor que possui a maior frequência, ou seja, é o valor que aparece mais vezes.

Mediana: é obtida agrupando-se os dados em ordem não decrescente e escolhendo o valor que ocupa a posição central. Se o número de dados for par, a mediana é encontrada calculando-se a média aritmética entre os dois valores centrais.

Amplitude: é definida como sendo a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados.

Gráficos estatísticos é uma forma de apresentar os dados. Podem ser:

Gráfico em linha: mostram as informações como pontos que estão conectadas por segmentos de reta. Em um gráfico de linha, dados de categorias são distribuídos uniformemente ao longo do eixo horizontal, e todos os dados de valores são distribuídos igualmente ao longo do eixo vertical.

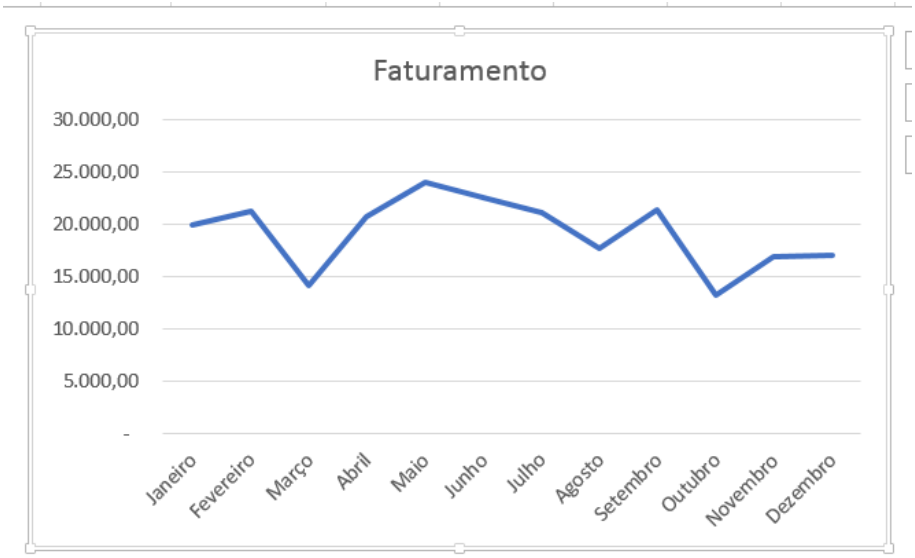
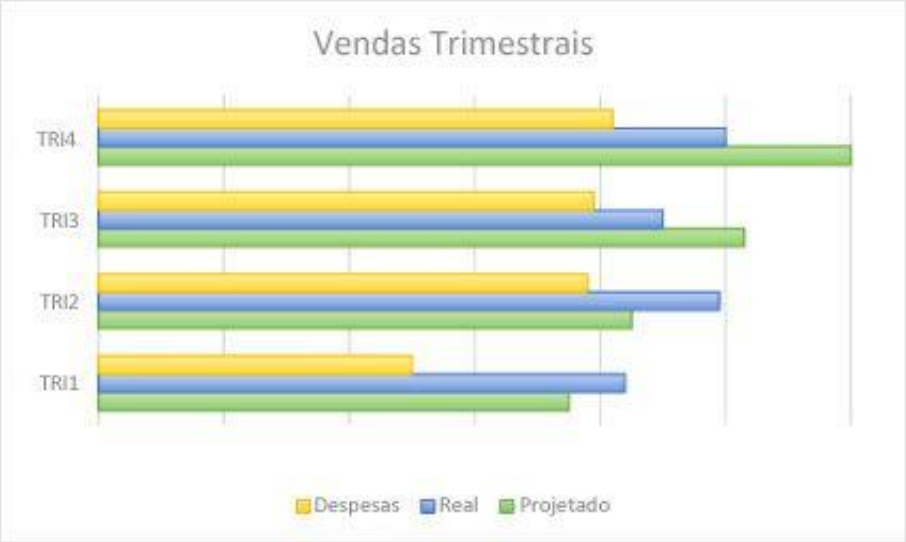


Gráfico em colunas: são úteis para ilustrar comparações entre itens. Em gráficos de colunas, as categorias são geralmente organizadas ao longo do eixo horizontal (X), e os valores ao longo do eixo vertical (Y).

Gráfico de pizza: mostra a frequência de cada categoria proporcional à soma total dos dados. Em geral, os valores dos dados, em um gráfico de pizza, são exibidos como uma porcentagem da pizza inteira.

Gráficos de barras: ilustram comparações entre itens individuais. Em um gráfico de barras, as categorias costumam ser organizadas ao longo do eixo vertical, enquanto os valores são dispostos ao longo do eixo horizontal.



1.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e ao entendimento nas atividades propostas.
- Análise das redações, dos comentários dos grupos nas redações de colegas e dos mapas conceituais.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
1	Dois	• Filme “O que é Estatística”. • Discussão sobre o filme. • Exploração e análise de tabelas e gráficos. • Grupo I de questões: população e amostra.
	Dois	• Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis. • Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central. • Redação, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram sobre o conteúdo estudado. • Mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, dos conceitos trabalhados.

ETAPA 2: PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA

A aprendizagem é tanto mais relevante quanto mais os estudantes vivenciam a experiência de realizar suas próprias pesquisas para que desenvolvam habilidades importantes para a compreensão e utilização adequada dos conceitos básicos da Estatística. A aprendizagem só concretiza para os estudantes, se for significativa, ou seja, se considerar situações familiares a eles, com as quais podem relacionar novos conceitos de modo que sejam compreendidos e que façam sentido ao serem propostos em situações contextualizadas para serem investigadas e analisadas.

