



Universidade Federal
de São João del-Rei

**Departamento de Matemática e Estatística
Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT**

**UM ESTUDO DA ABORDAGEM DA ESTATÍSTICA NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NO
ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS
DO MUNICÍPIO DE BARBACENA- MG**

LEILA MAGDA FRIZZONE CARDOSO

**São João del-Rei
Agosto de 2018**

LEILA MAGDA FRIZZONE CARDOSO

**UM ESTUDO DA ABORDAGEM DA ESTATÍSTICA NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NO
ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS
DO MUNICÍPIO DE BARBACENA- MG**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT da Universidade Federal de São João del-Rei, na área de concentração em Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática

Orientadora: Professora Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino

**São João del-Rei
Agosto de 2018**

Cardoso, Leila Magda Frizzone

Um Estudo da Abordagem da Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio em Escolas Públicas Estaduais do Município de Barbacena- MG

Leila Magda Frizzone Cardoso - 2018.

87 páginas.

Orientadora: Professora Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino

Dissertação de Mestrado Universidade Federal de São João del-Rei. Departamento de Matemática e Estatística. Mestrado Profissional em Matemática-PROFMAT, 2018

1. EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA
2. MATEMÁTICA
3. ENSINO FUNDAMENTAL
4. ENSINO MÉDIO

LEILA MAGDA FRIZZONE CARDOSO

**UM ESTUDO DA ABORDAGEM DA ESTATÍSTICA NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NO
ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS
DO MUNICÍPIO DE BARBACENA- MG**

Aprovada em 10 de agosto de 2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andréa Cristiane dos Santos Delfino
Universidade Federal de São João del-Rei

Profa. Dra. Letícia Lima Milani Rodrigues
Universidade Federal de Alfenas

Profa. Ms. Marianna Resende Oliveira
Universidade Federal de São João del-Rei

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha querida família: meus pais José Frizzone (in memoriam) e Maria de Lourdes, com todo amor e gratidão. A meus irmãos (José Antônio, Ernane, João Batista e Lucília), meus exemplos e incentivadores.

Dedico, especialmente, a vocês, Alex (meu esposo), João Victor e Samuel (meus filhos), razão pela qual depus todo meu esforço e meu compromisso para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado sabedoria e inspiração e por ter me guiado nessa caminhada. “O Senhor é meu Pastor, nada me falta”.

Agradeço à minha orientadora e também professora do curso, Prof^a. Dr^a. Andréa Cristiane dos Santos Delfino, pela dedicação, pelo constante apoio e pela competência com que conduziu este trabalho deixando muitas e enriquecedoras sugestões para sua construção.

A todos os professores da turma 2016 do mestrado PROFMAT na UFSJ, que conduziram o curso com dedicação e apoio inestimável. Aos funcionários, Márcio, Meira e Kátia, da secretaria do PROFMAT/UFSJ pela disponibilidade e presteza que sempre dispensaram a nós alunos.

Aos membros da banca, pelas análises, sugestões e pelas correções enriquecedoras.

À CAPES, pela concessão de apoio financeiro durante o curso.

À direção das escolas estaduais de Barbacena, que participaram desta pesquisa, representadas pelos professores que contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

Aos colegas da turma 2016, mais que um grupo de colegas, fizemos grandes laços de amizade. Dividimos o estresse dos estudos, a ansiedade nas vésperas de provas, estudamos muito, choramos, rezamos juntos para pedir luz e sabedoria. Tudo valeu a pena! Vencemos.

Às minhas amigas que considero como irmãs, Marisa e Andréa, agradeço por terem me incentivado a entrar no PROFMAT, mostrando-me o quão importante seria para mim. E também agradeço pelo material de estudo que me emprestaram durante o curso. Muito obrigada, “meninas”, pela força em todos os momentos!

Ao amigo Alexandre, pelas horas não medidas, dispensadas a revisar, sugerir, formatar, pela força e incentivo, enfim, desde o início ao fim do trabalho dando suas preciosas contribuições. Sempre disposto a ajudar... não me cansarei de agradecer, obrigada!

Aos meus colegas professores da equipe de Matemática da EPCAR, pelo apoio na minha ausência.

À minha amiga Ana Maria, “Aninha”, pela zelosa correção gramatical e também por algumas dicas valiosas na escrita.

À amiga Sheila Ávila, pela disponibilidade em me prestar apoio na escrita do Abstract.

À Escola Preparatória de Cadetes do Ar – Barbacena, MG, por me proporcionar a dispensa para estudos.

Enfim, a todos os meus familiares, que me apoiaram em todos os momentos de dificuldade nesse curso e que comemoraram comigo os momentos de vitória. Sei que vocês sempre torceram por mim. Principalmente, meu marido e meus filhos, que muitas vezes ficaram sem a minha atenção e foram “trocados” por dias de estudos, obrigada por compreenderem e pela força que sempre me deram.

RESUMO

Este trabalho consiste em um estudo da abordagem da Estatística nas aulas de Matemática em algumas escolas estaduais da cidade de Barbacena em Minas Gerais. Procuramos verificar se o conteúdo é trabalhado nessas escolas e demos ênfase ao modo com que o professor o apresenta em suas aulas, quais os tópicos são abordados e se estão presentes no livro didático utilizado. Além disso, procuramos referenciar as percepções que os professores pesquisados possuem em relação à Estatística. O que nos estimulou a conduzir essa pesquisa foi o fato de considerarmos que o ensino da Estatística, desde o Ensino Fundamental, torna-se cada vez mais indispensável na formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de tomar decisões e criar novas hipóteses. Os principais referenciais teóricos que fundamentaram o estudo encontram-se nas sugestões preconizadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) além de considerações feitas por outros pesquisadores em Educação Estatística e também na literatura sobre a teoria da Estatística Descritiva. Esta pesquisa é de caráter qualitativo e utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário para os 15 professores que se disponibilizaram em participar deste estudo e um diário de campo onde foram feitos alguns registros. Os resultados da pesquisa apontam para o entendimento da maioria dos professores pesquisados, com relação à importância de ensinar Estatística nos Ensinos Fundamental e Médio e confirmam que eles têm comprometimento com a abordagem em suas aulas, utilizam recursos didáticos além dos requeridos, apesar de que o livro didático seja o principal material utilizado em suas aulas. Procuram trabalhar com situações do cotidiano dos alunos e poucos professores fazem uso da tecnologia no ensino da Estatística. Com relação aos tópicos abordados nesses dois níveis de ensino, é dado mais ênfase à interpretação de gráficos, tabelas e medidas de centralidade. No entanto, sugerimos que esses professores estejam em constante aprimoramento de suas práticas pedagógicas no que tange ao ensino da Estatística em suas aulas de Matemática, pois ainda existem muitas formas de tornar efetivo tanto o ensino quanto a aprendizagem desse conteúdo.

Palavras-chave: Educação Estatística; Matemática; Ensino Fundamental; Ensino Médio

ABSTRACT

This work presents a study of the Statistics approach in Mathematics classes in some state schools in Barbacena, Minas Gerais. We aim to verify if the subject is taught in those schools and to emphasize the way the teacher introduces it in their classes, which topics are included and whether they are part of the course textbook. We also tried to reference the perceptions the teachers have about Statistics. What stimulated us to conduct this research was the fact that we consider that the teaching of Statistics, since Elementary School, becomes more and more indispensable in order to promote the formation of critical and reflexive citizens, capable of taking decisions and creating new hypotheses. The main theoretical framework which formed the base of the study is part of suggestions proposed by the national curricular parameters, besides Statistics Education, considerations made by researchers, and also in the Descriptive Statistics literature. This is a qualitative research, which used as data collection instrument a questionnaire applied to 15 teachers, who were volunteers to this study, and a field journal, containing notes. The results of the research lead to the awareness of most of the teachers towards the importance of teaching Statistics in Elementary and High School and confirm their commitment with the its approach in their classes, using didactic resources beyond what is required, despite having the course textbook as the main material for the classes. They try to work with students' everyday situations and a few of them include technology in the teaching of Statistics. Concerning the topics approached in the two levels of education, graphic interpretation, tables and, centrality measures are emphasized. However, we suggest those teachers to frequently improve their pedagogical practice of Statistics in the Mathematics classes as there are still many ways of making both teaching and learning of the subject more effective.

Key words: Statistics Education; Mathematics; Elementary School; High School

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição de frequência da variável número de faltas em Matemática dos alunos de uma turma da Escola A.....	31
TABELA 2 - Distribuição de frequência da variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe	32
TABELA 3 - Distribuição de frequência da variável altura (em cm) dos alunos de uma turma do colégio.	32
TABELA 4 - Distribuição de frequência para o número de peças defeituosas por lote.37	
TABELA 5 - Notas dos alunos A e B em cinco avaliações de Matemática.....	39
TABELA 6 - Distribuição da quantidade de professores por Curso de Pós-Graduação.	55
TABELA 7 - Distribuição de frequência para o número de professores por tempo de formado, em anos, no Curso Superior.	56
TABELA 8 - Distribuição do número de professores por tempo de docência.	58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Síntese dos conteúdos de Estatística que devem ser desenvolvidos nas séries finais do Ensino Fundamental	24
QUADRO 2 - Datas de entrega dos questionários aos professores e devolução ao pesquisador, por escola.....	50
QUADRO 3 - Número de professores de Matemática participantes por escola pesquisada.....	51
QUADRO 4 - Ano (série) em que leciona Matemática.....	57
QUADRO 5 - Quantidade de escolas em que trabalha, por segmento de ensino.....	57
QUADRO 6 - Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística.	59
QUADRO 7 - Como você se sente, em termos de conhecimentos específicos da área, quanto a estar preparado para ensinar conteúdos de Estatística a partir do que estudou na sua formação de graduação ou pós-graduação?.....	60
QUADRO 8 - Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio?	62
QUADRO 9 - Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental Anos Iniciais e Ensino Superior?.....	63
QUADRO 10 - Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?	66
QUADRO 11 - Fale sobre seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática e conte sobre sua experiência e sua prática nessa área de ensino.	67
QUADRO 12 - Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano? Como?	68
QUADRO 13 - Você incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística? Como?.....	69
QUADRO 14 - Tópicos listados no sumário dos livros adotados que os professores identificaram que são abordagens de Estatística	70

- QUADRO 15** - Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? 71
- QUADRO 16** - Relato dos professores sobre sua experiência docente de Matemática, mais especificamente com a Estatística..... 73
- QUADRO 17** - Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo? 75
- QUADRO 18** - Fale sobre seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática e conte sobre sua experiência e sua prática nessa área de ensino 76
- QUADRO 19** - Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano? Como? 76
- QUADRO 20** - Você incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística?.. 77
- QUADRO 21** - Tópicos listados no sumário dos livros adotados que os professores identificaram que são abordagens de Estatística 78
- QUADRO 22** - Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? 79

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Gráfico de barras para a variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe	33
FIGURA 2 - Gráfico de setores para a variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe	33
FIGURA 3 - Histograma para a variável altura (em cm) dos alunos de uma turma do colégio	34
FIGURA 4 - Histograma para a variável altura dos alunos de uma classe.....	38
FIGURA 5 - Gráfico do percentual de professores por sexo.....	54
FIGURA 6 - Gráfico do percentual de professores por idade	54
FIGURA 7 - Gráfico da quantidade de professores colaboradores por formação no Ensino Superior.	55
FIGURA 8 - Gráfico da quantidade de professores por tempo de conclusão de curso de Pós-Graduação.....	56
FIGURA 9 - Gráfico dos conteúdos de Estatística abordados nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores	64
FIGURA 10 - Gráfico do tipo de material didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores	65
FIGURA 11 - Gráfico da variável livro didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores	70
FIGURA 12 - Quais conteúdos de Estatística você aborda em suas aulas de Matemática?.....	74
FIGURA 13 - Qual material didático você utiliza em suas aulas de Estatística?.....	74
FIGURA 14 - Livro didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores.....	77

LISTA DE SIGLAS

PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática
3ª SER	3ª Superintendência Regional de Ensino de Barbacena
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
EF	Ensino Fundamental
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EM	Ensino Médio
OBMEP	Olímpiada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1.	Sobre a Educação Estatística.....	21
2.1.1	A Estatística no Ensino Fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais	23
2.1.2	A Estatística no Ensino Médio de acordo com as Orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.....	27
2.2.	Tópicos de Estatística.....	29
2.2.1	Tabelas de Frequência	30
2.2.2	Gráficos	32
2.2.2.1	Gráfico em Barras	33
2.2.2.2	Gráfico em Setores	33
2.2.2.3	Histograma.....	34
2.2.3	Medidas de tendência central.....	34
2.2.3.1	Média Aritmética.....	34
2.2.3.2	Moda	36
2.2.3.3	Mediana.....	37
2.2.4	Medidas de dispersão	39
2.2.4.1	Desvio médio (Dm)	40
2.2.4.2	Variância	41
2.2.4.3	Desvio Padrão	43
3	METODOLOGIA	45
3.1	Modalidade da Pesquisa	45
3.2	Instrumento de coleta de dados.....	46
3.3	Descrição do questionário utilizado.....	47
3.4	Rotina de aplicação do questionário.....	49
3.5	Os sujeitos da pesquisa.....	51
3.6	A Estratégia de Análise dos dados	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1	Análise das questões do questionário comuns ao EF e ao EM	53

	16
4.2	Análise do questionário dos professores do EF 64
4.3	Análise do questionário dos professores do EM..... 73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 80
REFERÊNCIAS 82
APÊNDICE 85
Apêndice 1 - Questionário Proposto aos Professores 85
Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Professor 87
Apêndice 3 – Termo de Autorização do Diretor da Escola.....	88

1. INTRODUÇÃO

No decorrer da minha experiência como docente, tenho observado que a abordagem de certos conteúdos vem sendo modificada. Nos livros didáticos, os conteúdos têm sido contextualizados e trabalhados com situações do cotidiano. Isso ocorre em outras disciplinas, em que a informação é tratada por meio da análise de tabelas e gráficos que exigem de nossos alunos habilidades específicas para interpretá-los.

No mundo atual, torna-se cada vez maior a necessidade de saber fazer escolhas, tomar decisões com base na interpretação de dados apresentados em gráficos e tabelas, seja em jornais, em revistas, na televisão, na internet ou em livros. Por isso, entendo que aprender utilizar as ferramentas estatísticas e probabilísticas que permitam essa interpretação, tornou-se imprescindível.

Nesse sentido, LOPES (2008, p. 60) comenta que:

A competência nesses assuntos permite aos alunos uma sólida base para desenvolverem estudos futuros e atuarem em áreas científicas como a biologia e as ciências sociais. Além disso, ao considerarmos o mundo em rápida mudança como o que estamos vivendo, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos para agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões.

Tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental, os alunos passam por avaliações externas desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep/MEC. A saber, o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) para os alunos do 3º ano do Ensino Médio e a Prova Brasil (avaliação para diagnóstico) para o 5º e 9º anos do Ensino Fundamental, ambas com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino brasileiro. Nessas avaliações, algumas questões exigem que o aluno analise e interprete as informações por meio de gráficos, quadros ou tabelas, o que demanda, mais uma vez, a necessidade de utilizar tais ferramentas estatísticas. Os livros atuais dos conteúdos de Geografia, História, Ciências ou Biologia trazem em seus textos ou atividades, gráficos e tabelas para serem interpretados. A importância de ensinar Estatística na Educação Básica, seja nos anos finais do Ensino Fundamental, seja no Ensino Médio advém, também, da necessidade de inserir os alunos nesses contextos que vão além do uso da Matemática.

De acordo com os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), os conteúdos de Estatística, assim como Análise Combinatória e Probabilidade, devem estar inseridos nas aulas de Matemática a partir do Ensino Fundamental. A Estatística passou a figurar no currículo de Matemática a partir do final da década de 1990. No Brasil, isso ocorreu nos anos de 1998 para o Ensino Fundamental e, em 1999, para o Ensino Médio num bloco de conhecimentos denominado “Tratamento da Informação” (PCN, p. 52 – BRASIL 1998).

No mundo do trabalho, percebo que as exigências estão cada vez mais voltadas tanto para as tecnologias digitais quanto para com iniciativas individuais. Com isso, entendo que as ferramentas que o estudo da Estatística pode fornecer capacitarão os alunos a compreenderem suas aplicações. Assim como destacou Desbessel (2015, p. 10), a Estatística pode contribuir para tornar os sujeitos cada vez mais “ágeis, criativos e críticos”. Enquanto educadora, em minha prática no ensino da Matemática, tenho a preocupação em contribuir para a aprendizagem dos alunos de forma que tenham acesso a esse conteúdo que possibilita suprir as exigências do mundo atual, em torná-los também, como já bem destacado, ágeis, criativos e críticos.

Existem pesquisas na área do ensino de Estatística que vão ao encontro desse pensamento e jogam luz numa perspectiva de Educação Matemática que, entendo, ser exigida nos dias atuais. Kataoka et al. (2011, p 235) apontam a importância da Estatística na formação do cidadão:

... o ensino da 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.

Com essa intenção, decidi fazer esta pesquisa que tem por objetivo estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em escolas públicas do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo e compreender as dificuldades relacionadas a esse tema.

O pressuposto deste estudo é que contribua para a conscientização dos docentes sobre a importância de ensinar o conteúdo de Estatística e enfatizar sua

aplicação no cotidiano a fim de inserir os alunos no mundo atual como cidadãos críticos e criativos. Pretendo também, contribuir com todos os que pesquisam e se interessam pelo tema.