2.1 Objetivos de aprendizagem:

- Realizar uma pesquisa em sala de aula;
- Delimitar o tema;
- Elaborar questões para a pesquisa;
- Coletar dados para a pesquisa;
- Utilizar os conceitos da Estatística na organização e análise dos dados e na apresentação dos resultados da pesquisa.

2.2 Metodologia:

Os estudantes atuam em grupos para elaborar, realizar e apresentar os resultados de pesquisas feitas em sala de aula, sendo os colegas e eles próprios do grupo os participantes respondentes de questionários elaborados para o levantamento de dados.

Atividade 1.

No primeiro momento, os estudantes, organizados em três grupos, escolhem um assunto de seu interesse (altura, peso, disciplinas que mais gosta, notas, hábitos, gostos, etc.) para realizar uma pesquisa Estatística dentro da sala de aula. Eles formulam questões sobre o tema para fazer aos colegas, sempre orientados pelo professor.

Atividade 2

Tendo questão de pesquisa, inicia-se a coleta de dados. Os estudantes caminham pela sala e dirigem-se aos colegas para entrevistá-los. Todos respondem as questões de todos os grupos, inclusive as do próprio grupo, de modo que a classe toda é participante da amostra. O professor esclarece que a população são todos estudantes da escola e a turma é uma amostra dessa população.

Após terem as respostas das questões, todos retornam ao grupo para categorizar as respostas e organizar os dados conforme seu entendimento sobre os conceitos de Estatística, tendo o professor como orientadora e esclarecedora de dúvidas, em cada grupo, se há necessidade. Guiado pela observação atenta, o professor auxilia na organização dos dados esclarecendo dúvidas ou incertezas na tomada de decisões.

Atividade 3

Partindo dos dados, coletados e organizados em tabelas, são realizados os primeiros cálculos, pelos quais os estudantes analisam situações-problema relacionadas às variáveis qualitativa e quantitativa, frequências e medidas de tendência central (média aritmética, moda, mediana e amplitude). Esses conceitos, já estudados, neste momento se tornam indispensáveis para a construção e interpretação do fenômeno que está sendo analisado.

Nesta mesma atividade, é discutido com os grupos sobre tipos de gráficos que podem ser utilizados, de modo que sejam adequados aos dados a serem representados. A seguir, cada grupo escolhe os tipos de gráficos, com a solicitação de que usem ao menos dois modelos diferentes.

Feitas as escolhas, é realizada uma reflexão para que analisem e justifiquem a opção por um ou outro tipo de gráfico, pensando em grupos e respondendo por escrito as seguintes questões:

a) Qual motivo levou o grupo a optar por esses tipos de gráficos?

b) O grupo teve dificuldade para construir os gráficos, quais foram?

Com este relato dos grupos, é discutido na classe sobre as escolhas e são compartilhadas, com a ajuda do professor, sugestões para o enfrentamento das dificuldades e, com isso, para o aprimoramento dos gráficos.

Com as tabelas, as medidas de tendência central e gráficos prontos, os grupos se debruçam para escrever sobre o fenômeno investigado e os resultados que encontraram. Com isso, são construídos cartazes para uma apresentação em classe em que deve constar: dados de identificação, uma breve apresentação do fenômeno investigado, a questão de pesquisa e o questionário utilizado para fazer as entrevistas, as tabelas, os gráficos e os resultados como conclusão do trabalho.

Para finalizar, os estudantes elaboram, individualmente, um depoimento escrito sobre as apresentações e o conhecimento adquirido no decorrer da aula. O professor analisa os depoimentos e os sintetiza para cada grupo, integrando também o seu parecer, para retornar aos grupos como uma das formas de avaliação.

2.3 Avaliação:

- Registros, na ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, com as observações feitas no decorrer dos trabalhos, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e aprendizagem com as atividades realizadas.
- Análise dos cartazes e das apresentações, feita pelo professor e considerando os depoimentos dos estudantes.
- Depoimentos escritos individualmente.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
	Dois	• Definição dos temas das pesquisas a serem realizadas na sala de aula.

2		• Elaboração das questões de pesquisa coleta de dados entre os estudantes. • Tabelas de registro e organização dos dados.
	Dois	• Cálculos das medidas de tendência central. Gráficos de representação dos dados. • Elaboração de cartazes e apresentação da pesquisa na classe. • Depoimento sobre as apresentações das pesquisas e sobre os aprendizados.

ETAPA 3: PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA

A oportunidade de os estudantes vivenciarem a experiência de realizar suas próprias pesquisas também fora de sua sala de aula propicia uma ampliação de seus conhecimentos estatísticos. Assim, além de desenvolver a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a sua formação intelectual e de comunicação, ao aprimorarem competências de ler e interpretar informações, também evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social.

3.1 Objetivos de aprendizagem:

- Aumentar a população ou amostra entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um instrumento de pesquisa;
- Coletar dados para uma pesquisa;
- Construir tabelas de frequências e efetuar cálculos estatísticos;
- Representar os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos;
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa;
- Socializar as produções com a comunidade, apresentando os resultados da pesquisa na mostra de trabalhos realizada pela escola.
- Propor ações que podem ser tomadas referente aos resultados da pesquisa.

3.2 Metodologia:

A turma se organiza em grupos e o professor auxilia, se necessário, os estudantes na escolha do tema de pesquisa. Com o tema definido, é elaborado um questionário para ser aplicado ao público alvo da pesquisa.

Os estudantes, se dirigem para fora da escola, aplicam o questionário à população escolhida. O professor define um tempo para retornarem e, ao chegarem, organizam os dados, calculam e transformam em tabelas e gráficos.

O professor questiona e dialoga sobre os objetivos e conclusões que devem ser demonstrados claramente para a população em forma de cartazes ou banners para que participem de uma mostra de trabalhos.

Atividade 1

Primeiramente o professor propõe que a turma se organize em grupos, e com questionamentos e reflexões, conduz os estudantes na escolha de um assunto para realizar uma pesquisa Estatística, preferencialmente de seu interesse em conhecer uma situação ou problema próximo da sua realidade, como por exemplo, do que vivenciam no bairro, comunidade ou cidade onde residem.

Com isso, formulam a questão de pesquisa (expressar como pergunta o que buscam conhecer ou compreender melhor), realizam um estudo e escrevem sobre o tema de modo a evidenciar a abordagem que pretendem explorar, elaboram o objetivo geral (o que pretendem alcançar a pesquisa: Caracterizar .... Descrever... Avaliar... Comparar ...).

Atividade 2

No segundo momento são construídos os instrumentos de pesquisa. Cada grupo elege e elabora o instrumento para o levantamento dos dados (questionário, ficha ou outro) e definem a fonte dos dados (quem serão os participantes ou qual será o banco de dados a ser consultado) discutindo sobre a população ou o tipo de amostragem adequado para a pesquisa.

Atividade 3

Os dados são coletados fora da sala de aula, portanto em alguns momentos os estudantes podem estar fora da escola, durante um período determinado de tempo para a coleta dos dados.

Atividade 4

Novamente, em sala de aula, com os dados coletados, esses são categorizados e organizados em tabela para, posteriormente, obter as medidas de tendência central e a sua representação em gráficos.

Com isso e a partir da análise e interpretação dos dados, os estudantes destacam os resultados e elaboram as conclusões retomando a questão de pesquisa e o objetivo geral.

Por fim, acontece uma primeira apresentação da pesquisa em sala de aula; cada grupo elabora, em folhas A4, os diversos tópicos do trabalho (título identificando o tema, uma breve apresentação do tema, a questão de pesquisa, objetivo, instrumento de coleta de dados, o contexto da pesquisa, tabela, gráfico, resultados e conclusões) para apresentar e receber colaborações dos colegas e do professor, no sentido de poder ainda ser aprimorado.

Atividade 5

Como finalização, é sugerida uma segunda apresentação das pesquisas, com a construção de estandes para, por exemplo, uma Mostra de Trabalhos (Científicos, de Matemática, ...), organizada na escola, como um evento de integração e divulgação das ações da escola para a comunidade em que está inserida.

3.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, cumprimento das atividades, conduta, comprometimento com os colegas do grupo e entendimento dos conceitos estatísticos.
- Produção dos estudantes no desenvolvimento da pesquisa.
- Avaliação do professor, por pares e autoavaliação dos trabalhos na apresentação da pesquisa em sala de aula.
- Aprimoramentos dos materiais do trabalho, considerando a avaliação da apresentação em sala de aula.
- Criação do estande e apresentação da pesquisa para a comunidade na Mostra de Trabalhos.

Tempo estimado: dez períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**

3	Dois	• Definição dos temas das pesquisas. • Estudo do tema para estabelecimento dos objetivos da pesquisa. • Elaboração de um instrumento para o levantamento de dados. • Demarcação da população ou da amostra mais adequada para a pesquisa.
	Dois	• Coleta de dados com a aplicação do instrumento de pesquisa, fora da sala de aula. • Organização dos dados.
	Dois	• Construção de tabelas e cálculo de medidas de tendência central. • Construção, leitura e interpretação dos gráficos. • Registro das conclusões.
	Dois	• Elaboração, pelos grupos e em folhas A4, do trabalho de pesquisa realizado. • Apresentação dos trabalhos para colegas e a professor, que colaboram sugerindo aprimoramentos.
	Dois	• Construção do estande para a apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos.

ETAPA 4: RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ORGANIZAR E REPRESENTAR DADOS

A tecnologia é uma ferramenta que pode ser utilizada de forma apropriada para o bom desenvolvimento de atividades educativas, facilitando a aprendizagem e melhorando o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. Um exemplo para esse fato são as planilhas eletrônicas, que podem ser utilizadas, entre outras funções, para organizar dados estatísticos em tabelas e na construção de gráficos com maior precisão, por exemplo, na construção de gráficos de setores.

Além disso, esse recurso apresenta funções Estatísticas em que é possível calcular medidas de tendência central, assim, é possível estabelecer discussões importantes sobre conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaborem para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

4.1 Objetivos de aprendizagem:

- Conhecer e utilizar a planilha eletrônica para organizar dados em tabelas e gráficos;
- Utilizar corretamente as funções da planilha eletrônica Clac do Libreoffice;
- Avaliar o interesse por recursos tecnológicos.
- Avaliar se a utilização de recursos tecnológicos colabora para a aprendizagem.

4.2 Metodologia:

Ao longo das Etapas 1, 2 e 3, os estudantes tem contato com diferentes situações que apresentaram dados possíveis de analisar e calcular, manualmente, as medidas de tendência central relacionadas. Na maioria das situações de pesquisas Estatísticas, a quantidade de dados pode ser enorme; portanto, é necessário fazer uso de planilhas eletrônicas para auxiliar na organização e análise dos dados.