Nesta pesquisa estudaremos¹ a abordagem da Estatística pelo professor de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio. Para tal estudo proporemos: (a) Verificar se o conteúdo de Estatística está ou não inserido nas aulas de Matemática; (b) Descrever como se dá o processo de abordagem desse conteúdo nas aulas de Matemática; (c) Elencar quais tópicos de Estatística são abordados nas aulas; (d) Observar se o conteúdo está presente no livro de Matemática adotado; (e) Elencar as percepções dos professores envolvidos na pesquisa, a respeito da Estatística.

Esta pesquisa foi realizada em 07 escolas estaduais do município de Barbacena, no estado de Minas Gerais. Entendemos que nas escolas públicas é que se encontram as maiores dificuldades para serem desenvolvidos certos conteúdos e que se necessita de mais habilidades e criatividade por parte de seus docentes.

Quanto aos participantes, de acordo com o que pretendíamos estudar, escolhemos os professores das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio nas quais o conteúdo de Estatística (ou do “Tratamento da informação”), de acordo com os PCN, deveria estar inserido. Participaram desta pesquisa, então, um total de 15 professores de Matemática.

Para atingir o objetivo da pesquisa, apresentamos aqui uma síntese do que compõe cada seção do trabalho: na presente seção (um), expusemos a relevância do tema, nossa justificativa em escolhê-lo e nossos objetivos, além de apresentar os sujeitos e local escolhidos. Também descrevemos aqui, o que pretendíamos com a pesquisa e como ela está estruturada.

Na seção dois, apresentamos um referencial teórico a respeito da Educação Estatística, discorrendo um pouco de história da Educação Estatística ao longo dos anos, a necessidade de estudá-la e utilizá-la e também tecemos comentários a respeito do que os PCN sugerem sobre esse conteúdo nos anos finais do Ensino Fundamental e no

¹ Quero esclarecer que tomei a decisão de usar a primeira pessoa do singular para escrever a maior parte deste texto, pois, como a proposta desta pesquisa advém de minhas observações iniciais, isso de certa forma é relevante aqui. Entretanto, em outras partes do texto, usei a primeira pessoa do plural, pois essa construção aqui não foi unicamente de minha experiência. Teve a imensa contribuição de minha orientadora a Professora Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino, a colaboração dos professores que participaram no preenchimento do questionário, as pesquisas que tive acesso durante toda a construção e, também, coloco o leitor como quem dialoga comigo ao longo do percurso e chega comigo às conclusões possíveis.

Ensino Médio, considerando a visão de alguns autores que já fizeram estudos nessa área.

Ainda na seção dois, apresentamos alguns tópicos de Estatística, ou seja, a teoria de Estatística descritiva que é abordada na Educação Básica que compreende o Ensino Fundamental e Médio. São comentados nessa seção: gráficos, tabelas, frequências, Moda, Mediana, Média, Variância, Desvio Padrão, dentre outros tópicos.

A terceira seção descreve a metodologia utilizada na pesquisa: a modalidade, os sujeitos, os instrumentos de coleta de dados assim como a rotina de aplicação desses instrumentos.

Já a quarta seção traz a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa por meio de um questionário usado na coleta de dados. E finalizamos o texto com a seção cinco, tecendo algumas considerações finais do trabalho.

No final da dissertação, apresento as referências de pesquisa e os apêndices que podem ser consultados para respaldar o processo de construção desta pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Sobre a Educação Estatística

Existem informações que evidenciam o uso de levantamentos de caráter estatístico desde a antiguidade, na China, no Egito, dentre os povos maias, incas e astecas. Segundo Memória (2004, p. 11), a estatística descritiva emergiu na Itália no século XVI e a obra de Francesco Sansovini (1521 - 1586) representou a “orientação descritiva dos estatísticos italianos” (p. 12).

Desde então, vem aumentando a importância, a necessidade e o desenvolvimento da teoria estatística, assim como sua utilização em várias áreas do conhecimento e atividades do homem.

Nesse sentido, Memória (2004, p. 12) observa que

... o desenvolvimento da estatística teve origem nas aplicações, pois nenhuma disciplina tem interagido tanto com as demais disciplinas em suas atividades do que ela, dado que é por sua natureza a ciência do significado e do uso dos dados.

É fato que diante do avanço crescente da tecnologia, nossa sociedade, principalmente os jovens, vem se deparando com excesso de informações através dos meios de comunicação, que exige que eles estejam em constante análise e interpretação dessas informações para que possam tomar suas decisões. É justamente aí que o papel da Estatística como ensino efetivo se torna importante. Nesse contexto, Lopes (2013, p. 12) comenta:

Dessa forma, a educação estatística no nível básico deve possibilitar aos estudantes a aprendizagem sobre como formular questões que podem ser resolvidas com os dados e coletar, organizar e apresentar dados relevantes para respondê-las; selecionar e usar métodos estatísticos apropriados para analisar os dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados; e, compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidade.

Então, ensinar Estatística não se resume a ensinar fórmulas e cálculos. Existe também a preocupação de como e para que o aluno irá aprender. E a aprendizagem está ligada a Educação.

Corroboramos, assim, o pensamento de Andrade (2008, p. 27) ao refletir sobre o papel da Educação Estatística.

A Educação Estatística se constitui como um campo de investigação que tem como finalidade o ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos e de tal modo contribuir para a uma aprendizagem mais significativa para seus alunos.

Nesse sentido e levando em consideração a preparação dos professores a fim de promover a aprendizagem dos alunos, Estevam e Cyrino (2016, p. 118) complementam que a

Educação Estatística constitui um campo de investigação, cujo objeto envolve basicamente dois aspectos: (i) abordagens metodológicas de ensino ajustadas às características da Estatística e promotoras de aprendizagens; e (ii) o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Estatística como oportunidade para enfrentamento dos desafios impostos por esta (nova) área do currículo, com a proposição de práticas que atendam as atuais demandas sociais inerentes à sala de aula.

Os pesquisadores Walichinski e Santos Júnior (2013) sinalizam o quanto vem crescendo o número de dissertações e teses sobre temas relacionados a Educação Estatística e observam que “atualmente a área de Educação Estatística no Brasil apresenta perspectivas de crescimento e consolidação” (p. 34).

Campos (2007, p. 48s) comenta que vários autores (Rumsey (2002), Garfield (1997), Chance (2002), delMas (2002) e outros), em seus estudos, identificam três importantes competências para o ensino da Estatística: a literacia estatística (ou letramento estatístico, no Brasil), o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico. Segundo ele (Campos), sem essas competências “não seria possível aprender (ou apreender) os conceitos fundamentais dessa disciplina” (2007, p. 49).

Cada um desses autores, em sua visão, traz suas definições para essas três competências. Nós, entretanto, procuramos trazer uma ideia a respeito dessas competências. Assim concordamos com o que sintetizou Campos (2007, p. 49) destacando que:

A literacia pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística (grifo no original).

Diante dessa síntese, podemos observar que, de acordo com o que representam, cada competência completa a outra e, então, concordamos com Campos (2007, p. 49) ao dizer que “não é produtivo pensar no ensino da Estatística baseado nessas três capacidades consideradas independentemente, pois elas se complementam e somente juntas é que vão abranger a compreensão global da Estatística”. Além disso, é importante observar que o professor, na opinião de Walichinski e Santos Júnior (2013, p. 91), “tem papel fundamental no sentido de aplicar situações que contribuam para o desenvolvimento das competências estatísticas dos alunos ao longo dos anos escolares”.

Nesse sentido, discorreremos a seguir sobre as orientações dos PCN a respeito do conteúdo de Estatística, inserida na área de Matemática, para os níveis de ensino desse nosso estudo. Observaremos as competências preconizadas para o ensino e para a aprendizagem desse conteúdo, bem como algumas reflexões de estudiosos, primeiramente nas séries finais do Ensino Fundamental e, depois, no Ensino Médio.

2.1.1 A Estatística no Ensino Fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais

Para o Ensino Fundamental, em Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais objetivam que o aluno aprenda a usar diferentes fontes de informação além de ser capaz de “questionar a realidade formulando-se de problemas e tratando de resolvê-los”. Com essa finalidade, ele deve usar o “pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica” (PCN de Matemática – 3º e 4º ciclos, p. 8 – BRASIL, 1998).

E para que essas habilidades se desenvolvam no aluno, seguindo uma demanda social, alguns conteúdos como a Estatística foram incorporados ao Ensino Fundamental. Ela está inserida no bloco denominado Tratamento da Informação e os conteúdos aí inseridos

fornecem instrumentos necessários para obter e organizar as informações, interpretá-las, fazer cálculos e desse modo produzir argumentos para fundamentar conclusões sobre elas (PCN de Matemática – 3º e 4º ciclos, p. 29).

De acordo com os PCN, o ensino da Estatística deve ter a finalidade de tornar o aluno capaz de coletar, organizar dados, construir gráficos, tabelas e calcular medidas de centralidade.

No Quadro 1, estão sintetizados os tópicos de Estatística que devem ser desenvolvidos, segundo as orientações curriculares, nos quatro anos do Ensino Fundamental.

QUADRO 1 - Síntese dos conteúdos de Estatística que devem ser desenvolvidos nas séries finais do Ensino Fundamental

Anos do Ensino Fundamental	Tópicos de Estatística a serem desenvolvidos
6º e 7º anos	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta, organização e análise de dados e informações. • Construção e interpretação de fluxogramas, tabelas e gráficos. • Formulação de argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados.
8º e 9º anos	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de tabelas de frequência. • Representação gráfica de dados estatísticos. • Elaboração de conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.

Fonte: Elaborado pela própria autora (Conforme PCN de Matemática 3º e 4º ciclos, 1998)

Convém observar que, no 6º e no 7º ano, o aluno deverá ser preparado também para interpretar diagramas e fluxogramas e, além disso, pode-se iniciar nessas séries, o estudo da média aritmética para uma melhor interpretação dos dados (PCN de Matemática 3º e 4º ciclos, 1998, p. 74).

Já para o 8º e 9º anos, é sugerido, nas normas curriculares que o ensino da estatística, seja mais aprofundado com relação às medidas de tendência central, “compreendendo seus significados para fazer inferências” (PCN Matemática 3º e 4º ciclos, 1998, p. 90). Também, sugere-se a utilização de *softwares*, como planilhas eletrônicas, contextos em que os procedimentos estatísticos sejam significativos como o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à saúde, meio ambiente, política, por exemplo.

No entanto, segundo Souza (2013, p. 50), “os objetivos específicos apresentados pelos PCN referem-se aos conteúdos de forma muito vaga. Os PCN limitam-se a orientar a coleta de informações, a construção de gráficos e tabelas com base em textos jornalísticos e científicos”. Nesse sentido, Walichinski, Santos Junior e Ishikawa (2014, p. 53) entendem que tais orientações podem contribuir para que os conteúdos de Estatística sejam trabalhados de forma a não promover o desenvolvimento das competências estatísticas. Essas autoras ainda discordam da ênfase dada pelos PCN aos gráficos e tabelas.

Considera-se que os PCN enfatizam demais a necessidade de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, gerando um falso entendimento de que o ensino de Estatística se resume a ler e interpretar gráficos e tabelas. Com isso, deixam a desejar orientações de atividades que contemplem uma investigação estatística, tais como: formulação de questões, levantamento de hipóteses, escolha das variáveis, representatividade de uma amostra, confrontação da hipótese com os resultados alcançados, levantamento de novos questionamentos após a verificação dos resultados. (WALICHINSKI, SANTOS JÚNIOR e ISHIKAWA, 2014, p. 56)

Podemos, então, depreender do que foi exposto, que o conteúdo de estatística, que deve ser ensinado nesses anos, não deverá se restringir ao uso de fórmulas e definições, nem tão pouco se prender a leitura e interpretação de gráficos e tabelas. É nosso entendimento que há uma importância subjacente desse conteúdo e que ele deva ser trabalhado em situações do cotidiano do aluno e da correspondência de idade dos educandos.

Convém observar que os PCN trazem orientações sobre o envolvimento do cotidiano do aluno em conteúdos de Matemática.

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (PCN, p. 37 – BRASIL, 1998).

Em Campos (2007), também podemos observar, em consonância com os Parâmetros Curriculares, uma preocupação com relação a forma de se trabalhar com os estudantes, porém, especificamente no conteúdo de Estatística.

Uma outra forma de encorajar o pensamento estatístico é não se aceitar nenhum resultado numérico sem que esse seja relacionado ao contexto, à questão original proposta pelo problema. Em outras palavras, é fundamental que as situações trabalhadas com os estudantes contenham dados com alguma significação, devendo-se evitar a todo custo as atividades que envolvem mero cálculo ou reprodução de algoritmos de tratamento de dados puramente numéricos, sem que sua origem seja explicitada ou sem que se conheça a finalidade do uso daqueles dados específicos e o contexto em que foram colhidos (p.41).

Também observamos uma mesma conformidade de pensamento com Campos e com as orientações dos PCN, em Lopes (2008, p. 62). Em sua visão, “uma

educação estatística crítica requer do professor uma atitude de respeito aos saberes que o estudante traz à escola, que foram adquiridos por sua vida em sociedade”. Ela entende que para se formar “cidadãos críticos, éticos e reflexivos” é preciso trabalhar com assuntos atuais, questões sociais.

Em nosso modo de entender, seria necessária a discussão de temas, como a poluição dos rios e mares, os baixos níveis do bem-estar das populações, o abandono da saúde pública, entre outros; questões que estão em manchetes de jornais diários e revistas e em reportagens de televisão (LOPES, 2008, p. 62).

E uma vez propostas essas questões, que elas sejam trabalhadas também em representações por gráficos e tabelas. Com relação ao material de apoio didático que será utilizado para o trabalho da estatística em sala de aula, podemos destacar que o livro didático é o maior aliado do professor, porém, Souza (2013, p. 51), em sua concepção, atenta para o tipo de atividades de Estatística contidas nos livros de Matemática:

Os livros simplificam demasiadamente as atividades de Estatística e têm como fim único a aplicação de exercícios de Matemática. Tal desempenho didático é reflexo do vago detalhamento que os PCN trazem dos conteúdos e das abordagens de ensino adequadas para o ensino de Estatística.

O próprio Souza (2013) salienta, também, a necessidade de, através da formação continuada dos professores, que sejam orientados para que possam identificar, refletindo e criticando o conteúdo e as atividades de Estatística contidos no livro didático.

Entretanto, entendemos que o livro didático não deve ser o único recurso didático a fim de promover um efetivo ensino aprendizagem da Estatística. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem o uso das tecnologias da comunicação como o uso de computadores (sugere-se o uso de *softwares*, como os de planilhas eletrônicas, para a construção de gráficos), calculadoras, vídeos educativos, até mesmo o rádio “pode ser um importante recurso para fazer chegar a diferentes localidades programas educativos para formação de professores e alunos, além de ser um veículo de acesso à informação” (PCN de Matemática 3º e 4º ciclos, 1998, p. 46).

2.1.2 A Estatística no Ensino Médio de acordo com as Orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) estão divididos em Linguagem, Código e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

O volume 2 de 2006 (Orientações Curriculares para o Ensino Médio-Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), no que diz respeito à Matemática e suas Tecnologias, está organizado em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade. A Estatística está inserida no bloco chamado Análise de dados e probabilidade.

O ensino da Matemática no Ensino Médio, de acordo com as orientações desse documento, deve ter como finalidade que ao término dos três anos

os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (PCNEM, 2006, vol.2, p. 69).

É recomendado que, por meio do estudo dos assuntos do bloco Análise de dados e probabilidade, os alunos possam “aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados” (PCNEM, 2006, vol.2, p. 78).

Com relação à escolha dos conteúdos recomenda-se a construção de tabelas e gráficos mais elaborados, usando a tecnologia quando possível; intensificar a compreensão de Moda, Mediana e Média (medidas de centralidade) e Desvio Médio, Variância e Desvio Padrão (medidas de dispersão).

No Ensino Médio, de acordo com as orientações curriculares, “deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento intuitivo e formal das principais idéias matemáticas implícitas em representações estatísticas, procedimentos ou conceitos. Isso inclui entender a relação entre síntese estatística, representação gráfica e dados primitivos” (PCNEM, 2006, p. 79).

Percebemos, então a importância de não só formalizar esse conteúdo, mas fazer com que o aluno saiba interpretar e explicar a influência dos elementos estatísticos dentro de um conjunto de dados.

Oliveira (2006, p. 11) comenta que os conteúdos de Estatística no Ensino Médio são relevantes “porque se relacionam facilmente com temas de outras disciplinas e permitem a abordagem de questões relacionadas ao cotidiano dos alunos”. E essa contextualização também é encontrada nos PCNEM ao afirmar que é na

dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania (PCNEM, 2006, p. 83).

Ao contrário da opinião de Souza (2013, p 51), citado anteriormente, sobre o livro didático, Corrêa (2011) acredita que os livros didáticos são atualizados e contêm situações próximas do cotidiano do aluno, mas acredita que os professores trabalham apenas alguns dos conceitos estatísticos que são importantes. Além disso, ela ainda considera que os professores do Ensino Médio, ao ensinar Estatística em suas aulas, “seguem atribuindo centralidade ao uso dos livros didáticos”. (p.82)

Nesse contexto, não deixaremos de corroborar o pensamento de Oliveira (2006, p.11) ao refletir que o conteúdo de Estatística não recebe a mesma atenção dos demais conteúdos, pois “acabam sendo subestimados pelos livros didáticos, deixados pelos professores para o final do ano letivo e, muitas vezes, sequer são abordados em aula”.

Diante das orientações aqui destacadas dos PCN e das sugestões e reflexões de pesquisadores da Educação Estatística, consideramos que se torna importante que a Estatística seja trabalhada por meio de situações do cotidiano, da vivência do aluno, que o levem a compreender conceitos e construir os seus significados. Acreditamos também que o ensino e a aprendizagem da estatística não se efetivam apenas por meio de repetição de fórmulas e atividades descontextualizadas e sem significado para o aluno. Além disso, convém ao docente o uso da criticidade e da criatividade para escolher os recursos com que irá ensinar o conteúdo, tentando evitar assim, fazer do livro didático seu único instrumento de ensino.