Atividade 1

Mesmo que a escola não disponnha de um laboratório de informática, todos os estudantes, individualmente ou em grupos, possuem um celular smartphone, podendo utilizar o programa Libreoffice Calc em seus celulares.

O professor esclarece que existem diferentes tipos de planilha eletrônica como a Calc do Libre Office que será utilizada nesta etapa. Ao baixarem a planilha Calc em seus celulares é proposta uma breve exploração e é desenvolvido um diálogo a respeito do que os estudantes conhecem dessa ferramenta e de outras similares.

Atividade 2

As planilhas eletrônicas auxiliam na organização dos dados e na construção de gráficos. Neste segundo momento, e a partir de um conjunto de dados são construídos gráficos de coluna e de setores na planilha Calc. O professor faz uso do Datashow para que todos acompanhem o passo a passo para a criação da tabela e dos gráficos.

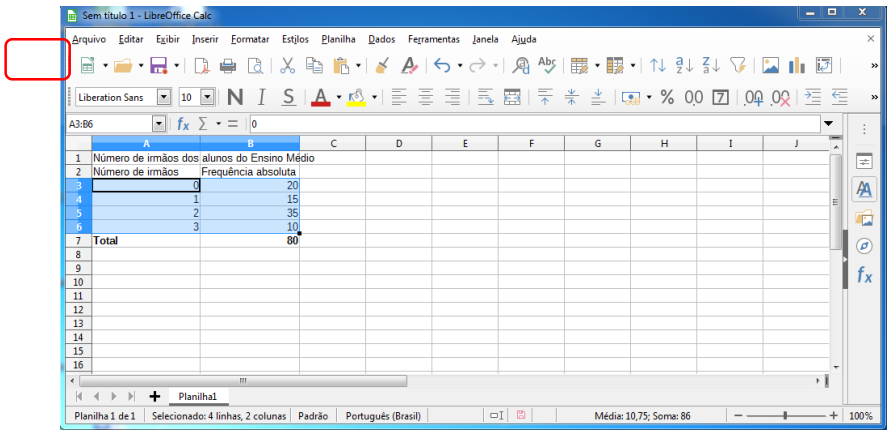
Por exemplo: Abra uma nova planilha e digite o título da tabela na célula A1, “Número de irmãos” na célula A2 e “Frequência absoluta” na célula B2. Depois complete as colunas conforme a tabela abaixo:

Número de irmãos dos estudantes do Ensino Médio	
Número de irmãos	**Frequência absoluta**
0	20
1	15
2	35
3	10
Total	80

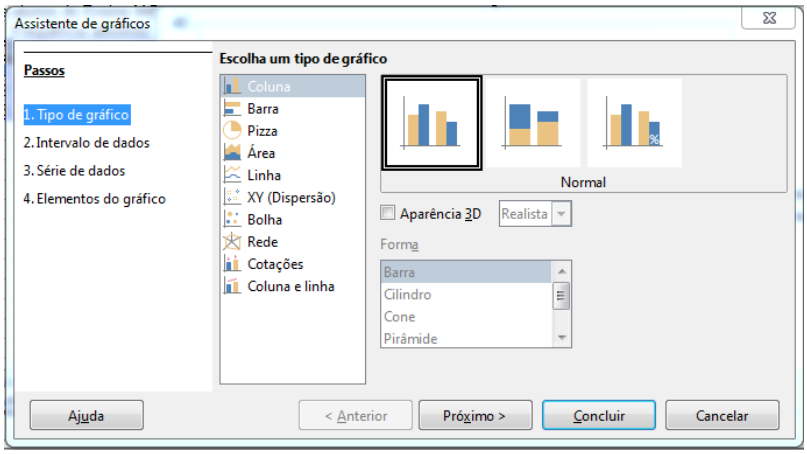
Fonte: Dados fictícios.

Depois de darem entrada aos dados na planilha eletrônica, o professor segue com explicações para a construção dos gráficos.

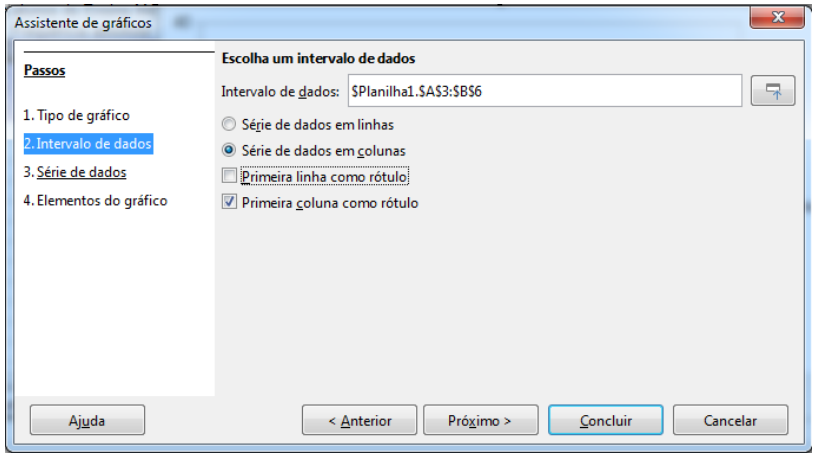
Selecione somente os dados numéricos e clique em inserir gráfico, no menu ou no ícone do gráfico.