2.2. Tópicos de Estatística

Esta seção é dedicada, exclusivamente, à apresentação de conceitos do conteúdo de Estatística que são trabalhados no Ensino Fundamental e no Ensino Médio e que serão citados ao longo do nosso trabalho. Não é nossa intenção abranger toda a Estatística ou fazer um apanhado de todos os tópicos desse assunto. Seria insensato de nossa parte empreender em tal tarefa. Contudo, o leitor deste trabalho pode orientar-se para o desenvolvimento do conteúdo de Estatística, com o que será descrito nesta seção, em sua sala de aula ou outra pesquisa que possa replicar nossos resultados. Sendo assim, iniciaremos com a definição de Estatística segundo alguns autores.

Larson e Farber (2010, p. 3), definem que, “Estatística é a ciência que coleta, organiza, analisa e interpreta dados para a tomada de decisões”.

De forma semelhante, Ferreira (2015, p. 9) define que Estatística é um conjunto de técnicas utilizadas para a coleta, organização, resumo, análise e interpretação de dados.

Com relação à palavra ESTATÍSTICA, usada no singular e no plural, Correa (2003, p. 8) faz uma cuidadosa distinção entre esses dois termos.

no plural (estatísticas), indica qualquer coleção de dados numéricos, reunidos com a finalidade de fornecer informações acerca de uma atividade qualquer. Enquanto que, no singular (Estatística), indica a atividade humana especializada ou um corpo de técnicas, ou ainda uma metodologia desenvolvida para a coleta, a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação de dados quantitativos e a utilização desses dados para a **tomada de decisões**. (Destaque no original.)

É usual dividir a Estatística em três áreas, embora de acordo com Correa (2003, p. 9), “não se trate de ramos isolados”. Essas áreas são: Estatística descritiva e Amostragem, Probabilidade e Estatística Inferencial.

Como nosso estudo está direcionado para a Estatística abordada no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, interessa-nos apenas a parte referente à Estatística Descritiva.

Pela definição de Larson e Farber (2010, p. 6), a “Estatística Descritiva é o ramo da Estatística que envolve a organização, o resumo e a representação de dados”. Sejam esses dados da população ou de uma amostra da população.

Na linguagem estatística, são usados, com frequência, alguns termos próprios que conceituaremos a seguir conforme Ferreira (2015, p. 10-11).

- **População:** Conjunto formado por todos os elementos (pessoas, objetos, medidas, respostas e outros) que têm a característica que se deseja estudar.
- **Amostra:** Subconjunto representativo da população de interesse.
- **Variável:** Característica de interesse no estudo.
- **Dados:** Respostas coletadas da variável em estudo.

Com relação às *variáveis*, Morettin e Bussab (2010, p. 9) definem que aquelas que “apresentam como possíveis realizações uma qualidade (ou atributo) do indivíduo pesquisado” são as variáveis *qualitativas*. Essas variáveis podem ser classificadas em:

a) **Ordinais:** quando houver um sentido de ordenação em seus possíveis valores.

Por exemplo: conceitos obtidos pelos alunos em uma disciplina (ruim, médio, bom).

b) **Nominais:** quando não houver sentido de ordenação em seus possíveis valores. Por exemplo: cor dos olhos (azuis, castanhos, verdes)

As que “apresentam como possíveis realizações números resultantes de uma contagem ou mensuração” são as variáveis *quantitativas*. Essas variáveis podem ser classificadas em:

a) **Discretas:** aquelas que assumem apenas determinados valores no campo dos números naturais. Exemplo: número de alunos de uma sala de aula, número de carros que trafegam numa rua, número de pessoas por família, etc.

b) **Contínuas:** aquelas que podem teoricamente assumir qualquer valor de um subconjunto de números reais. Por exemplo: altura de um indivíduo, comprimento de um segmento de reta, peso, etc.

2.2.1 Tabelas de Frequência

São utilizadas para organizar o conjunto de dados e as informações obtidas numa pesquisa. Segundo Correa (2003, p. 16), uma tabela “resume um conjunto de observações”. Para a construção de uma tabela, Vieira (2008, p. 26s) recomenda que:

- as tabelas devem ter título, que explica o conteúdo; corpo, formado pelos dados e disposto em linhas e colunas; cabeçalho que especifica o conteúdo;

- uma tabela deve ser delimitada por traços horizontais, no alto e embaixo e também separando o cabeçalho do corpo; os traços verticais podem ser feitos somente para separar as colunas;
- as tabelas podem conter fonte (quem forneceu os dados) e notas (que esclarecem algum aspecto do levantamento de dados).

Em uma tabela de frequências geralmente constam a frequência relativa f_r e a frequência absoluta f_i . Formalizemos esses e outros conceitos necessários na construção de tabelas:

- **Frequência absoluta f_i :** ou simplesmente frequência, é a quantidade de vezes que cada dado ocorre.
- **Frequência relativa f_r :** é o quociente entre a frequência absoluta e o número total de dados.
- **Frequência acumulada (F_a) de uma classe:** é a soma da frequência para aquela classe e todas as anteriores (Larson; Farber, 2010, p. 34).
- **Classes ou intervalos de valores:** intervalos reais usados para agrupar valores de uma variável quantitativa, quando estes são demasiadamente diversificados, não havendo praticamente repetição de valores (IEZZI, G. *et al*, 2016, p.120).
- **Amplitude:** diferença entre o último valor (limite superior) e o primeiro valor (limite inferior) do intervalo de classe.
- **Ponto médio de uma classe (x_i^*):** é a soma dos limites inferior e superior da classe, dividido por dois.

Exemplo 1. Tabela de frequência para uma variável quantitativa discreta: Considere a distribuição de frequência que diz respeito ao número de faltas em Matemática dos 30 alunos de uma determinada turma da escola A.

TABELA 1 - Distribuição de frequência da variável número de faltas em Matemática dos alunos de uma turma da Escola A

Número de faltas	Frequência (f_i)	Frequência relativa	(%)
0	9	0,3	30
1	9	0,3	30
2	6	0,2	20
3	6	0,2	20
Total	30	1,0	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Exemplo 2. Tabela de frequência para uma variável qualitativa nominal: Considere a distribuição de frequência para a cor dos cabelos dos 30 alunos de uma classe.

TABELA 2 - Distribuição de frequência da variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe

Cor dos cabelos	Frequência (f _i)	Frequência relativa	(%)
Loiros	15	0,5	50
Castanhos	13	0,4	40
Ruivos	2	0,1	10
Total	30	1,0	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Exemplo 3. Tabela de frequência para dados agrupados em classes para uma variável quantitativa contínua: Considere a distribuição de frequência com intervalo de classe para a variável altura dos 40 alunos de uma turma do colégio.

TABELA 3 - Distribuição de frequência da variável altura (em cm) dos alunos de uma turma do colégio.

Classe	Frequência absoluta (f _i)	Ponto Médio (x_i^*)	Frequência relativa	(%)
150 † 154	04	152	0,10	10
154 † 158	08	156	0,20	20
158 † 162	10	160	0,25	25
162 † 166	08	164	0,20	20
166 † 170	05	168	0,125	12,5
170 † 174	05	172	0,125	12,5
Total	40		1,0	100

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2.2 Gráficos

O uso de gráfico é uma forma ilustrada de se apresentar os dados estatísticos. Segundo Vieira (2008, p. 49), a representação gráfica nos permite “visualizar a distribuição das variáveis”, tornando-se dessa forma, instrumentos estatísticos que permitem interpretar os dados com maior facilidade.

Para a construção dos gráficos, também de acordo com Vieira (2008, p. 49) temos que:

- todo gráfico deve apresentar título e, quando necessária, escala;
- o título deve ser colocado abaixo do gráfico;

- as escalas devem crescer da esquerda para a direita e de baixo para cima;
- as legendas explicativas devem ser colocadas, de preferência, à direita do gráfico.

Os gráficos mais comuns são: gráficos em barras, em setores e histograma.

2.2.2.1 Gráfico em Barras

É a representação gráfica de variáveis qualitativas ou quantitativas discretas por meio de retângulos ou barras dispostas paralelamente umas às outras, na horizontal ou na vertical. Um gráfico cujas barras estão posicionadas verticalmente, também recebe o nome de gráfico de colunas.

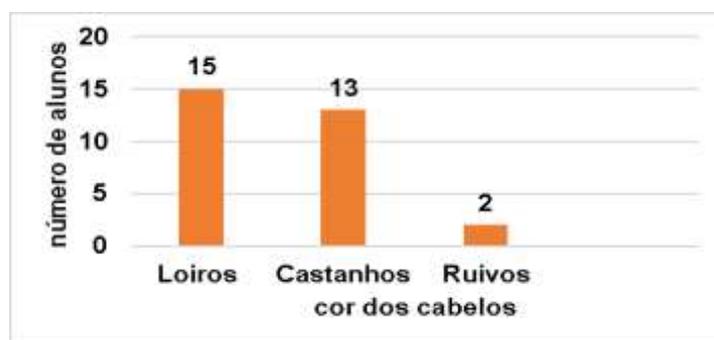


FIGURA 1 - Gráfico de barras para a variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2.2.2 Gráfico em Setores

Consiste num círculo de raio qualquer, representando o todo e dividido em setores que representam as partes. Estas, por sua vez, são dadas em porcentagem proporcionalmente ao que representam. Usado para representar variáveis qualitativas ou quantitativas discretas.

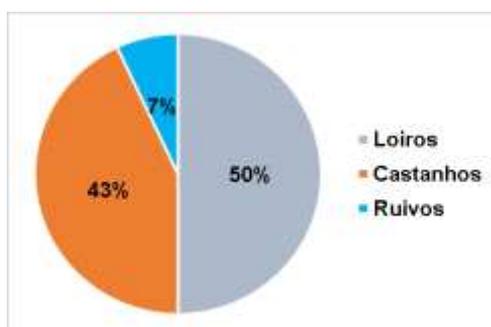


FIGURA 2 - Gráfico de setores para a variável cor dos cabelos dos alunos de uma classe

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2.2.3 Histograma

O histograma é usado para representar variáveis quantitativas contínuas. É semelhante ao diagrama de barras, porém refere-se a uma distribuição de frequências construída com intervalos de classes. Por isso, apresenta uma diferença: não há espaços entre as barras. A base de cada barra é proporcional à amplitude da classe e a área de cada barra é proporcional à sua frequência.

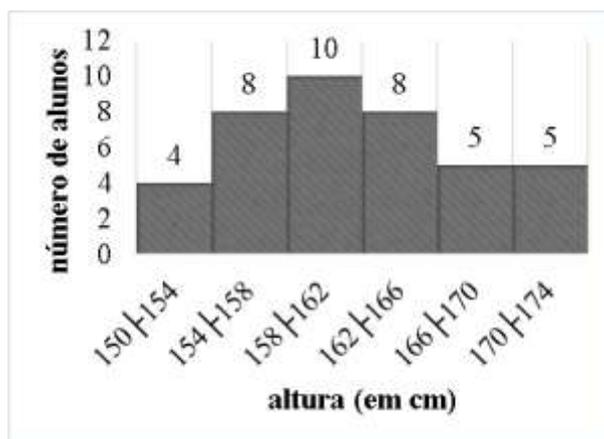


FIGURA 3 - Histograma para a variável altura (em cm) dos alunos de uma turma do colégio

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2.3 Medidas de tendência central

É um valor que representa todo o conjunto de dados e é o centro em torno do qual os dados quantitativos se distribuem.

Essas medidas são: Média Aritmética, Moda e Mediana.

2.2.3.1 Média Aritmética

A média aritmética ou simplesmente média é a soma dos valores que aparecem no conjunto de dados dividida pelo total de valores contidos nesse conjunto.

Para uma **amostra** da população, podemos formalizar da seguinte maneira:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

Em que:

\bar{x} é a média aritmética;

n é o número de observações;

$(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ são os valores observados desde o primeiro até o n -ésimo valor da amostra.

Exemplo 4. Consideremos a variável Z: idade (em anos) dos candidatos a uma vaga no setor financeiro de uma empresa: 30 – 35 – 26 – 22 – 28 – 30 – 26 – 33 – 35 – 23

A idade média dos candidatos é:

$$\bar{x} = \frac{30+35+26+22+28+30+26+33+35+23}{10} = 28,8 \text{ anos}$$

$$\bar{x} = 28,8 \text{ anos}$$

Quando estivermos trabalhando com os dados de toda a população, usamos uma outra notação para representar a média aritmética:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (2)$$

Em que:

μ é a média aritmética;

N é o número de observações;

$(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$ são os valores observados desde o primeiro até o N-ésimo valor da população.

Quando os dados estiverem organizados em uma distribuição de frequência, teremos:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n} \quad (\text{Sem intervalo de classe}) \quad (3)$$

ou

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^* \cdot f_i}{n} \quad (\text{Com intervalo de classe}) \quad (4)$$

Exemplo 5. Cálculo de médias para distribuições de frequências, sem intervalo de classe (i) e com intervalo de classe (ii).

i) Sem intervalo de classe

Para o cálculo da média para uma distribuição de frequência sem intervalo de classe, serão utilizados os dados da Tabela 1. O cálculo será feito por meio da Equação (3). Sendo assim,

$$\bar{x} = \frac{0 \times 9 + 1 \times 9 + 2 \times 6 + 3 \times 6}{30} = \frac{0 + 9 + 12 + 18}{30} = \frac{39}{30} = 1,3$$

Portanto, o número médio de faltas nas aulas de Matemática é 1,3 faltas.

ii) Com intervalo de classe

Nesse exemplo, será considerada a distribuição de frequência dos dados da Tabela 3. Como esses dados estão organizados em uma tabela de distribuição de frequência com intervalo de classe, será necessário a utilização da Equação (4). Sendo assim,

$$\bar{x} = \frac{(4 \times 152) + (8 \times 156) + (10 \times 160) + (8 \times 164) + (5 \times 168) + (5 \times 172)}{40} = \frac{6468}{40} = 161,7$$

Dessa forma, verifica-se que a média da altura dos alunos é 161,7 cm

2.2.3.2 Moda

A moda é o valor que ocorre com maior frequência num conjunto de dados. Segundo Ferreira (2015, p. 54), “a moda, diferentemente das outras medidas de posição, também pode ser encontrada quando a variável em estudo for qualitativa”.

Para denotar a moda utilizaremos a notação M_o .

Quando dois ou mais valores aparecem com maior frequência no conjunto de dados, dizemos que esse conjunto é bimodal (duas modas) ou então é multimodal.

No caso do Exemplo 4, do item 2.2.3.1, os valores da moda são: 26, 30 e 35. Porém, existem conjuntos que não possuem moda, ou seja, nenhum valor aparece mais vezes do que outros.

No caso da distribuição de frequência em que os dados estão agrupados:

Exemplo 6. Os dados da Tabela 4 representam o número de peças defeituosas encontrados em lotes de 50 peças cada.

TABELA 4 - Distribuição de frequência para o número de peças defeituosas por lote.

Número do lote	Frequência (fi)
1	1
2	3
3	5
4	1
Total	10

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse caso, a moda é obtida pela observação do elemento que apresenta a maior frequência absoluta no conjunto de dados. Logo, a moda é $M_o = 3$.

Com relação aos dados da Tabela 3, o cálculo da moda é feito utilizando-se a fórmula de Czuber.

$$M_o = LI_{Mo} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times A_{Mo} \quad (5)$$

Em que:

LI_{Mo} = limite inferior da classe modal;

Δ_1 = diferença entre as frequências da classe modal e a imediatamente anterior;

Δ_2 = diferença entre as frequências da classe modal e a imediatamente posterior;

A_{Mo} = amplitude da classe modal.

Exemplo 7. Considerando os dados da Tabela 3, distribuição de frequência com intervalo de classe, o cálculo da moda é dado por:

$$M_o = 158 + \frac{10 - 8}{(10 - 8) + (10 - 8)} \times 4 = 158 + 2 = 160$$

Portanto, a altura de maior frequência do conjunto de dados é 160 cm.

2.2.3.3 Mediana

De acordo com Larson e Farber (2010, p. 56), a mediana de um conjunto de dados é um valor que está no meio dos dados quando os dados estiverem ordenados. Então, a mediana pode ser entendida como um valor central que deixa 50% dos dados à esquerda e 50% dos dados à direita do conjunto ordenado dos dados.

Se o número de elementos do conjunto de dados for ímpar, a mediana é exatamente o valor central. Nesse caso, a mediana é obtida por meio da Equação (6).

$$Me = x_{\frac{n+1}{2}} \quad (6)$$

Exemplo 8. Os números da relação seguinte, representam o consumo mensal de água (em metros cúbicos) de uma residência, nos 8 primeiros meses de 2017.

$$30 - 53 - 32 - 31 - 30 - 34 - 34 - 102 - 31$$

Colocando em ordem crescente esses valores, obtemos: 30 – 30 – 31 – 31 – 32 – 34 – 34 – 53 – 102. Como o número de elementos do conjunto de dados é ímpar, a mediana será dada pelo valor que ocupa a posição central, ou seja, a mediana desse conjunto de dados é 32.

Se o número de elementos do conjunto de dados é par, então a mediana é a média entre os dois valores centrais. Nesse caso, a mediana é obtida por meio da Equação (7).

$$Me = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} \quad (7)$$

Exemplo 9. Os números 16 – 18 – 14 – 17 – 25 – 16 – 14 – 17 – 14 – 17, representam as idades de 10 alunos de uma classe de Inglês.

Dispondo essas idades em ordem crescente, obtemos: 14 – 14 – 14 – 16 – 16 – 17 – 17 – 17 – 18 – 25. Como o número de valores do conjunto de dados é par, a mediana é a média aritmética entre os valores centrais, 16 e 17. Logo, utilizando a Equação (7) tem-se que a mediana é 16,5.

Exemplo 10. Para o cálculo da mediana de uma distribuição de frequência com intervalo de classe, serão utilizados os dados da Tabela 3. O cálculo será feito por meio da área do gráfico relativo aos dados da tabela. Observe, na Figura 4, as porcentagens de cada intervalo:

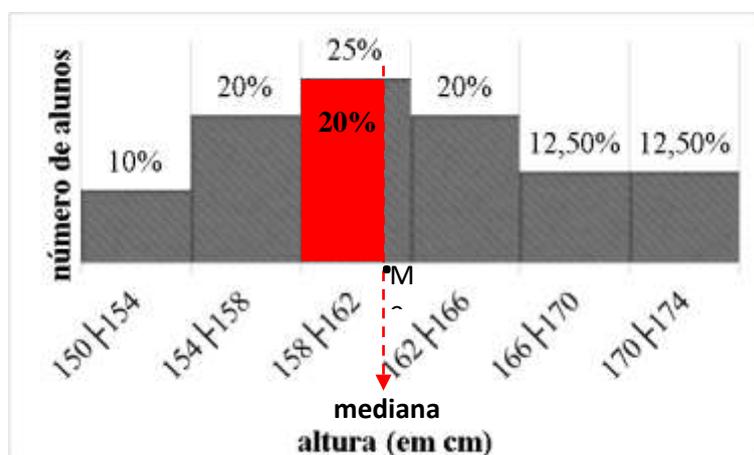


FIGURA 4 - Histograma para a variável altura dos alunos de uma classe

Fonte: Elaborado pela autora

Da leitura do gráfico, observamos que, ao final dos dois primeiros intervalos temos, acumulados, 30% (10% + 20%=30%) do total de valores (alunos) e ao final dos três primeiros intervalos, encontram-se, acumulados, 55% (10% + 20% + 25% = 55%) do total de valores.

Como observamos anteriormente, a mediana é um valor central que deixa 50% dos dados à esquerda e 50% dos dados à direita do conjunto ordenado de dados, logo, a mediana se encontra no terceiro intervalo. Do limite inferior do primeiro intervalo (150) até a mediana concentram-se 50% do total de valores (10% + 20% + 20%). O retângulo que representa o terceiro intervalo e o retângulo vermelho têm a mesma altura, temos que a área de cada um deles (expressa como porcentagem da área total) é diretamente proporcional à medida de suas respectivas bases, isto é:

$$\frac{Me - 158}{20\%} = \frac{162 - 158}{25\%} \Rightarrow Me = 161,2$$

Logo, a mediana para essa distribuição é 161,2 cm

As medidas de tendência central resumem as informações de um conjunto de dados, mas não bastam para descrever bem esse conjunto. Elas apenas indicam o centro para o qual os dados estão distribuídos, mas não o quanto eles estão dispersos.

Dessa forma, apresentaremos a seguir, medidas que possibilitam estudar melhor um conjunto de dados.

2.2.4 Medidas de dispersão

De acordo com Correa (2003, p. 59), são as medidas que avaliam o grau de variabilidade de um conjunto.

Com relação à variabilidade, pode ser compreendida através do exemplo a seguir.

Exemplo 11. Na Tabela 5, estão listadas as notas de cinco avaliações de dois alunos A e B de uma mesma turma na disciplina de Matemática.

TABELA 5 - Notas dos alunos A e B em cinco avaliações de Matemática

Alunos	Notas				
A	9,5	7,0	2,0	3,5	6,0
B	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0

Fonte: Elaborada pela autora.

Podemos observar, de forma intuitiva, pela Tabela 5, que as notas do aluno A variam mais do que as notas do aluno B, logo a variabilidade das notas do aluno A é maior do que a variabilidade das notas do aluno B. No entanto, os dois conjuntos estão centrados no mesmo ponto, ou seja, têm a mesma média que é $\bar{x} = 5,6$.

Concluimos que o conhecimento de um valor médio de um conjunto de dados, não nos ajuda no entendimento da variabilidade acerca do mesmo.

Portanto, precisamos das medidas de dispersão para auxiliar no estudo do conjunto de dados. São elas: desvio médio, variância e desvio padrão.

2.2.4.1 Desvio médio (Dm)

Antes de definirmos Desvio médio, vamos definir Desvio, denotado por d_i que é a distância entre qualquer valor observado e a média aritmética desse conjunto.

$$d_i = x_i - \bar{x} \quad (8)$$

Temos, por propriedade, que: para qualquer conjunto de dados, a soma dos desvios é igual a zero. Para contornar o cancelamento entre os valores positivos e negativos dos desvios, utilizamos a função módulo para calcular o valor absoluto desses desvios.

Sendo assim, define-se desvio médio como a média aritmética, em módulo, dos desvios de um conjunto de dados, conforme descrito na Equação (9).

$$Dm = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} \quad (9)$$

Exemplo 12. Considere as temperaturas mínimas diárias de uma cidade A do Sul do Brasil, em cinco dias de uma mesma semana de inverno: -1°C , 0°C , 2°C , 1°C , -3°C .

Para essas temperaturas, a média é

$$\bar{x} = \frac{(-1) + 0 + 2 + (-1) + (-3)}{5} = -0,6^\circ\text{C}$$

Utilizando a Equação (9), tem-se que o desvio médio é:

$$Dm = \frac{|-1 - (-0,6)| + |0 - (-0,6)| + |2 - (-0,6)| + |-1 - (-0,6)| + |-3 - (-0,6)|}{5} = 1,28^\circ\text{C}$$

Ou seja, a distância média entre cada observação (temperatura) e a média aritmética dos dados (das temperaturas mínimas diárias) é 1,28 graus.

2.2.4.2 Variância

A medida definida anteriormente utiliza o módulo que, por suas características, torna difícil a análise de suas propriedades. Assim, é conveniente elevar os desvios ao quadrado, definindo-se, então, o que chamamos *variância* do conjunto de dados: Variância é “uma média dos quadrados dos desvios” (FERREIRA, 2015, p.65).

Quando se utiliza a variância, a unidade de medida associada com o conjunto de dados fica elevada ao quadrado.

I) Variância para dados não agrupados

As variâncias populacional, denotada por (σ^2) e a amostral, denotada por (s^2) para dados não agrupados, são representadas por meio das Equações (10) e (11), respectivamente.

i) Variância populacional:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{N} \quad (10)$$

em que

μ : média populacional;

x_i : i-ésimo elemento da população;

N : tamanho da população.

ii) Variância amostral

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (11)$$

em que

\bar{x} : média amostral;

x_i : i-ésimo elemento da amostra;

n : tamanho da amostra.

Exemplo 13. Considere a amostra 2, 3, 5, 10, 15

A média para esses dados é igual a:

$$\bar{x} = \frac{2+3+5+10+15}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

A variância é dada por:

$$S^2 = \frac{(2-7)^2 + (3-7)^2 + (5-7)^2 + (10-7)^2 + (15-7)^2}{5-1} = 29,5 \text{ unidade}^2$$

II) Variância para dados agrupados

No caso em que os dados são organizados em distribuições de frequências sem e com intervalos de classes, há uma adequação na expressão do cálculo da variância.

i) Sem intervalo de classe

A Equação (12) representa a forma de cálculo para a variância amostral.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{n-1} \quad (12)$$

em que

\bar{x} : média amostral;

x_i : i-ésimo elemento da amostra;

f_i : frequência absoluta;

n : tamanho da amostra.

Exemplo 14. Para apresentarmos o cálculo de variância considerando uma tabela de distribuição de frequência em intervalo de classe, serão utilizados os dados da Tabela 1.

A média para essa distribuição é 1,3 conforme cálculo feito no Exemplo 5 (i), logo, a variância é:

$$S^2 = \frac{(0-1,3)^2 \times 9 + (1-1,3)^2 \times 9 + (2-1,3)^2 \times 6 + (3-1,3)^2 \times 6}{30-1} = 0,18$$

A variabilidade das faltas dos alunos é 0,18 unidades²

ii) Com intervalo de classe

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^* - \bar{x})^2 \cdot f_i}{n - 1} \quad (13)$$

em que

\bar{x} : média amostral;

x_i^* : ponto médio da classe i ;

f_i : frequência absoluta;

n : tamanho da amostra.

Exemplo 15. Nesse exemplo serão considerados os dados da Tabela 3. A média para essa distribuição é 161,7 conforme cálculo feito no Exemplo 5 (ii), logo, a variância é:

$$S^2 = \frac{(152 - 161,7)^2 \times 4 + (156 - 161,7)^2 \times 8 + (160 - 161,7)^2 \times 10}{40 - 1} + \frac{(164 - 161,7)^2 \times 8 + (168 - 161,7)^2 \times 5 + (172 - 161,7)^2 \times 5}{40 - 1} = 7,2 \text{ altura}^2$$

2.2.4.3 Desvio Padrão

A variância envolve os quadrados das unidades de medidas, (u.m.)², enquanto os dados são expressos em unidades de medidas, (u.m.). Isso causa uma incompatibilidade em relação às unidades de medidas. Para uniformizar, é definida uma outra medida de dispersão, o *desvio padrão*, dado pela raiz quadrada da variância. Por não estar elevado ao quadrado, o desvio padrão é uma medida melhor do que a variância e mais utilizada para medir a dispersão dos dados.

Os desvios padrões populacionais e amostrais são dados, respectivamente, pelas Equações (14) e (15).

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (14)$$

$$S = \sqrt{S^2} \quad (15)$$

Exemplo 16. Considerando o cálculo da variância apresentado no Exemplo 14, tem-se que a variância é 0,18. Portanto, o desvio padrão é

$$S = \sqrt{0,18} = 0,42426 \text{ unidade}$$

Exemplo 17. Considerando o cálculo da variância apresentado no Exemplo 15, cujo valor é 7,2, o desvio padrão é

$$S = \sqrt{7,2} = 2,683 \text{ altura}$$

3 METODOLOGIA

3.1 Modalidade da Pesquisa

O ser humano, por natureza, é curioso, é investigador, quer resolver suas dúvidas e procurar solucionar aquilo que o incomoda, que causa inquietude. Ele satisfaz essa curiosidade quando procura a realidade sobre ela. E é através da pesquisa que encontra suas respostas ou justificativas. Como afirma Demo (1985, p. 23), “Pesquisa é a atividade científica pela qual descobrimos a realidade”. E como a realidade está em constante transformação, Demo ainda afirma que dela sempre há o que descobrir, é “um processo interminável” e “não uma situação definitiva” (1985, p. 23).

Na presente pesquisa, optamos pela metodologia do tipo qualitativa, pois decidimos estudar as ações da comunidade pesquisada e também compreendê-las. De acordo com Groulx (2008, *in* POUPART *et al*, 2008, p.98), a pesquisa qualitativa “introduz um novo sentido dos problemas; ela substitui a pesquisa dos fatores e determinantes pela compreensão dos significados”. Ele ainda completa que esse tipo de pesquisa “força a repensar o estudo das necessidades não mais segundo indicadores de medida, mas sim, segundo as especificidades socioculturais dos meios de vida” (GROULX, 2008, *in* POUPART *et al*, 2008, p.98). Deslauries e Kérisit (2008, *in* POUPART *et al*, 2008, p.150) ainda apontam que “o pesquisador qualitativo busca o real em função de uma problemática relacional que se insere em um contexto determinado”.

Assim, para o que foi proposto nesta investigação, essa modalidade de pesquisa contribui para o alcance dos objetivos. Além disso, ao analisar trabalhos com abordagem da Estatística na Educação Básica, encontramos várias pesquisas relacionadas a esse tema com problemáticas semelhantes, também de caráter qualitativo.

Também vimos a necessidade de interpretar as informações e as opiniões dos pesquisados de forma qualitativa, ou seja, analisarmos dados qualitativos de forma qualitativa, que para Deslauries e Kérisit (2008, *in* POUPART *et al*, 2008, p. 129) é o caso em “que se situa a maioria dos delineamentos de pesquisa qualitativa”. Entretanto, por entender que as ferramentas da teoria estatística auxiliam na compreensão de dados numéricos, em alguns momentos, julgamos necessário representar quantitativamente esses dados, por meio de tabelas, gráficos e valores ou porcentagens, para dar uma ideia mais ampla do que foi analisado e do nosso objetivo de pesquisa.

Este trabalho, também se caracteriza como uma pesquisa de campo que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 106), é a modalidade de investigação em que

a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode se dar por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, tese, entre outros.

Com o objetivo de estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em escolas públicas do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo e compreender as dificuldades relacionadas a esse tema, nossa motivação pelo tema da pesquisa norteou-se pelas seguintes questões: (a) O conteúdo de Estatística está inserido nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental e Ensino Médio dessas escolas públicas?; (b) Como se dá o processo de abordagem da Estatística nas aulas de Matemática?; (c) Quais os tópicos de Estatística são abordados na aula de Matemática?; (d) O conteúdo Estatística está presente no livro didático adotado pela escola?; e (e) Quais as percepções dos professores de Matemática das escolas públicas pesquisadas, colaboradores da pesquisa, a respeito da Estatística?.

3.2 Instrumento de coleta de dados

A fim de coletar os dados desta pesquisa, usamos como ferramenta um questionário aplicado aos professores das escolas envolvidas. Deslauriers e Kérisit (2008, *in* POUPART *et al*, 2008, p.140) comentam que, dentre outras, o questionário, dentre outros, é uma técnica complementar da observação participante² e da entrevista, que geralmente são as técnicas usadas na pesquisa qualitativa. Escolhemos o questionário por ser um instrumento tradicional de coleta de dados que, quando formulado de modo a abranger as questões de pesquisa, pode agrupar informações suficientes e satisfatórias para serem analisadas.

² Neste relato, quando nos referimos a observação participante, concordamos com Gewandzajder e Alves–Mazzotti (p. 166, 1998) quando afirmam que na observação participante “o pesquisador se torna parte da situação observada, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação”. Nesse sentido, pelo longo período de tempo que temos na docência de Matemática e pelo amplo conhecimento que temos, anteriormente à pesquisa, dos professores colaboradores, colocamo-nos como participantes daqueles contextos com os quais nossos sujeitos estão inseridos em sala de aula, ministrando aulas de Matemática, mais especificamente, Estatística.

Além disso, a escolha pelo questionário foi feita pensando na melhor maneira de otimizar o nosso tempo nas etapas da pesquisa. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p.201-202) consideram que o questionário, assim como qualquer outro instrumento de coleta de dados, apresenta vantagens e desvantagens e apontam, dentre o que consideram vantagens, que esse instrumento economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados; atinge maior número de pessoas simultaneamente; obtém respostas mais rápidas e mais precisas; há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisado; há mais tempo para responder e em hora mais favorável.

Uma vez que dispúnhamos de uma quantidade considerável de professores colaboradores e com a impossibilidade dos mesmos para uma entrevista, visto que o final do ano letivo se aproximava, achamos conveniente inserir, no final do próprio questionário, um espaço em forma de questão, para que o professor participante detalhasse um pouco mais de sua experiência e suas opiniões. Assim, conseguimos aumentar as informações sobre o tema pesquisado e poderíamos dar voz aos colaboradores.

Utilizamos também, um diário de campo onde foram feitos os registros escritos, de todo o processo da pesquisa, desde a escolha do tema. Essas anotações complementaram as informações que foram coletadas por meio do questionário aplicado aos professores.

3.3 Descrição do questionário utilizado

Com o intuito de estudar a abordagem da estatística nas aulas de Matemática dos professores de escolas da rede estadual de ensino no município de Barbacena-MG, bem como suas concepções sobre a Estatística, de um modo geral ou nas aulas de Matemática, para os segmentos de ensino para o qual lecionam, formulamos um questionário, inicialmente com 26 questões, e que, após algumas revisões, passou a ter 21 questões, tendo perguntas abertas, semiabertas e fechadas. Pretendíamos que essas perguntas nos fornecessem o máximo de informações possível a fim de alcançarmos respostas às questões de pesquisa.

Segundo Thiollent (1982, p.32), o questionário

contém uma lista de perguntas, cuja temática corresponde, em princípio, a uma “tradução” das hipóteses de pesquisa sob forma interrogativa. [...] Na estrutura do questionário, a ordem das perguntas pode ser temática, ou em grupos correspondentes às hipóteses ou totalmente arbitrária. (aspas no original).

Para a montagem do questionário nos baseamos em leitura de livros, artigos e outras dissertações, sempre adaptando ao tema e questões que nos propusemos a estudar. O questionário encontra-se no Apêndice 1 deste trabalho.

As 21 questões foram ordenadas de tal forma que, as primeiras nove perguntas nos apresentassem o perfil dos professores pesquisados. Isso, a fim de conhecer os participantes desta pesquisa. Foram perguntas do tipo: nome, idade, sexo, nome da escola pesquisada onde lecionava, grau de escolaridade (desde o ensino básico até cursos pós-graduação), tempo de conclusão desses cursos, séries em que leciona Matemática na escola pesquisada, tempo de docência, quantidade de escolas em que trabalham e, por fim, se teve a disciplina Estatística em seu curso de graduação.

Quando questionamos sobre ter cursado Estatística na graduação, pensamos na ligação entre as perguntas anteriores e a sequência seguinte, de 10 até 12, nas quais fizemos uma sondagem sobre seu entendimento de Estatística, sua opinião sobre o objetivo e seu sentimento em relação a estar preparado para ensinar Estatística.

As questões de 13 a 20 contêm a essência deste estudo. Por meio delas, coletamos as informações sobre a abordagem do conteúdo de Estatística que esses professores fazem nas séries em que lecionam nas escolas pesquisadas. Essas informações referem-se a que conteúdos são abordados (caso seja abordado), o material utilizado, as dificuldades observadas no ensino desse tópico, a experiência e a prática docente nesse conteúdo e a abordagem desse conteúdo no livro didático utilizado.