Na janela do Assistente de gráficos, selecione, no passo 1, tipo de gráfico “Coluna” e clique em Próximo.

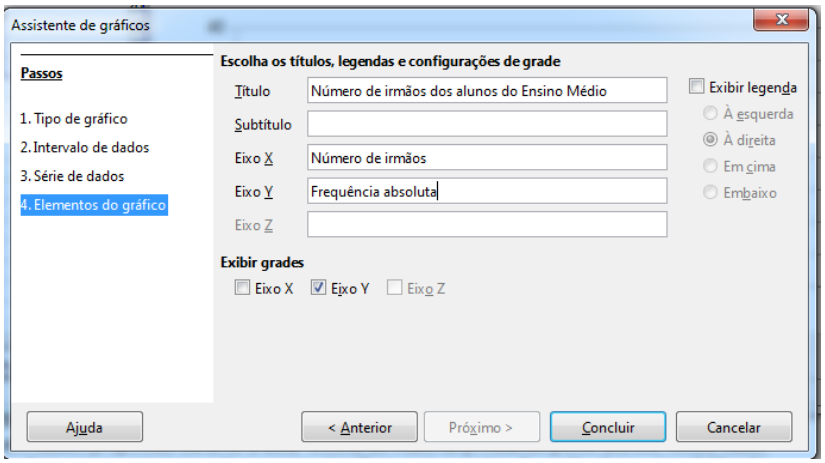


No passo 2, Intervalo de dados, selecione “Primeira coluna como rótulo” e clique em Próximo.

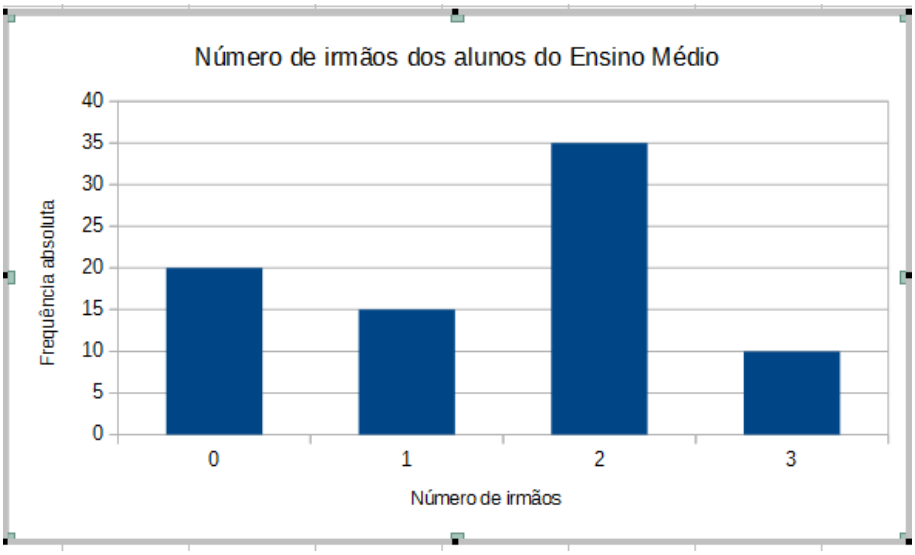


No passo 3, Série de dados, deixe como está e clique em Próximo.

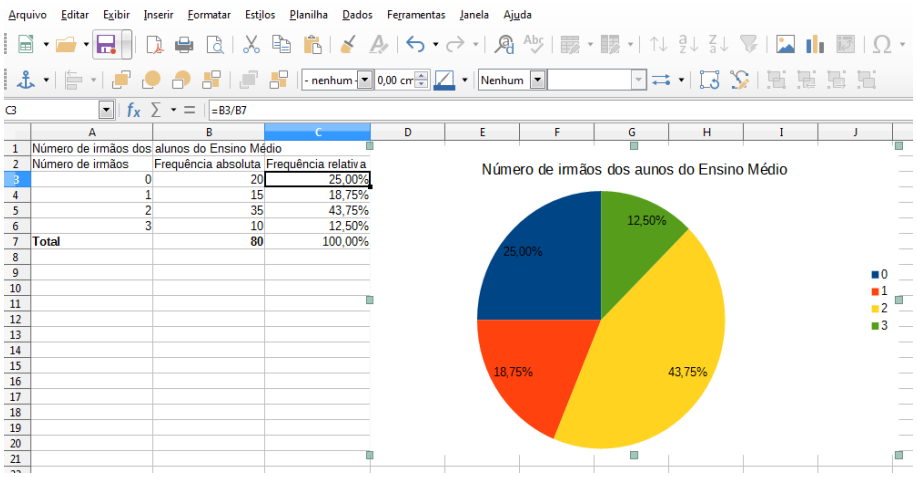
No passo 4, Elementos do gráfico, insira o título do gráfico e o título dos eixos. Se tiver selecionado “Exibir legenda”, clique para desabilitar.



Para finalizar, clique em “Concluir”. Feito! Veja, o gráfico estará pronto!



Para a construção do gráfico de setores, precisa-se inserir outra coluna com as frequências relativas, em porcentagem, e segue-se o mesmo passo a passo, a diferença é que em “Tipo de gráfico” seleciona-se “Pizza”. Para aparecerem os valores das porcentagens, clica-se com o botão direito do mouse sobre o gráfico e depois seleciona-se “Inserir rótulos de dados”.



Ao final da Etapa 2, o professor conversa com os estudantes sobre dúvidas a respeito dos procedimentos, esclarecendo o que for necessário.