No início dessas questões, pedimos ao professor que respondesse as perguntas apenas para os segmentos de ensino nos quais lecionava atualmente e principalmente na escola pesquisada.

Com as questões 13 e 14, pretendíamos saber se o pesquisado reconhece algum conteúdo de Estatística abordado em suas aulas, quais conteúdos e qual material didático utiliza. Essas duas questões foram julgadas importantes devido as orientações curriculares para o Ensino Fundamental e Médio.

Na questão 15, o intuito foi fazer com que o professor apresentasse aquilo que os alunos têm dificuldade de interpretar, as dificuldades de fazer os alunos associarem esses tópicos a seu cotidiano, sobretudo apresentar as “dificuldades no ensino de tópicos de Estatística”.

Na questão 16, pretendíamos que o professor relatasse como são suas aulas desse conteúdo, com base no que ele entende que seja ensinar Estatística para seus alunos nas aulas

de Matemática. As questões 17 e 18, também com base no que preconizam as orientações curriculares, sobre a “abordagem com situações do cotidiano”, investigavam se o professor considera o ensino de Estatística importante e como pensa que isso deve ser feito.

Dando sequência a essas considerações, na próxima questão (18), estudamos se o professor relaciona suas aulas ao cotidiano e como o faz. Nas questões 19 e 20, pedimos que os professores colaboradores informassem o livro e o autor utilizado na escola onde leciona e buscamos informações sobre o que eles identificam que seja tópico de Estatística presente nesse livro, além de acrescentar em sua opinião se o que é abordado nesse livro é suficiente ou o que mais deveria ser abordado e trabalhado nas aulas.

Quanto a 21^a e última questão, reservamos um espaço para que o professor livremente pudesse acrescentar algo de sua experiência com a prática docente da Estatística. Julgamos que a referida pergunta substituiria a entrevista que não nos foi viável.

3.4 Rotina de aplicação do questionário

Após a definição do tema da pesquisa, o que ocorreu em meados do mês de outubro de 2017, iniciamos a pesquisa bibliográfica através da leitura de livros, artigos e dissertações relacionadas ao tema em questão e também revistas periódicas na área de Educação Matemática e Estatística.

Concomitante com a leitura, trabalhamos na confecção do questionário, que foi testado, antes de ser aplicado aos professores colaboradores, por um professor que não participou da pesquisa, conforme recomenda Fiorentini e Lorenzato (2006, p.118). Isso para que pudessem ser feitos os ajustes e as correções necessárias a fim de ser considerado definitivo e adequado ao tema da pesquisa. Então, após algumas correções, obtivemos o questionário que foi aplicado a 15 professores colaboradores (Apêndice 1) com 21 questões.

Antes da aplicação do questionário, entramos em contato com a direção de cada escola para conversar sobre a pesquisa, explicar nossas intenções e entregar um pedido de autorização (Apêndice 3) para que a referida pesquisa fosse realizada. Assim também procedemos com os professores, aos quais foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, (TCLE – Apêndice 2) e só após as devidas autorizações é que o questionário foi entregue para preenchimento.

Estabelecemos como critério de visitas, ir primeiramente às escolas mais centrais e depois, às escolas em bairros mais afastados. A primeira escola visitada foi a E. E. Adelaide Bias Fortes, no dia 16 de novembro de 2017 e a última foi a E. E. Henrique Diniz, no dia 27 de novembro de 2017. Nessa escola, nesse mesmo dia, conversei com os professores, que deram seu consentimento para a realização da pesquisa e entreguei o questionário.

Não fomos atendidos em todas as escolas, pela direção ou pelos professores, imediatamente no primeiro dia. Em algumas delas, não havia ninguém da direção presente naquele momento e foi necessário voltar até mais de uma vez. Em outras escolas, conversamos com a direção e voltamos em outro dia, marcado, para nos apresentar e conversar com os professores.

Porém, vale observar que nas visitas às escolas e conversas com professores e direção, percebemos, na maioria delas, por parte dessas pessoas, bastante disponibilidade e interesse em colaborar com a pesquisa. Tão logo obtivemos a autorização dos solicitados, voltamos às escolas para recolher esses documentos. No Quadro 2 estão relacionados, cronologicamente, as datas em que os questionários foram entregues ao professor pesquisado e quando foram devolvidos com resposta ao pesquisador.

QUADRO 2 - Datas de entrega dos questionários aos professores e devolução ao pesquisador, por escola.

Nome da escola	Professor ³	Data de entrega	Data de devolução
E. E. Doutor Alberto Vieira Pereira	P1 e P2	22/11/2017	21/12/2017
E. E. Adelaide Bias Fortes	P3 – P4 e P5	22/11/2017	21/12/2017
E. E. Amilcar Savassi	P6 e P7	23/11/2017	05/12/2017
E. E. Prof. Soares Ferreira	P8 – P9 e P10	20/11/2017	04/12/2017
E. E. Prof. João Anastácio	P11 e P12	22/11/2017	05/12/2017
E. E. Henrique Diniz	P13 e P14	27/11/2017	04/12/2017
Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Barbacena	P15	30/11/2017	23/12/2017

Para identificar os professores nas respostas dos questionários, quando esses foram devolvidos ao pesquisador, adotamos a letra P seguida dos números de 1 até 15. Essa identificação será usada em toda a análise e discussão dos dados.

³ A partir desse momento, faremos referência aos professores colaboradores envolvidos na pesquisa por P1, P2, P3, ..., P15 com o fim de preservar suas identidades.

3.5 Os sujeitos da pesquisa

Visando preencher as respostas das questões desta pesquisa, idealizamos esse trabalho tomando como sujeitos, de modo especial, as escolas públicas estaduais do município de Barbacena em Minas Gerais e os seus professores de Matemática, os das séries finais do Ensino Fundamental e os do Ensino Médio. Escolhemos, mais especificamente, os professores das séries em que a Estatística é abordada, o que ocorre normalmente, no 6º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio.

As escolas envolvidas foram as da rede pública estadual, pois as escolas municipais abrangem apenas os anos iniciais do Ensino Fundamental. Vale ressaltar que o município de Barbacena tem 12 escolas públicas estaduais com Ensino Fundamental Anos Finais e/ou Médio. Essas escolas pertencem à 3ª SER – Barbacena, 3ª Superintendência Regional de Ensino de Barbacena.

Dentre essas 12 escolas, nem todas participaram da pesquisa. Algumas estão em distritos mais afastados da cidade de Barbacena, sendo de difícil acesso para a pesquisadora. Em uma das escolas, os professores não autorizaram a pesquisa, em duas outras escolas, um dos professores não autorizou, sem justificativas. Participaram da pesquisa 07 escolas que, além de serem de fácil acesso, forneceram um número considerável de escolas desses níveis de ensino no município.

Assim sendo, contamos com a participação de 15 professores e, no Quadro 03, a seguir, estão indicados as escolas e o número de professores colaboradores por escola pesquisada.

QUADRO 3 - Número de professores de Matemática participantes por escola pesquisada.

Escola	Nível de Ensino	Número de professores participantes
E. E. Doutor Alberto Vieira Pereira	Fundamental e Médio	02
E. E. Adelaide Bias Fortes	Fundamental	03
E. E. Amilcar Savassi	Fundamental e Médio	02
E. E. Prof. Soares Ferreira	Fundamental e Médio	03
E. E. Prof. João Anastácio	Fundamental e Médio	02
E. E. Henrique Diniz	Fundamental e Médio	02
Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Barbacena	Fundamental e Médio	01
Total	07	15

Assim, para fazer a coleta de dados junto aos professores e tentar responder aos nossos questionamentos, utilizamos o instrumento de pesquisa conforme descrito anteriormente.

3.6 A Estratégia de Análise dos dados

Após realizar a coleta dos dados por meio do questionário, fizemos a separação dos colaboradores por nível de ensino, a saber: Fundamental (anos finais) e Médio. Isso para observarmos as questões de estudo para cada nível ao qual pertenciam, procurando focar no objetivo de pesquisa. Previamente à análise específica dos dados procedemos a uma seleção dos questionários respondidos pelos professores, buscando encontrar o que de mais relevante havíamos obtido, para posteriormente, fazermos a análise detalhada, clara e condizente com os objetivos. Para a interpretação dos dados, foram tomados como base os elementos do referencial teórico da pesquisa.

Na seção 4, apresentaremos a análise dos dados coletados no questionário. Essa análise foi dividida em três fases: (I) Análise das questões do questionário, comuns aos professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio; (II) Análise do questionário dos professores do Ensino Fundamental, e (III) Análise do questionário dos professores do Ensino Médio.

Nessa análise, o símbolo (...) indica que parte de uma fala foi omitida das transcrições. A transcrição será sempre fiel ao que o professor escreveu no questionário, sendo mantidas quaisquer incorreções que porventura apareçam. Com isso pretendemos manter a imparcialidade diante do que obtivermos. Caso haja necessidade de nossa intervenção, no texto isso aparecerá escrito entre colchetes [].

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já foi exposto anteriormente, durante os meses de novembro e dezembro de 2017, foi feita a coleta dos dados da presente pesquisa através de um questionário. Foi um total de 7 escolas e 15 professores participantes.

No início do primeiro semestre de 2018, começamos a organizar os dados, separando os questionários por nível de ensino. Fizemos uma leitura detalhada e interpretativa, sempre focando nosso referencial teórico e nossas questões de pesquisa. Então, iniciamos a transcrição dos dados e, em seguida, a análise desses dados de forma descritiva e qualitativa, sendo que algumas das respostas foram tabuladas e representadas graficamente.

Descreveremos e discutiremos, a seguir, as respostas dos professores às 21 questões do questionário para que possamos, no capítulo seguinte, tecer nossas considerações finais.

Para a análise dos questionários, utilizaremos, quando necessário, quadros, tabela e gráficos, cujas fontes não serão mencionadas, pois são de autoria da pesquisadora.

Com a intenção de atingir maior clareza na exposição dos dados, a partir da questão 13, dividimos os professores em dois grupos de acordo com o nível de ensino: os que lecionam para o Ensino Fundamental Anos Finais (EF) e os que lecionam para o Ensino Médio (EM). Dos 15 professores colaboradores, 08 professores lecionam somente para o Ensino Fundamental, 03 somente para o Ensino Médio e 04 professores para o EF e também para o EM.

Da Questão 03 até a Questão 12 do questionário aplicado, os resultados serão apresentados e discutidos para todos os 15 professores colaboradores, do EF e do EM.

As Questões 1 e 2 se referem, respectivamente, ao nome do professor pesquisado e nome da escola em que trabalha. Vale ressaltar que já foram denominados nos Quadros 2 e 3, respectivamente, dos itens 3.4 e 3.5, da seção 3.

4.1 Análise das questões do questionário comuns ao EF e ao EM

Os resultados da Questão 3, que se refere ao sexo dos participantes, estão apresentados na Figuras 5. Por meio dela, notamos que 40% dos professores participantes são do sexo feminino e 60% são do sexo masculino. Com relação aos resultados da Questão 4, que representa a idade dos professores, estão apresentados na

Figura 6, onde pode ser observado que 47% dos professores tem idades de 30 a 40 anos e 53% tem idades de 41 a 51 anos.

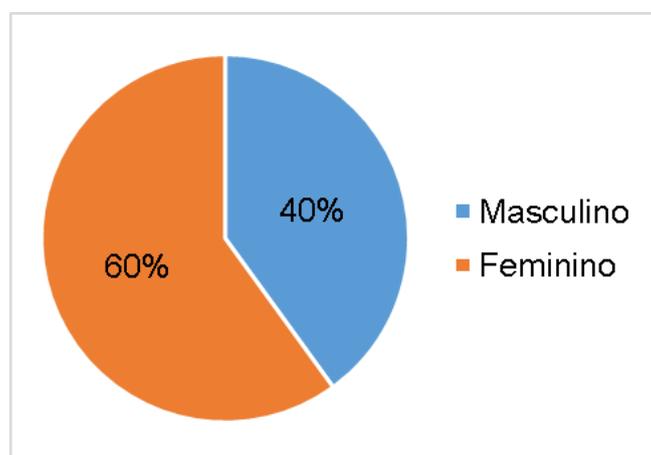


FIGURA 5 - Gráfico do percentual de professores por sexo

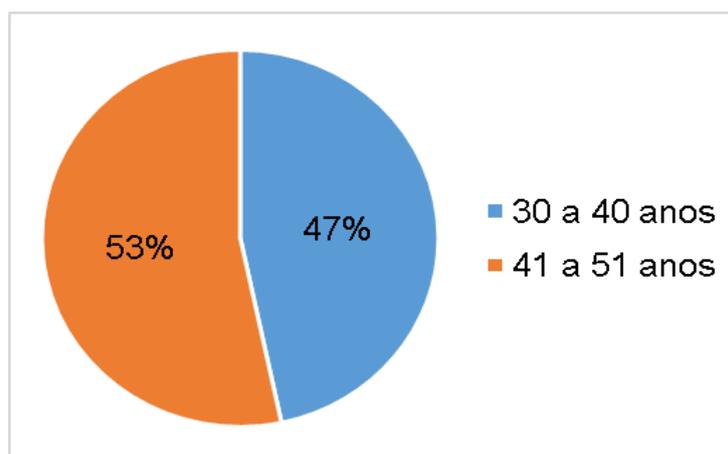


FIGURA 6 - Gráfico do percentual de professores por idade

A Questão 5 caracteriza os participantes quanto ao grau de escolaridade e pedimos para que os colaboradores informassem todos os níveis de ensino que cursaram. Somente 03 professores informaram ter cursado o Ensino Médio (Antigo 2º grau), 01 cursou o Curso Normal (Magistério) e os demais não responderam.

Por meio da Figura 7, verificamos que a maioria (08) dos professores cursou licenciatura plena em Matemática, 03 professores cursaram licenciatura plena, sem informar o curso, 01 professor possui licenciatura plena em Matemática e Pedagogia e 02 não responderam.



FIGURA 7 - Gráfico da quantidade de professores colaboradores por formação no Ensino Superior.

Na Tabela 6, relacionamos o curso de pós-graduação que os professores participantes possuem, ainda pedido na Questão 05. Pela tabela, podemos observar que 73,3 % dos professores possuem algum curso de pós-graduação.

TABELA 6 - Distribuição da quantidade de professores por Curso de Pós-Graduação.

Curso de Pós-Graduação	Quantidade de professores
Nenhum	02
Mestrado em Matemática (em curso)	02
Especialização em Estatística	02
Especialização em Educação Matemática	02
Especialização em Docência Superior	01
Especialização em Matemática	04
Mestrado Profissional em Matemática	02
Total	15

Ainda em relação a Questão 5, é pedido que se informe o tempo (em anos) de formado no Ensino Superior e o tempo (em anos) de conclusão do curso de pós-graduação. A Tabela 7 e o gráfico da Figura 8 informam a quantidade de professores para os intervalos de tempo de formado na graduação e em curso de pós-graduação, respectivamente.

Dos 15 professores participantes, 03 não responderam essa questão.

Verificamos por meio da Tabela 7, que a metade dos professores participantes que responderam a essa pergunta tem até 10 anos de formado na graduação e metade tem mais de 10 anos de formado. Convém relatar que o único professor que tem menos tempo de formado na graduação, concluiu há 04 anos.

TABELA 7 - Distribuição de frequência para o número de professores por tempo de formado, em anos, no Curso Superior.

Tempo de formado no Curso Superior	Quantidade de professores
0 - 05	01
05 - 10	05
10 - 15	02
15 - 20	04

Por meio da Figura 8, notamos que 06 professores têm até 10 anos de conclusão da Pós-graduação, no período de 11 a 20 anos há 03 professores e acima de 21 anos, 01 professor apenas. Dois professores ainda estão cursando Pós-graduação e 03 não responderam.

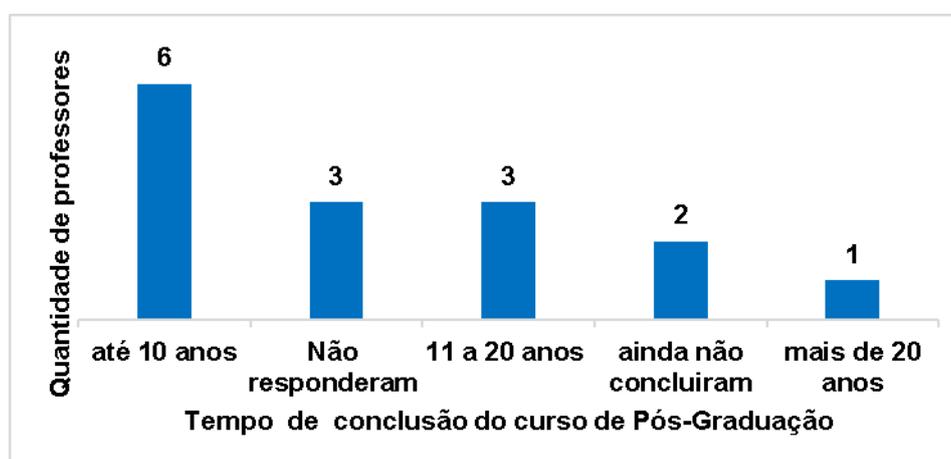


FIGURA 8 - Gráfico da quantidade de professores por tempo de conclusão de curso de Pós-Graduação.

No Quadro 4, relacionamos os anos (séries) em que os professores pesquisados lecionam Matemática, conforme Questão 6 do questionário. Podemos

observar, por meio deste quadro, que a maioria dos professores leciona para mais de uma série, seja do EF ou do EM ou de ambos os níveis de ensino.