Atividade 3

Para finalizar as atividades com a planilha eletrônica, os estudantes organizam e constroem os gráficos dos dados das pesquisas realizadas por eles anteriormente, porém, nesse momento, fazendo uso de recurso tecnológico.

4.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação nas atividades propostas durante a aula.
- Coleta das produções dos estudantes que, nesse caso, podem ser os arquivos salvos como planilhas, com o nome de cada um, possibilitando que o professor tenha acesso aos materiais de todos os estudantes.

Tempo estimado: dois períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
4	Dois	• Os estudantes instalam o programa Libreoffice Calc em seus celulares. • O professor faz uso do Datashow e demonstra à turma passo a passo a criação de tabela e gráficos de coluna e de setores na planilha Calc do LibreOffice. • Os estudantes, fazendo uso do recurso tecnológico, organizam e constroem os gráficos para os dados das pesquisas realizadas.

ETAPA 5: NOVAS ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR E FAZER AVANÇAR A APRENDIZAGEM

A Estatística, atualmente, é uma ferramenta indispensável para profissionais que precisam analisar informações em suas tomadas de decisões diárias, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal. Pode-se até pensar que suas técnicas da Estatística nasceram neste mundo contemporâneo em que se valoriza cada vez mais a rapidez e a agilidade das informações, de um mundo onde o avanço tecnológico é constante. Porém a utilização da Estatística como suporte para a tomada de decisões é verificada também no mundo antigo, e indícios de sua utilização são encontrados desde a Era antes de Cristo.

Além disso, a Estatística é um dos assuntos presentes no ENEM e em outras avaliações, em razão de sua importância para a organização e compreensão de fenômenos investigados por tomada de dados em vários contextos da sociedade. Mas os estudantes, ainda

mais os que não têm o hábito de ler, mostram dificuldades em responder questões que envolvam textos, gráficos e tabelas.

Partindo de uma visão sócio histórica da Educação Estatística, é possível caracterizar o processo de ensino e aprendizagem da Estatística como um conjunto de ações e estratégias que devem propiciar ao educando apropriar-se de conhecimentos que possam a ser úteis em sua prática da cidadania.

5.1 Objetivos de aprendizagem:

- Destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística;
- Produzir um filme tendo por base os conceitos estudados;
- Realizar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas, como por exemplo questões do ENEM;
- Participar de debate com estudantes e a professor, através de uma roda de conversas, pautada por uma postura democrática de trabalho pedagógico, em que os estudantes concordem em refletir sobre elas;
- Relatar, em um texto dissertativo, a vivência da pesquisa.

5.2 Metodologia:

Nesta última etapa são desenvolvidas cincos atividades, como exploração de aspectos históricos confrontados com a atualidade e a produção dos estudantes, em vídeo, com destaque ao que atribuem de importância Estatística também nos dias de hoje. Na sequência, novo mapa conceitual é elaborado, partindo do inicial que deve receber ajustes e complementos. Por fim, os estudantes participam de uma gincana em que são avaliados os conteúdos de aprendizagem e o fechamento desta unidade de estudos se dá com a realização de uma roda de conversas, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

Assim, descreve-se cada uma dessas atividades, conforme segue:

Atividade 1

Os estudantes recebem uma cópia do texto "**Pra que serve Matemática?",** do livro Imenes L. M., Jakubovic J. e Lellis M. C. *Estatística*. 4 ed. São Paulo: Saraiva 2013. p. 35-41, que destaca fatos da História da Estatística. O professor dialoga sobre o texto com a classe para

esclarecer curiosidades e dúvidas a respeito do assunto e para promover uma comparação entre como era a Estatística no passado e como é nos dias de hoje.

Atividade 2

Os grupos se reúnem e organizam a produção de um filme para destacar a importância da Estatística na vida das pessoas.

A produção do filme serve de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomar e revisar o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece como Atividade 4 desta mesma etapa.

Atividade 3

Novamente, em sala de aula e em grupos, os estudantes recebem o mapa conceitual elaborado na Etapa 1 e, com base nos estudados e atividades de aprendizagem realizados, elaboram um novo mapa conceitual, adequando ideias e complementando de modo a ampliar a rede de conceitos inicialmente apresentada. O mapa conceitual também é considerado parte da gincana.

Atividade 4

Uma gincana é organizada, pelo professor, com desafios sobre o conteúdo e incluindo questões do ENEM, para que os estudantes interajam, se divirtam e continuem aprendendo com uma estratégia lúdica que serve também para testar os conhecimentos dos estudantes construídos a respeito do conteúdo de Estatística proposto.

A pontuação da gincana é atribuída como registro de desempenho no desenvolvimento das quatro tarefas apresentadas a seguir:

Tarefa 1

Três mesinhas da sala de aula são identificadas com os valores: 5, 10 e 15 pontos; conforme o nível de dificuldade das questões: muito fácil, fácil e difícil. Cada mesinha tem três folhas com as questões e viradas para baixo, que os estudantes só podem ver depois de serem escolhidas. Quando é dado o sinal, um estudante de cada grupo se dirige à mesinha e, ao pegar a questão, tem dois minutos para resolver juntamente com os colegas do grupo, depois, um de cada grupo se dirige ao quadro para demonstrar a resolução para todos da turma. São três rodadas, em cada uma ganha pontos totais os grupos que acertam a questão e, em casos de acertos parciais, a pontuação é proporcional aos acertos. O professor comenta cada questão ao

ser apresentada no quadro, explicando e esclarecendo todas as dúvidas apresentadas. A pontuação é exposta no quadro para cada grupo acompanhar os resultados.