QUADRO 4 - Ano (série) em que leciona Matemática.

SÉRIE EM QUE LECIONA	PROFESSOR
6º ano do EF	P2, P7, P14
7º ano do EF	P2, P15
8º ano do EF	P3, P4, P7
9º ano do EF	P2, P3, P5, P6, P9, P10, P11, P13, P15
1º ano do EM	P1, P6 e P13
2ºano do EM	P1, P13 e P14
3º ano do EM	P1, P6, P8, P9, P12, P13 e P14

Com relação a Questão 7 do questionário: Quantidade de escolas em que trabalha, por segmento de ensino, informamos as respostas no Quadro 5. Por meio deste quadro, podemos observar que a maioria dos professores afirma trabalhar em 01 escola de EF e 01 escola de EM. No entanto, não podemos afirmar se são escolas distintas ou não, pois apenas o professor P13 informou que trabalha na mesma escola, nos dois níveis de ensino. De qualquer forma, pelo quadro 5, podemos afirmar que os professores P2, P9, P10, P11 e P15 trabalham em duas ou mais escolas nos segmentos pesquisados.

QUADRO 5 - Quantidade de escolas em que trabalha, por segmento de ensino.

Professores	Ensino Fundamental Anos finais	Ensino Fundamental Anos Iniciais	Ensino Médio	Ensino Superior
P1	01		01	
P2	03		03	
P3	01	01		
P4	01			01
P5	01			
P6	01		01	
P7	01		01	
P8			01	
P9	02		01	
P10	02		01	
P11	02			
P12	01		01	
P13	01		01(mesma)	
P14	01		01	
P15	02			

A Tabela 8 representa a distribuição do número de professores por tempo de docência (Questão 08), para cada nível de ensino no qual lecionam. Por meio desta tabela, verificamos que a maioria dos professores, tanto os que lecionam no EF, quanto os que lecionam no EM, tem até 10 anos de docência. Podemos dizer que a maioria dos professores está no início de sua caminhada docente.

Convém ressaltar, que dos professores com até 10 anos de tempo de docência, 08 professores (do EF) e 05 professores (do EM), têm curso de Pós-Graduação.

TABELA 8 - Distribuição do número de professores por tempo de docência.

Tempo de docência	Níveis de ensino			
	Anos Iniciais	Anos Finais	EM	Ensino Superior
	do EF	do EF		
0 a 10 anos	0	09	08	01
11 a 20 anos	0	05	06	0
Mais de 20 anos	01	01	01	0

Na Questão 9 “ Em sua graduação, você teve a disciplina de Estatística? Sim ou Não”, os 15 professores participantes responderam SIM.

Nos Quadros 6 e 7, apresentamos, respectivamente, os depoimentos dos 15 professores colaboradores, com relação a Questão 10: “Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística?” e a Questão 11: “Como você se sente, em termos de conhecimentos específicos da área, quanto a estar preparado para ensinar conteúdos de Estatística a partir do que estudou na sua formação de graduação ou pós-graduação? () Muito preparado () Preparado () Pouco preparado () Despreparado () _____”. Explique-me, por favor.” Todos os professores responderam estar “preparados”.

Por meio dos depoimentos dos professores participantes, apresentados no Quadro 6, podemos observar seu entendimento de Estatística evidenciado em expressões como: “análise de dados”, “coleta de dados”, “pesquisa”, “tomada de decisões”. Também notamos a relação que alguns professores fazem com Estatística aplicada em situações do “dia a dia”. Observamos ainda, em alguns depoimentos, a tentativa de definir a Estatística como “uma área da Matemática” ou “um ramo da Matemática”, o que descontra da definição dada por Larson e Farber (2010), no nosso referencial teórico, ao definir Estatística como “uma ciência”. Inferimos, assim, que as práticas pedagógicas desses

professores podem estar relacionadas a esses posicionamentos e esperávamos encontrar indicações disso em outras questões do questionário.

O depoimento do P8, além da referência feita a “coleta de dados” e “análise de dados”, também faz referência à Estatística nos cursos superiores, o que pode indicar uma prática mais voltada para essa modalidade. Como podemos observar nos resultados da Questão 8, o professor P8 leciona para o Ensino Superior.

QUADRO 6 - Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística.

Depoimentos da Questão 10	Professores
É uma área da Matemática que coleta dados, faz uma análise e interpretação dos mesmos.	P1
É uma ciência que trabalha com informações do dia a dia, utilizando para isto pesquisas, tabelas, gráficos. Além de mostrar a realidade do dia a dia.	P2
É uma área da Matemática que está presente em todas as áreas da ciência que envolvam planejamento, coleta de dados, processamento e análise de dados. Através da Estatística podemos descobrir alguma característica ou tendência sobre um grupo de indivíduos ou fenômeno.	P3
A estatística é uma ciência parceira da matemática que tem por objetivo a tomada de decisão, seja através de médias, desvios, tabelas, intervalos de confiança, análise de regressões, entre outros. Está presente no cotidiano de todos ainda que não percebam.	P4
É o conjunto de métodos utilizados para organizar e analisar dados, viabilizando uma descrição clara e objetiva de diversos fenômenos da natureza.	P5
A estatística é importante em situações de coleta de dados, planejamentos, organização de informações. Utilizada em pesquisas de opinião e de mercado.	P6
(...) Fiz Matemática na UNIPAC em 2007 (...). De 2008 a 2010 dei aula (...) de Matemática Financeira. (...) Voltei a dar aula o ano passado. Acho o conteúdo muito importante, mas pouco explorado. ⁴	P7
Estatística: Análise de dados. É de grande importância devido ao uso diário em todos os meios de comunicação, fazer pesquisas para empresas. Sua praticidade de entendimento faz com que seja muito usada. A Estatística é tão importante, que quase todos os cursos superiores já têm esta matéria.	P8
A Estatística, hoje, está presente em quase todas as atividades do ser humano. E não é para menos: com base na análise dos dados coletados e organizados, é possível, em muitos casos, prever determinadas tendências que auxiliam na tomada de decisões, permitindo elaborar um planejamento mais adequado.	P9
A estatística é uma importante ciência presente em diversos ambientes de estudo. É uma disciplina presente na matriz curricular do ensino básico e também em cursos de formação superior. Sua importância se faz por ser um conjunto de métodos usados para se analisar dados. Pode ser aplicada em praticamente todas as áreas do conhecimento humano.	P10
Estatística é a ciência de aprendizagem a partir de dados e ela está presente em todas as áreas que envolvam o planejamento, a coleta e a análise de dados e sua consequente transformação em informação. Atualmente devido a utilização da informática a estatística cresceu ainda mais.	P11

(Continua na próxima página)

⁴ Omitimos algumas partes das falas do P7 para que este não pudesse ser identificado por seus pares.

QUADRO 6 - Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística.
(Continuação)

Depoimentos da Questão 10	Professores
Estatística é a coleta de dados, pesquisa de preços, qualidade, etc. É a matemática aplicada no dia a dia, o conjunto de informações coletadas e possíveis resultados obtidos. É a ciência que estuda teorias probabilísticas para eventos, estimativas, incertezas, etc.	P12
A estatística é um ramo da matemática que desenvolve um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que, entre outras coisas, envolve o planejamento do experimento que será realizado, a coleta organizada de dados, o processamento e análise das informações obtidas.	P13
Acho um conteúdo importante, pois facilita a compreensão do mundo que nos cerca. As medidas estatísticas, os gráficos são importantes para compreensão de situações cotidianas.	P14
Estatística é um ramo da Matemática que serve para planejamento, coleta de dados, organização desses dados, análise das informações coletadas, interpretação e divulgação de dados e resultados. Para que sejam tiradas conclusões sobre as características das fontes donde estes foram retirados, para melhor compreender as situações.	P15

(Conclusão)

Analisando o Quadro 7, podemos perceber que os professores se sentem preparados para lecionar os conteúdos de Estatística. Para alguns, a preparação da graduação foi suficiente e para outros, essa preparação foi enfatizada pelo fato de terem cursado uma pós-graduação.

QUADRO 7 - Como você se sente, em termos de conhecimentos específicos da área, quanto a estar preparado para ensinar conteúdos de Estatística a partir do que estudou na sua formação de graduação ou pós-graduação?

Depoimentos da Questão 11	Professores
Para o ensino de estatística para o ensino fundamental, como estamos introduzindo a disciplina, me sinto preparado mas no ensino médio, preciso preparar as aulas e rever certos conteúdos antes de passar para os alunos.	P1
Procurando manter informado com situações cotidianas para que possa trabalhar com situações reais podendo juntar a realidade com o conteúdo.	P2
No cotidiano em sala de aula procuro sempre uma metodologia de fácil entendimento ao aluno, através de exemplos sendo o mais objetivo possível. Minha formação acadêmica me proporcionou todo embasamento para minhas aulas, no entanto, tenho que continuar pesquisando e diversificando a forma de ensinar, para que os alunos continuem motivados em aprender.	P3
Me sinto preparada porque já estudei por 2 períodos na graduação e também no mestrado. Um professor, na verdade, deve estar em constante aprendizado, não só na estatística em qualquer área do conhecimento.	P4

(Continua na próxima página)

QUADRO 7 - Como você se sente, em termos de conhecimentos específicos da área, quanto a estar preparado para ensinar conteúdos de Estatística a partir do que estudou na sua formação de graduação ou pós-graduação? (Continuação)

Depoimentos da Questão 11	Professores
O período de graduação foi o suficiente para eu estar preparada para passar o conteúdo, contudo estou sempre buscando inovações nesta área.	P5
Acho que o conteúdo foi pouco abordado na faculdade.	P6
Por ter feito especialização acho preparado para o conteúdo que é dado.	P7
Tive a matéria na Faculdade e também na Especialização. Além disso sou curiosa. Gosto da matéria.	P8
Estudei a matéria tanto na faculdade quanto na especialização.	P9
Apesar de me sentir preparado no que diz respeito aos conteúdos específicos, a minha abordagem tende a ficar presa as padronizações de abordagens, ficando só nos aspectos de cálculos e procedimentos. Falta trabalhar uma abordagem mais ampla com simulações, por exemplo.	P10
Pela ampla aplicação em áreas que os alunos se interessam fica bem tranquilo o trabalho de estatística e também com a facilidade da leitura de gráficos no laboratório de informática, sinto-me bem segura.	P11
Sinto-me segura para ensinar o conteúdo, já que me especializei no mesmo.	P12
No ensino fundamental e no ensino médio a estatística ensinada é básica. Os alunos de rede pública geralmente têm muitas dificuldades e pouco interesse.	P13
sinto-me preparada para ensinar os conteúdos de estatística. Mostrar aos alunos a importância das medidas de posição e dispersão, analisar de forma crítica dados em tabelas e gráficos.	P14
Aprendi para que se serve (usa) estatística, como fazer tabelas e gráficos, analisando os dados coletados de uma pesquisa.	P15

(Conclusão)

Na Questão 12, pedimos que os professores respondessem apenas para os segmentos de ensino nos quais já haviam lecionado alguma vez. Trata-se da opinião dos professores sobre: “qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental anos iniciais e anos finais, ensino médio e ensino superior? ”. Destacamos as respostas no Quadro 8 para o Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio e no Quadro 9 para o Ensino Fundamental Anos Iniciais e Ensino Superior.

Por meio do Quadro 8, notamos que os professores entendem que o principal objetivo do ensino de estatística, está associado com a compreensão de pesquisas, compreensão da construção e interpretação de tabelas e gráficos e também com o ensino das medidas de posição: média, moda e mediana. Observamos também, no depoimento de um professor (P6), a relevância em “contribuir para as competências estatísticas do aluno”, o que vai ao encontro ao entendimento de Campos (2007) e

Wallichisky e Santos Júnior (2013) a respeito das três competências estatísticas a serem desenvolvidas nos alunos.

QUADRO 8 - Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio?

Depoimentos⁵ da Questão 12	Professor
Aprimorar essas habilidades do ensino fundamental e aprofundar tais conceitos como moda, mediana, desvio padrão. (EM)	P1
Proporcionar o aluno um conhecimento da realidade, através de pesquisas. (EF)	P2
Adquirir a compreensão lógica das pesquisas estatísticas, desenvolvendo ideias sobre a natureza e os processos de uma pesquisa. Vivenciar o processo de tratamento de informações. (EF)	P3
Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações. Interpretar e elaborar listas, tabelas simples, gráficos de barra para comunicar a informação obtida. Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas. (EF)	P5
Confecção de tabelas, reconhecimento e leitura de gráficos, cálculo de média simples e moda. Contribuir para as competências estatísticas dos alunos. (EF)	P6
Construção de gráficos, cálculo de média, mediana, moda, medidas de dispersão, frequências. (EM)	P6
Dou aula para o 6º ano onde é dado tabelas e gráficos de barra, Os alunos tem condição de absorver um conteúdo melhor sobre estatística, com por exemplo outros tipos de gráficos. (EF)	P7
Mostrar a facilidade de visualização das informações por meio de gráficos. Desenvolver no aluno a capacidade para coletar dados, organizar em tabelas e construir gráficos. Mostrar a importância da Estatística. (EF)	P8
Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e também tabelas. Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população. (EF)	P9
Conhecimento de estatística – medidas de tendência central (média, moda e mediana). Desvios e variância. Noções de probabilidade. (EM)	P9
Proporcionar aos alunos irem além do trabalho de coleta de dados, organização, resumo, apresentação e análise. Obterem conclusões válidas que ajudem a tomada de decisões. (EF)	P10
Consolidar alguns conceitos e analisar criticamente gráficos, entender as medidas de dispersão. Nessa fase o estudo das noções básicas de Estatísticas auxiliam também o desenvolvimento de habilidades tais como a organização, o senso crítico e análise. (EF)	P11
Aplicar gráficos, medidas de tendência central e dispersão. Construção dos gráficos além de tudo aplicado nos anos. (EF)	P12
Conceituar – média aritmética, moda, mediana, introduzir leitura e interpretação de tabelas, introduzir interpretação dos gráficos. 6º ano. (EF)	P14

(Continua na próxima página)

⁵ Dois professores, P4 e P13 não responderam essa questão

QUADRO 8 – Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio?

Depoimentos da Questão 12	Professor
Conceituar população, amostra, frequências. Separar uma amostra de números em classe. Trabalhar todos os tipos de gráficos. Conceituar as medidas estatísticas (média, mediana, moda, desvio médio, variância, desvio padrão). (EM)	P14
Mostrar aos alunos o que é estatística, para que serve, como montar e interpretar gráficos e tabelas. (EF)	P15

(Conclusão)

Três professores (P3, P11 e P13) também responderam à questão 12 para o ensino Fundamental Anos Iniciais e um professor (P4) respondeu para o Ensino Superior. Apresentamos os depoimentos no Quadro 9 a seguir.

QUADRO 9 - Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no Ensino Fundamental Anos Iniciais e Ensino Superior?

Professor	Depoimentos da Questão 12	
	Ensino Fundamental Anos Iniciais	Ensino Superior
P3	Compreender os fenômenos da natureza e da vida cotidiana, através de coleta de dados, análise e interpretação de gráficos.	
P4		Leciono estatística descritiva e inferencial em turmas de Administração, Contabilidade, Recursos Humanos, Engenharia Civil e Elétrica. Objetivo maior: a tomada de decisão.
P11	Primeiramente para familiarizar com os termos estatísticos e depois para tornar mais críticos ao analisar dados a respeito de diversas pesquisas estatísticas a saber que esse conteúdo deve ser dado de maneira minuciosa, pois a mesma é companheira do cidadão durante muitas etapas da vida.	
P13	Apesar de eu nunca ter lecionado no fundamental (anos iniciais) acredito que como a estatística está inserida no cotidiano é bom que os alunos tenham contato desde cedo.	

4.2 Análise do questionário dos professores do EF

Nesta seção será feita a análise dos resultados obtidos no EF por meio do questionário aplicado aos 12 professores que lecionam nesse nível de ensino.

Na Questão 13 “Você aborda conteúdos de estatística em suas aulas de Matemática?”, os 12 professores responderam SIM. Com relação a “Quais conteúdos?”, as respostas estão representadas na Figura 9.

Por meio da Figura 9 podemos perceber que os conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental são: tabelas, gráficos, média, mediana, moda, frequências, população e amostra. E ainda nessa figura, podemos observar que os dois conteúdos mais abordados, ambos com frequência absoluta 9, estão associados a construção de tabelas e gráficos. Os tópicos associados com as medidas de posição média, moda e mediana configuram o segundo conteúdo mais abordado. Frequência, população e amostra são pouco abordados. No que está denominado como outros, um professor incluiu os tipos de variáveis e um professor citou intervalo de classe.

Inferimos que esses resultados são satisfatórios de acordo com os PCN, que preconizam a inclusão do ensino de gráficos e tabelas no EF.