Tarefa 2

Os filmes produzidos anteriormente pelos grupos são apresentados para a turma. A elaboração de roteiros e as gravações iniciam na escola, ficando a edição como atividade extraclasse. Para decidir a pontuação de cada grupo, o professor solicita que os estudantes votem (erguendo a mão) para a escolha da melhor produção e, após, da que fica em segundo lugar. Com isso, são atribuídos 15, 10 e 5 pontos, de acordo com classificação obtida por cada grupo.

Tarefa 3

Os mapas conceituais, elaborados no início dos estudos sobre conhecimento do conteúdo Estatística, são agora retomados para uma análise e complemento que podem ser propostos com os estudos realizados. Um novo mapa, ou o mesmo é aprimorado, é confeccionado e todos são expostos para serem apreciados e avaliados pelos colegas que atribuírem uma pontuação: 15 para o mais completo, 10 para o segundo e 5 para o terceiro.

Tarefa 4

Os estudantes novamente procedem a uma avaliação, pontuando os trabalhos de pesquisa apresentados na Mostra de Trabalhos realizada na Escola. O trabalho julgado melhor ganha 15 pontos e os demais ganham 10 ou 5 pontos, conforme a avaliação recebida.

Resultado da gincana:

O grupo que acumular mais pontos, no desenvolvimento das quatro tarefas, acima apresentas, é o vencedor. A premiação é uma festinha na sala de aula, organizada e patrocinada pelos demais grupos e pelo professor, para todos os colegas da turma.

Atividade 5

Como finalização, é realizada uma roda de conversas para refletir e dialogar sobre a relevância de aprender Estatística no Ensino Fundamental e sobre as atividades que foram promovidas. Após, como atividade de fechamento, os estudantes relatam, em um texto dissertativo, essa vivência da aprendizagem da Estatística.

5.3 Avaliação:

- Registros do professor, em fichas individuais, com base nas observações, feitas em sala de aula, das condutas e participação dos estudantes e no acompanhamento da realização das atividades.
- Desempenhos e participação na realização das tarefas da gincana.
- Relatos dos estudantes da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	**Períodos**	**Atividades (descrição sucinta)**
5	Dois	• Texto “Um pouco de História”. • Discussão sobre o texto. • Produção de filmes com destaque de noções e conceitos do conteúdo de Estatística.
	Dois	• Gincana. • Roda de conversa. • Texto dissertativo com relato da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO – HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA

Um pouco de História

Milhares de anos atrás, a palavra estatística nem sequer existia, mas já se faziam pesquisas estatísticas!

Conhecem-se tabelas de estatísticas agrícolas de 4 000 anos atrás, feitas pelos chineses. Elas ajudavam a controlar a produção de alimentos.

Outro tipo de pesquisa estatística muito antigo são os recenseamentos, feitos para se descobrirem diversas informações sobre cada região: número de habitantes, quantidade de alimentos produzidos, etc. Baseando-se nos dados obtidos, os governantes cobravam impostos e recrutavam homens para o Exército.

Para a nossa cultura ocidental houve um recenseamento muito importante, ordenado pelo imperador romano Augusto, por volta do ano 1.

Esse recenseamento está relacionado com esta cena:

A adoração dos pastores, c. 1640, de Louis Le Nain (1593-1658).

Bem, você reconheceu a cena, não é? Costumamos vê-la em cartões de Natal. Resta saber o que ela tem que ver com nossa cultura e com a estatística. Vamos explicar.

A cultura ocidental é aquela predominante na Europa, nas Américas e na Austrália. Suas raízes estão nos antigos gregos e romanos, mas também no cristianismo, isto é, nos ensinamentos de Jesus Cristo. Tanto é assim que contamos os anos a partir do ano do nascimento de Cristo. Repare ainda que muitos dos grupos religiosos que conhecemos (católicos, adventistas, presbiterianos, batistas, membros da Assembléia de Deus e muitos outros) são cristãos.

Pois bem, a cena que mostramos retrata o nascimento de Jesus Cristo — tal como o imaginamos — na cidade de Belém, num local em que se guardavam ovelhas, uma espécie de estábulo. Os pais de Jesus — Maria e José — haviam acabado de chegar à cidade e não tinham tido tempo de conseguir melhores acomodações.

É aqui que entra a estatística. Maria e José moravam na cidade de Nazaré. Eles tiveram de ir a Belém, cidade dos antepassados de José, em razão do recenseamento ordenado pelo imperador. Naquela época, cada pessoa devia ser recenseada na cidade de origem da família.

É provável que, se não fosse essa pesquisa estatística, Jesus tivesse nascido em outro local, e nós não conheceríamos a tradicional imagem dos presépios.

No século XVII, descobre-se que nascem mais meninos que meninas!

Por muitos séculos, os recenseamentos foram as únicas pesquisas estatísticas importantes. Mas em 1662, na Inglaterra, um certo John Graunt, após muitas pesquisas, publicou tabelas sobre nascimentos e mortes. Entre outras coisas, ele mostrou que os nascimentos de meninos eram um pouco mais numerosos que os de meninas: 51% para os meninos e 49% para as meninas. É uma diferença pequena, mas ela continua ocorrendo até nossos dias. Por exemplo, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), em 1995, no município de São Paulo, nasceram 105 220 meninos e 100 925 meninas (além de 259 crianças cujo sexo não foi registrado).

Séculos XVIII e XIX: a estatística progride. Estudos estatísticos diminuem a mortalidade em Londres!

No século XVIII, começaram a aparecer estudos sobre o comércio e a produção industrial. Surgiram então tabelas com dados numéricos, gráficos, etc. Era o começo da estatística tal como a conhecemos hoje.

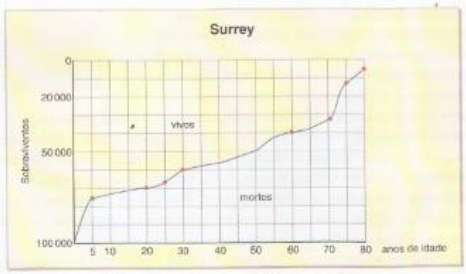
Leia sobre gráficos na página 18!

Nessa época, a Inglaterra era a nação mais desenvolvida do mundo, a que tinha mais fábricas e a maior produção industrial. Justamente por isso, as cidades inglesas começaram a ficar cheias de gente. As pessoas vinham do campo para procurar emprego nas fábricas.

No entanto, os salários eram baixos, havia falta de casas para tantos trabalhadores, não existia sistema de esgotos. Por isso, as condições de vida eram péssimas, piores mesmo que as das favelas atuais. As pessoas morriam à toa, em decorrência de diversas epidemias.

A partir de 1830, um médico chamado William Farr começa a trabalhar em estatísticas sobre mortes e doenças. Ele compara a saúde em cidades industriais com a de regiões rurais e apresenta fatos terríveis. Para você ter uma idéia, copiamos dois gráficos feitos por volta de 1840. Observe que são gráficos diferentes dos atuais: no eixo vertical, os números aumentam de cima para baixo.

Compare as situações em Liverpool (cidade industrial) e em Surrey (região rural):



Gráficos copiados do relatório do *General Register Office* de 1843, elaborado por Farr.

Observe que, em Liverpool, de cada 100 000 crianças nascidas, metade morria antes dos 5 anos de idade! Em Surrey era diferente. Metade delas sobrevivia até quase os 50 anos.

As pesquisas e os artigos de Farr, ao longo dos anos, acabariam por convencer as autoridades da necessidade de cuidar do saneamento público, da qualidade da água e de criar redes de esgotos.

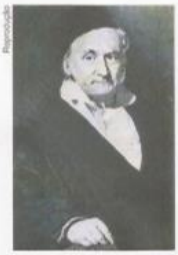
Em seus artigos, Farr não pedia às autoridades que fossem bondosas com os trabalhadores. Ele apresentava fatos estatísticos e argumentava que a morte de tanta gente jovem era um grande prejuízo para a produção industrial. (Infelizmente, argumentos econômicos parecem ter mais efeito junto aos governantes que aqueles baseados na solidariedade.)

A partir de 1850, a estatística toma conta do mundo desenvolvido

No início do século XIX, os estudos estatísticos ganharam a contribuição de grandes matemáticos. Nos trabalhos de dois deles, o francês Simon Laplace e o alemão Carl Friedrich Gauss, surge a idéia de "distribuição normal de freqüência". Essa idéia levou a uma teoria muito útil para fazer previsões. (Infelizmente, trata-se de um assunto um tanto complicado que você talvez só aprenda no curso médio ou no curso universitário.)

A teoria da distribuição normal foi usada pelo astrônomo e matemático belga Adolphe Quételet no estudo estatístico de diversas características das populações humanas: altura, peso, natalidade, mortalidade, renda mensal, etc.

Reprodução



Carl Friedrich Gauss (1777-1855).

Reprodução

Adolphe Quételet (1796-1874).

Em 1853, ele organizou o primeiro congresso internacional de estatística. É a partir desse momento que, nos países desenvolvidos, vão sendo criados departamentos do governo especializados em estatística.

No Brasil, também foi criado um órgão desse tipo. É o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mas ele só passou a existir em 1938.

Século XX: a estatística ganha o reforço da informática

A estatística continuou a progredir durante os século XIX e XX, graças à contribuição de importantes matemáticos. Ela passou a ser utilizada de muitas maneiras por físicos, médicos, companhias de seguros, indústrias e órgãos governamentais.

Com o progresso das técnicas de pesquisa e o aumento dos dados numéricos, cada vez mais foram aparecendo cálculos complicados em estatística. Para você ter uma idéia, em vários países chegou a ser necessário que o governo contratasse centenas de pessoas unicamente para fazer contas. Já imaginou que chatice passar dias e dias só fazendo contas?

Superstock

Felizmente, isso não é mais necessário. Com o desenvolvimento dos computadores, por volta de 1950, as contas deixaram de atormentar os estatísticos e a maioria das pessoas. Quase ninguém mais faz contas complicadas com lápis e papel. Todo mundo procura uma calculadora.

Atualmente, fazem-se milhares de pesquisas estatísticas, às vezes usando cálculos complicadíssimos. Com o auxílio dos computadores, aumenta-se ainda mais o poder da estatística.

Superstock

Susan Werner/Tony Stone

Um supercomputador da década de 1960 e um microcomputador atual. É incrível, mas o pequeno tem mais capacidade que o gigante!

Fonte: IMENES L. M., JAKUBOVIC J. e LELLIS M. C. **Estatística**. 4 ed. São Paulo: Saraiva 2013, p. 35-41.