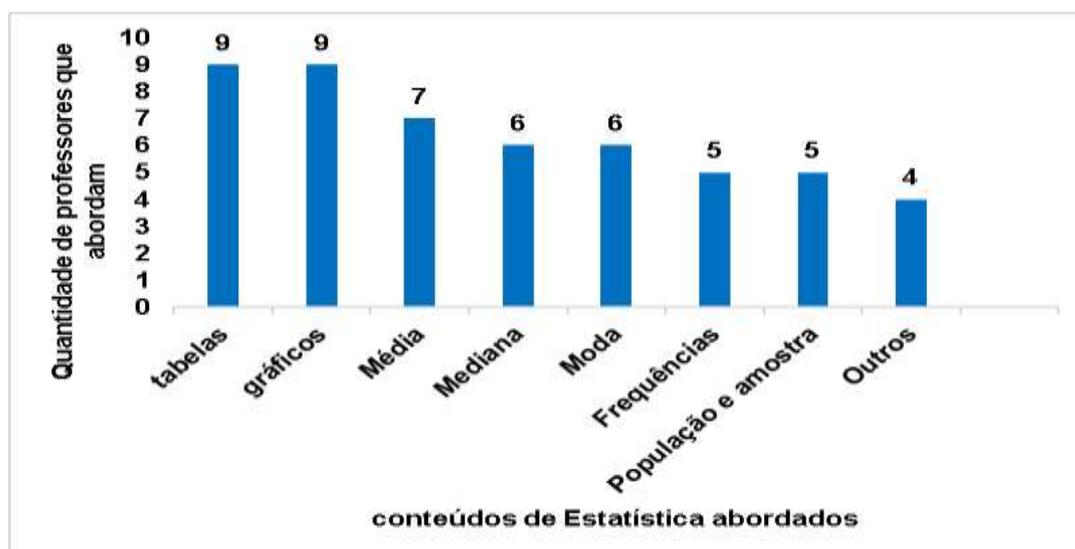


FIGURA 9 - Gráfico dos conteúdos de Estatística abordados nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores

Representamos na Figura 10, os resultados da Questão 14, a respeito do material didático utilizado pelo professor nas aulas de Estatística. Verificamos por meio

dessa figura que os materiais didáticos utilizados pelos participantes da pesquisa são: o livro didático, revistas e jornais, quadro e giz, mídias e informáticas, questões do ENEM e OBMEP e outros. Convém observar que todos os professores utilizam o livro como principal material didático para suas aulas, enquanto são apenas 3 os que utilizam “outros” materiais que incluem: pesquisas ao entorno da escola, calculadora e jogos. Também se destaca a utilização de jornais e revistas. Porém, menos da metade dos professores participantes utiliza mídias ou a informática para auxiliar no ensino-aprendizagem desse conteúdo.

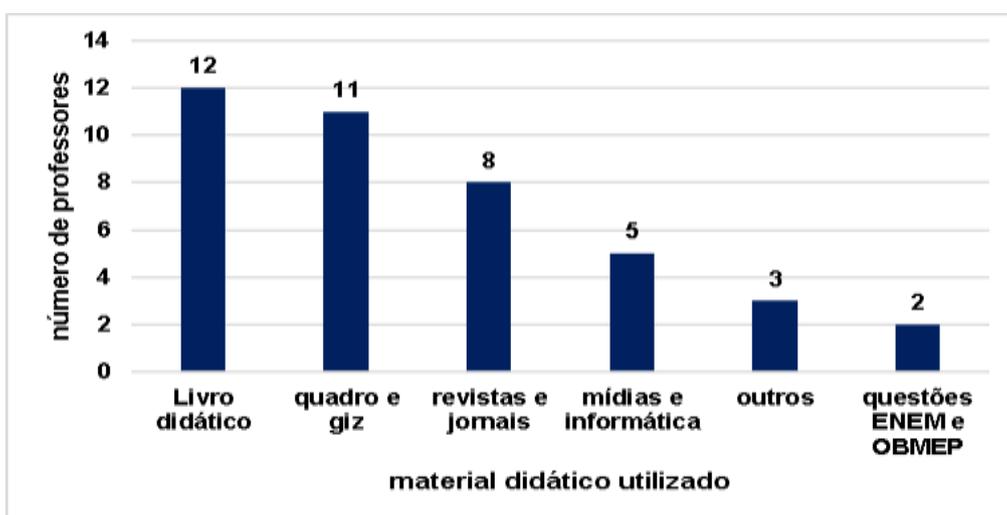


FIGURA 10 - Gráfico do tipo de material didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores

Com relação à Questão 15 sobre “quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?”, apresentamos as respostas dos professores no Quadro 10. Por meio desse quadro, a principal dificuldade apontada no ensino da Estatística, pelos docentes, está associada ao manuseio de cálculos e interpretação das medidas de posição, por parte dos alunos.

Vale destacar que dos 12 depoimentos, 3 professores afirmaram que seus alunos não têm dificuldades com a Estatística. Entretanto, 3 outros destacaram a dificuldade com cálculos, o que nas palavras deles está ligado a “grandes dificuldades no entendimento da Matemática” (P13). Destacamos também, que em alguns depoimentos os professores citaram a “falta ou pouco interesse dos alunos” com relação a esse conteúdo.

QUADRO 10 - Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?

Respostas à Questão 15	Professor do EF
Os alunos ligarem o conteúdo ao dia a dia.	P2
Normalmente os alunos sentem-se motivados em trabalhar com os conteúdos, mas apresentam dificuldade em distinguir as médias (aritmética e ponderada).	P3
Calcular média, principalmente ponderada, harmônica e entender o cálculo da mediana em tabelas de dados discretos.	P4
Não vejo nenhuma dificuldade.	P5
Interpretação e cálculos.	P6
Para o 6º ano foi tranquilo, os alunos entenderam bem.	P7
Falta de interesse de alguns alunos.	P9
A maior dificuldade não são os conceitos estatísticos e sim o manuseio de cálculos de porcentagem e o entendimento nas construções gráficas.	P10
Compreender o que significa o resultado da média aritmética. Montar tabelas com intervalos de classes.	P11
Os alunos apresentam grandes dificuldades no entendimento da matemática. E como a estatística exige uma maior abstração e raciocínio lógico eles têm pouco interesse.	P13
Não vejo muita dificuldade por parte dos alunos, é um conteúdo que eles aprendem fácil.	P14
Interpretação de gráficos e tabelas; montagem de gráficos e tabelas.	P15

Na Questão 16, pedimos que o professor falasse sobre “seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática” e contasse “sua experiência e sua prática nessa área de ensino”. Assim, relacionamos as respostas no Quadro 11.

Na análise dos depoimentos da Questão 16, em cruzamento com os depoimentos da Questão 10, apresentadas no Quadro 6, novamente projetamos que a prática pedagógica desses professores com o ensino da Estatística em sala de aula está para além de um ensino baseado em cálculos e fórmulas. Pelos depoimentos contidos nesse quadro, observamos que há o indicativo de uma prática voltada para situações do cotidiano do aluno. Inferimos que esses resultados são contrários às considerações de Walichinski, Santos Júnior e Ishikawa (2014), em relação aos PCN, mas estão de acordo com a visão de Lopes (2008) com relação a abordagem de questões da vida do estudante.

Podemos observar também, por meio do depoimento de um professor (P5), uma indicação de uma prática que visa o desenvolvimento das competências estatísticas.

QUADRO 11 - Fale sobre seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática e conte sobre sua experiência e sua prática nessa área de ensino.

Depoimentos da Questão 16	Professor EF
Procuro trazer situações práticas e reais do dia a dia a partir desse momento transformá-los em tabelas e gráficos	P 2
Ensinando estatística os alunos terão uma visão diferenciada do cotidiano poderão estabelecer comparações através da análise crítica de tabelas e gráficos. Os conteúdos possibilitam o aluno verificar sua aplicabilidade na vida real.	P3
O conteúdo de estatística possibilita diversas aplicações no cotidiano. É possível avaliar os alunos partindo de dados obtidos em relação às suas próprias características.	P4
Possibilita o desenvolvimento de formas específicas de pensamento e raciocínio, em que o aluno é levado a resolver situações em que se faz necessário coletar, organizar e apresentar dados, além de interpretar amostras e resultados, bem como, comunicar esses resultados por meio da linguagem estatística.	P5
Tento focar na confecção de gráficos, salientando semelhanças e diferenças entre eles. E também nos cálculos de média, moda e mediana.	P6
É o primeiro ano que dou estatística.	P7
Mostro para os alunos a importância da estatística no cotidiano e suas contribuições às mais diversas áreas. Resolvemos problemas em situações cotidianas envolvendo média aritmética simples e ponderada.	P9
Acredito que o conteúdo de Estatística desenvolve nos alunos a capacidade de tomada de decisão por intermédio de análise de dados numéricos. Tento e faço quando possível um paralelo entre o uso do livro e quadro e também o uso das tecnologias.	P10
Os alunos percebem que todos os dias são expostos a uma grande quantidade de informações que exigem a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas. Diante disso eles compreendem a necessidade de aprender os procedimentos de coleta de dados e sua organização, mostrar os resultados obtidos utilizando tabelas, gráficos e outras apresentações, e ainda compreender o que é média, moda e mediana.	P11
Geralmente começo ensinando como coletar dados e organizá-los na forma de tabelas e gráficos. Depois os cálculos de média, moda e mediana. A distribuição de frequência também com gráficos e tabelas e daí por diante.	P13
Começo sempre trazendo jornais e revistas para apresentar o conteúdo e sua importância, depois apresento definições básicas e trabalho atividades do livro. Para finalizar organizo com os alunos uma pesquisa.	P14
No ensino de Estatística, os alunos se interessam bastante, pois é uma matéria que tem aplicação direta em nosso dia a dia. Os alunos sempre ouvem falar em pesquisas e veem gráficos e internet por exemplo. Uma matéria “boa” de ensinar, várias aplicações.	P15

Na Questão 17, dos 12 professores pesquisados, 11 responderam SIM e 01 não respondeu à pergunta: Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com

situações do cotidiano? Com relação a “como” essa abordagem acontece, ainda na Questão 17, representamos as respostas no Quadro 12.

Por meio dessa questão, podemos notar que os professores percebem que trabalhar no conteúdo de Estatística com situações mais próximas do cotidiano do aluno, pesquisas em jornais e revistas, torna mais fácil o entendimento e a compreensão desse conteúdo. Destacamos, que os resultados apresentados no Quadro 12 estão em conformidade com os depoimentos apresentados no Quadro 11 e, novamente, de acordo com Lopes (2008) e também de acordo com os PCN (1998).

O professor P13 não respondeu “Como?”, apenas SIM. O professor P7 respondeu como a abordagem é feita mesmo não tendo respondido que faz “SIM” a abordagem do conteúdo com situações do cotidiano.

QUADRO 12 - Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano? Como?

Depoimentos da Questão 17	Professor do EF
Trazendo pesquisas atuais – gráficos do momento entre outros.	P2
A partir do momento em que coletamos dados em sala de aula como: filmes mais vistos, número de irmãos que cada aluno tem e outras situações do cotidiano, o conteúdo fica mais fácil de entender além de ser mais significativo para o aluno. Os gráficos e tabelas são uma forma diferente de comunicação e aprendizagem.	P3
Utilização de gráficos. O aluno precisa entender que no dia a dia existem diferentes maneiras de se comunicar e uma delas é com gráficos. A compreensão é muito importante. O cálculo da porcentagem, comparação entre gráficos e a própria construção dos mesmos deve ser entendida.	P4
Através de pesquisa, jornais e mídias.	P5
Análise e interpretação de gráficos.	P6
Alguns exemplos do livro são sobre o cotidiano mas muitos são criados pelo próprio autor e alguns bem sem sentido	P7
Jornais e revistas.	P9
Podemos trabalhar a construção de gráficos com dados dos próprios alunos, como idade, notas, altura. Abordar com esses dados os conteúdos de medidas de tendência central e dispersão. Explicar na prática o que tais conceitos significam.	P10
Pesquisando em jornais e ou revistas até mesmo nos livros didáticos e no Google.	P11
Pedir aos alunos que elaborem uma pesquisa na sala de aula sobre algum tema do interesse e do cotidiano deles. Com isso mostraremos a forma mais adequada de organizar esses dados, mostrando para o aluno a importância de todas as definições estatísticas.	P14
Eleições, levantamento de população, renda familiar, aceitação de um produto, esporte preferido,....etc.	P15

Com relação à Questão 18, em que perguntamos se o professor “incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística”, 11 professores responderam SIM e apenas 01 (P7) não respondeu. Perguntamos, ainda nessa questão, “como?” e apenas 01 (P13) não respondeu. Essas respostas estão no Quadro 13:

Todos os depoimentos contidos no Quadro 13 estão em concordância com o que inferimos sobre o entendimento de Estatística desses professores e também estão em consonância com os resultados do Quadro 12. Por meio dos resultados dessa questão podemos notar que os professores utilizam situações do dia a dia do aluno, coletadas na sala de aula, são situações simples, mas como relata o P14, “os alunos gostam”.

QUADRO 13 - Você incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística? Como?

Respostas à Questão18	Professores do EF
Através de pesquisas divulgadas do dia a dia.	P2
Construção de gráficos com dados dos alunos ou situações de interesse dos mesmos. Pesquisa em jornais e revistas.	P3
Com reportagens, gráficos de intensão de votos, preferências.... Construo gráficos com dados dos alunos.	P4
Coletando dados dos alunos através de preferências, pesquisas, jornais e mídias.	P5
Pesquisas na internet, reportagens que contenham gráficos...	P6
Como foi o primeiro ano que dei estatística e o conteúdo estava atrasado não deu pra fazer uma pesquisa e montar tabela e gráficos.	P7
Utilizando jornais e revistas, fazendo pesquisas com os próprios alunos, trazendo jornais e revistas ou fazemos pesquisas dentro e fora de sala com os alunos.	P9
Minha abordagem poderia ser mais rica. Utilizo exemplos com os citados na resposta anterior. Gosto de abordar os conteúdos com dados reais relatados pelos alunos. Como idade, altura, notas.	P10
Pesquisas com renda percapita, número de irmãos, altura dos alunos, notas em determinadas disciplinas.	P11
Procuro sempre fazer um levantamento sobre algumas preferências dos alunos, para poder apresentar em uma tabela e/ou gráfico, para apresentar definição de média, moda e mediana, desvio médio. Dessa maneira os alunos gostam.	P14
Eleições, levantamento de população, renda familiar. Aceitação de um produto, esporte preferido,...., etc.	P15

As respostas da Questão 19 estão representadas na Figura 11. Pedimos para o professor indicar o nome do livro que utiliza e seu respectivo autor. Três professores não responderam essa questão. Dois dos professores que utilizam o Livro da Coleção Convergências, também utilizam o livro Matemática e Realidade.



FIGURA 11 - Gráfico da variável livro didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores

Os autores dos livros adotados pela escola, perguntado ainda na questão 19, são: Álvaro Andrini e Maria José Vasconcelos (Praticando Matemática); Eduardo Chavante (Matemática - Coleção Convergências); Luiz Roberto Dante (Tudo é Matemática); Marília Centurión e José Jakubovic (Matemática na medida certa); Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado (Matemática e Realidade); Joamir Souza e Patrícia Moreno (Coleção Vontade de Saber Matemática).

Com relação aos “tópicos listados no sumário dos livros adotados” os que os professores identificaram que são abordagens de Estatística, conforme foi pedido que se fizesse na mesma Questão 19, estão apontados no Quadro 14.

QUADRO 14 - Tópicos listados no sumário dos livros adotados que os professores identificaram que são abordagens de Estatística

LIVRO	ABORDAGEM DO CONTEÚDO ESTATÍSTICA IDENTIFICADAS PELOS PROFESSORES
Praticando a Matemática	P2: Tabelas, gráficos e formas de pesquisas P7: Dados, tabelas e gráficos de barras
Matemática – Coleção Convergências	P3: Médias P4: Médias P5: Pesquisa estatística, população, amostra, distribuição de frequências, intervalos de classe
Matemática e Realidade	P3: Medidas de tendência central e frequência P4: Medidas de tendência central e frequência

(Continua na próxima página)

QUADRO 14 - Tópicos listados no sumário dos livros adotados que os professores identificaram que são abordagens de Estatística (Continuação)

LIVRO	ABORDAGEM DO CONTEÚDO ESTATÍSTICA IDENTIFICADAS PELOS PROFESSORES
Matemática na medida certa	P13: Tabelas, gráficos, variáveis e frequência, média, moda e mediana
Tudo é Matemática	P15: Noções de Estatística
Coleção Vontade de saber Matemática	P9: Variáveis estatísticas, distribuição de frequências, intervalos de classe, média aritmética, mediana e moda P11: Matemática financeira e Tratamento da informação

(Conclusão)

Os depoimentos encontrados nas respostas à Questão 20: “Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? Eu gostaria que você fizesse um julgamento de valor sobre aquilo que na sua concepção possa ser importante (ou não) e deva (ou não) ser trabalhado em Estatística”, estão inseridos no Quadro 15.

Até estes depoimentos, não nos tinha chamado a atenção a importância que o livro didático, no que se refere ao ensino dos tópicos de Estatística, tem para alguns dos professores colaboradores. Por meio dos resultados contidos nesse quadro, podemos notar que a maioria dos professores considera “boa” a abordagem feita pelo livro utilizado na escola, embora alguns deles sentem que poderia ser complementado com outros tópicos ou outras obras. Podemos observar, diante disso, que esses professores podem identificar, refletir e criticar os conteúdos e atividades do livro didático, o que está em conformidade com as reflexões de Souza (2013).

QUADRO 15 - Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística?

Depoimentos da Questão 20	Professor
Uma das linhas principais deve ser a forma de pesquisa para ter boas conclusões.	P 2
Os conteúdos são abordados de forma significativa. Eu gosto mais do livro do Iezzi, porque possui um simulado muito interessante e bem elaborado.	P 3
O conteúdo é bem abordado nos dois livros, de forma mais crítica nos conteúdos do Iezzi. Os exercícios são bem explorados e contextualizados.	P 4

(Continua na próxima página)

QUADRO 15 - Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? (Continuação)

Depoimentos da Questão 20	Professor
A abordagem é bem superficial; poderia abordar média, mediana, moda, interpretação de gráficos, construção de tabelas e sua representação gráfica.	P 5
Acho que o livro aborda de forma simples e coerente com o nível dos alunos.	P 6
Poderia ser dados gráficos de coluna, de setores e em linha.	P 7
Nos anos finais do ensino fundamental o tema deve ser abordado de forma mais superficial.	P 9
Acho uma abordagem significativa. Deveria revisar cálculos envolvendo porcentagem. Poderia também conter propostas de exercício que envolva a utilização de ferramentas computacionais.	P 10
Muito boa a abordagem de Estatística, foi elaborada com linguagem clara e objetiva, procurando abordar a Matemática em um contexto atual e mais próximo da realidade do aluno.	P 11
Um pouco fraco em alguns conteúdos, complemento com outras obras.	P 13
Boa abordagem de fácil entendimento para os alunos.	P 14
Este livro faz uma boa abordagem de Estatística para o 9º ano. Acho importante os alunos aprenderem principalmente a interpretar gráficos e tabelas, pois muitos alunos veem uma tabela e um gráfico e não conseguem extrair as informações dos mesmos.	P15

(Conclusão)

Com relação à Questão 21, pedimos para que o professor acrescentasse algo mais sobre sua experiência docente de Matemática, mais especificamente com a Estatística. Os relatos dos professores que contribuíram para essa questão estão no Quadro 16.

Pelos depoimentos desse quadro, ainda que apenas a metade dos professores colaboradores tenha se disposto a responder à questão 21, ficou evidenciada uma possível prática desses professores relacionada a uma Estatística para além do que está proposto como exercícios nos livros didáticos e relacionada com situações do cotidiano. Entretanto, percebemos que os professores não encontram condições para colocar em prática suas concepções sobre Estatística, seja por falta de recursos ou de tempo. Mas ainda podemos notar a vontade de que a Estatística seja tratada com mais relevância.

QUADRO 16 - Relato dos professores sobre sua experiência docente de Matemática, mais especificamente com a Estatística⁶

Relatos da Questão 21	Professor
Estatística é um conteúdo muito importante, porém pouco aproveitado. A escola nem sempre tem recursos e os professores acabam não explorando como deveriam. Os alunos conseguem perceber a relação da estatística com a vida prática.	P4
Tenho pouco tempo como professor de Matemática, mas vejo um conteúdo muito grande para poucas aulas. Vejo também muitos conteúdos que podem ser dados sem aprofundar muito como números complexos. Vejo dois conteúdos que são muito importantes independentes da área profissional que o aluno seguir e que são pouco explorados que são a Estatística e a Matemática Financeira.	P7
Acredito que ainda é um conteúdo com pouca relevância por parte de nós professores. Deveríamos valorizar mais este conteúdo e trabalhá-lo com mais tempo.	P10
O que noto no ensino de Estatística para os 9 ^{os} anos é que os alunos sentem-se motivados e desafiados e querem resolver uma situação-problema e isso traz bons resultados, pois eles notam que podem aprender muito mais de forma dinâmica e diferenciada com fatos do seu próprio cotidiano.	P11
Este é um conteúdo que gosto muito de trabalhar com os alunos, pois ajuda a eles compreender melhor o mundo que os cerca.	P14
É uma matéria que não pode deixar de ser ensinada aos alunos, pelas suas aplicações no cotidiano, porém em alguns livros didáticos e em algumas escolas essa matéria é pouco ensinada ou nem ensinada.	P15

4.3 Análise do questionário dos professores do EM⁷

Nesta seção serão apresentados os resultados da pesquisa para os professores que lecionam no Ensino Médio. São 7 professores do EM.

Na Questão 13, “Você aborda conteúdos de estatística em suas aulas de Matemática?”, os 07 professores responderam “SIM”. Com relação à “Quais conteúdos?”, as respostas estão representadas na Figura 12.

Por meio dessa figura podemos constatar que os tópicos mais trabalhados pelos professores colaboradores do EM, são: gráficos e medidas de centralidade, em seguida são as tabelas. As medidas de dispersão são pouco exploradas. Convém observar que os tópicos mostrados na Figura 12 são quase os mesmos da Figura 09 para o EF, pois de acordo com as orientações curriculares, esses tópicos, no EM devem ser aprimorados.

⁶ Os professores P2, P3, P6, P8, P9 e P13 não responderam.

⁷ A sequência apresentada para os professores de EM seguirá o que já foi apresentado para os professores do EF.



FIGURA 12 - Quais conteúdos de Estatística você aborda em suas aulas de Matemática?

Com relação à Questão 14, material didático utilizado, o gráfico da Figura 13 ilustra as respostas por quantidade de professores.

Convém observar que todos utilizam o livro como principal material didático para suas aulas, enquanto são apenas 3 os que utilizam “outros” materiais que incluem: pesquisas no entorno da escola, xerox, tesoura e cola. Notamos que a tecnologia, também recomendada pelos PCN no ensino da Estatística, no EM, é pouco explorada pelos professores.



FIGURA 13 - Qual material didático você utiliza em suas aulas de Estatística?

Com relação à Questão 15, sobre “Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?”, apresentamos as respostas dos professores no Quadro 17. O professor P1 não respondeu essa questão. Os professores P6, P9 e P14 deram a mesma resposta para o EF, pois também lecionam para esse nível de ensino.

Podemos notar nos resultados do Quadro 17, que alguns professores encontram dificuldades para ensinar o conteúdo de Estatística devido à falta de interpretação dos alunos para entender e resolver os exercícios. Também nos chamou a atenção, assim como nos resultados para o EF, a indicação da “falta de interesse” dos alunos pelo conteúdo.

QUADRO 17 - Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?

Respostas à Questão 15	Professor EM
Interpretação e cálculos.	P6
Desinteresse dos alunos.	P8
Falta de interesse de alguns alunos,	P9
Interpretações	P12
Os alunos apresentam grandes dificuldades no entendimento da matemática. E como a estatística exige uma maior abstração e raciocínio lógico eles têm pouco interesse.	P13
Não vejo muita dificuldade por parte dos alunos, é um conteúdo que eles aprendem fácil.	P14

Na Questão 16, pedimos que os professores falassem sobre “seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática” e contassem “sua experiência e sua prática nessa área de ensino”. Assim, relacionamos os depoimentos no Quadro 18.

Pelos resultados relatados neste quadro, podemos observar que os professores, em sua prática no ensino do conteúdo de Estatística, em sala de aula, entendem que devem retomar os conceitos vistos no EF, acrescentando as medidas de dispersão, conforme recomendações dos PCN para o EM. Alguns deles sinalizaram entender que o ensino desse conteúdo vai além de conceitos, definições e exercícios.

QUADRO 18 - Fale sobre seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática e conte sobre sua experiência e sua prática nessa área de ensino⁸

Depoimentos da Questão 16	Professor
Retomo gráficos e dou mais ênfase nas medidas de dispersão	P6
Alguns alunos gostam muito, mas tem alguns alunos que não se interessam, normalmente os que não se interessam por nada mesmo.	P8
Revisamos os conceitos de população, amostra, variável, tabelas de frequência e gráficos. Resolvemos problemas em situações cotidianas envolvendo média aritmética simples e ponderada. Calculamos a variância e desvio padrão de uma relação de dados.	P9
São dados do Fundamental já mencionados. *(ver fundamental: Informação, decisões, coletas, interpretação, organização, análise. Acrescentados a eventos, previsões, estimativas, frequência, incertezas etc). Quando tudo isso for associado tudo é mostrado através de gráficos e tabelas.	P12
Já que se espera que os alunos tenham uma noção com princípio fundamental da contagem, arranjo, combinação... medidas de tendência central, medidas de dispersão, variância e desvio padrão.	P13
Apresento definições básicas, depois trabalho várias atividades diferenciadas para a aplicação das definições. Para finalizar os alunos apresentam um trabalho de pesquisa.	P14

Na Questão 17, dos 07 professores colaboradores, 06 responderam SIM e 01 não respondeu à pergunta: Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano? Com relação a “como” essa abordagem acontece, ainda na Questão 17, representamos as respostas no Quadro 19. Notamos, por meio deste quadro, que os professores entendem como trabalhar situações do cotidiano na abordagem de Estatística, interpretar gráficos e tabela em jornais e revistas, por exemplo. Inferimos, então que esses resultados conferem com as orientações do PCNEM e com o pensamento de Oliveira (2006), sobre a facilidade de se relacionar a Estatística com situações do cotidiano.

QUADRO 19 - Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano? Como?

Resposta à Questão 17	Professores
Análise e interpretação de gráficos	P6
Jornais e revistas	P8
Jornais e revistas	P9
Pesquisando em jornais e ou revistas até mesmo nos livros didáticos e no Google.	P11
As pesquisas e o uso de jornais e revistas ajuda bastante nas aplicações do dia a dia. Pesquisa eleitoral.	P12
Pedir aos alunos que elaborem uma pesquisa na sala de aula sobre algum tema do interesse e do cotidiano deles. Com isso mostraremos a forma mais adequada de organizar esses dados, mostrando para o aluno a importância de todas as definições estatísticas.	P14

⁸ O professor P1 não respondeu essa pergunta.

Com relação à Questão 18, em que perguntamos se o professor “incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística”, 06 professores responderam SIM e apenas 01 (P1) não respondeu. Perguntamos, ainda nessa questão, “Como?”, e dois professores não responderam (P1 e P13). Essas respostas estão no Quadro 20:

Com base nos resultados da Questão 17 e por meio do Quadro 20, notamos que os professores colaboradores utilizam jornais e revistas e situações simples de sala de aula ou da vivência do aluno para trabalhar gráficos, tabelas e outras medidas estatísticas. Apenas um professor citou o uso da internet. Observamos que esses resultados estão de acordo com o entendimento dos professores relatados no Quadro 19.

QUADRO 20 - Você incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística?

Resposta à Questão 18	Professor
Pesquisas na internet, reportagens que contenham gráficos...	P6
Trazendo jornais e revistas ou fazemos pesquisas dentro e fora de sala com os alunos.	P8
Utilizando jornais e revistas	P9
Pesquisas com renda percapita, número de irmãos, altura dos alunos, notas em determinadas disciplinas.	P12
Procuro sempre fazer um levantamento sobre algumas preferências dos alunos, para poder apresentar em uma tabela e/ou gráfico, para apresentar definição de média, moda e mediana, desvio médio. Dessa maneira os alunos gostam.	P14

Com relação à Questão 19, os resultados estão representados na Figura 14. Pedimos para o professor indicar o nome do livro que utiliza e seu respectivo autor. Convém observar que um dos professores que utiliza o livro Contexto e aplicações, também utiliza o livro Contato Matemática.

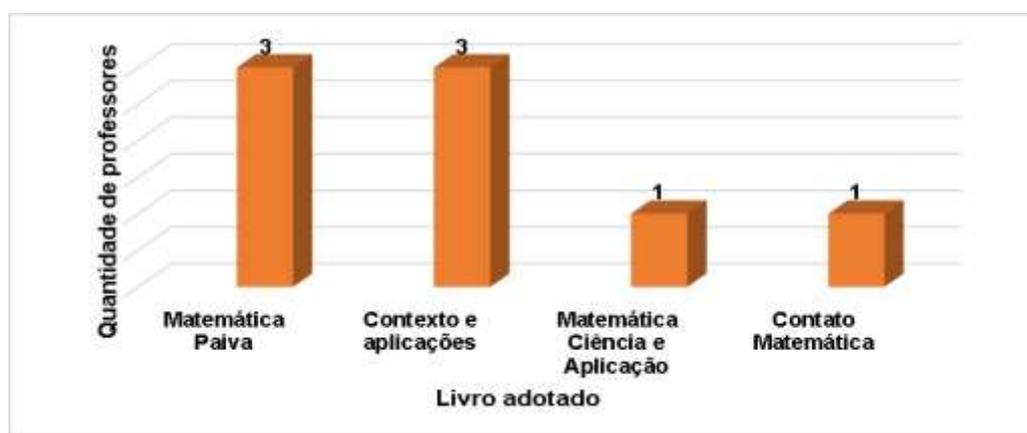


FIGURA 14 - Livro didático utilizado nas aulas de Matemática indicados no questionário pelos professores

Os autores dos livros adotados pela escola, ainda na Questão 19, são: Manoel Paiva (Matemática Paiva); Luiz Roberto Dante (Contexto e Aplicações); Gelson Iezzi - Dolce - David Degenszajn - Roberto Périgo - Nilze de Almeida (Matemática Ciência e Aplicações); Joamir Souza e Jacqueline Garcia (Contato Matemática).

Com relação aos “tópicos listados no sumário dos livros adotados” os que os professores identificaram que são abordagens de Estatística, conforme foi pedido que se fizesse na mesma Questão 19, estão apontados no Quadro 21. Observamos pelos dados deste quadro que as medidas de dispersão não constam em todos os livros listados.

QUADRO 21 - Tópicos listados no sumário dos livros adotados que os professores identificaram que são abordagens de Estatística

LIVRO	ABORDAGEM DO CONTEÚDO ESTATÍSTICA IDENTIFICADAS PELOS PROFESSORES
Matemática Paiva	(P13) Tabelas e gráficos, variáveis e frequência, média, moda e mediana. (P14) Noções de Estatística.
Matemática Ciência e Aplicações	(P6) Medidas de centralidade e dispersão (variabilidade)
Matemática Contexto e Aplicações	(P8) Introdução de Estatística, variável, tabelas de frequência, representação gráfica, gráficos, medidas de centralidade e variabilidade, medidas de dispersão (ou variabilidade), medidas de centralidade e dispersão para dados agrupados, aplicações, (P10) População e amostra, variável qualitativa e quantitativa, frequência absoluta e relativa, tabelas de frequência, representação gráfica, construção de gráficos, média aritmética e ponderada, mediana, moda, variância e desvio padrão
Contato Matemática	(P12) amostras, tabelas, gráficos, histograma, média aritmética, moda, mediana, probabilidade.

Os depoimentos da Questão 20: “Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? Eu gostaria que você fizesse um julgamento de valor sobre aquilo que na sua concepção possa ser importante (ou não) e deva (ou não) ser trabalhado em Estatística. ”, estão inseridos no Quadro 22. Observamos por meio desses depoimentos que alguns professores julgam que o livro utilizado na sua escola, não seja muito adequado no que diz respeito aos tópicos de Estatística. Alguns professores, evidenciam um desejo de tratar esse conteúdo de forma a aprofundá-lo com mais atividades extra livro didático. Observamos, assim como no EF, que os professores, possuem a criticidade necessária para avaliar os conteúdos presentes no livro didático nas escolas em que lecionam, o que está de acordo com Souza (2013).

QUADRO 22 - Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística?

Depoimentos da Questão 20	Professor
Acho que o livro aborda de forma simples e coerente com o nível dos alunos	P6
Acredito que na escola em que eu trabalho, o tema devesse ser abordado de forma mais superficial, ou seja, menos conteúdo. Quando aprofundo muito, vejo muita dificuldade. Seria melhor abordar menos assuntos e aproveitar o tempo trazendo mais revistas e jornais, trabalhando com internet ou fazendo pesquisas em sala e fora dela.	P8
Já no ensino médio podemos aprofundar o conteúdo em médias de tendência central e medidas de dispersão.	P9
O método que o livro: Contexto e aplicações adota é muito complexo. Tento colocar coisas no dia a dia e usar livros (anteriores – antigos) ou mesmo apostilas montadas por mim para sintetizar o conteúdo.	P12
Um pouco fraco em alguns conteúdos, complemento com outras obras.	P13
Boa abordagem, com atividades bem interdisciplinares para a compreensão do conteúdo por parte dos alunos.	P14

Com relação à Questão 21, pedimos para que o professor acrescentasse algo mais sobre sua experiência docente de Matemática, mais especificamente com a Estatística. Somente o professor P14 colaborou com essa questão. Ele relatou que:

“Este é um conteúdo que gosto muito de trabalhar com os alunos, pois ajuda a eles compreender o mundo que os cerca.”

Nossa proposta neste item foi descrever e discutir em detalhes as respostas às 21 questões dos professores para o questionário. Tendo feito isso, passaremos na próxima seção às considerações finais e recomendações que inferimos ao longo do trabalho. Antes, porém, faremos uma retomada das nossas questões de pesquisa para verificação do objetivo desse estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as questões que nortearam esta pesquisa, comentaremos nessa seção as observações que mais chamaram a atenção com relação aos resultados dos dados que foram coletados por meio do questionário aplicado aos professores participantes.

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, percebemos os conteúdos de Estatística fazendo parte da rotina de estudos nos anos ou séries em que nossos colaboradores lecionam e o esforço em inserir situações do cotidiano dos alunos nas aulas, com a finalidade de tornar o conteúdo significativo.

Inferimos, então, que os professores têm se orientado de acordo com os PCN, que, no Brasil, desde 1998 sugerem a inclusão da Estatística como conteúdo da disciplina de Matemática para o Ensino Fundamental e, desde 1999, para o Ensino Médio e, também, de acordo com as observações dos pesquisadores que colaboram com estudos em torno do mesmo tema e constam no referencial teórico dessa pesquisa.

Constatamos que, nesses dois níveis de ensino, é dado mais ênfase à interpretação de gráficos, tabelas e medidas de centralidade. As medidas de dispersão, no Ensino Médio, ainda devem ser mais exploradas, pois são recomendações dos PCN.

Ainda constatamos que a forma de apresentação dos tópicos de Estatística está além do proposto, pois os professores participantes utilizam recursos didáticos além dos requeridos.

Embora tenhamos observado que o livro didático ainda seja o principal recurso e que a tecnologia ainda seja pouco utilizada pelos professores, acreditamos, pelo que coletamos com o questionário, que cada professor que colaborou nessa pesquisa tem a preocupação em trabalhar o conteúdo de Estatística em conformidade com as orientações curriculares e de forma a promover a aprendizagem dos alunos.

Conseguimos perceber também, por meio das respostas ao questionário, que os professores procuram aplicar situações e atividades em suas aulas de Estatística, de modo a promover o desenvolvimento das três competências estatísticas: literacia, raciocínio e pensamento.

Pela análise das respostas dos professores colaboradores, à luz de nossas questões específicas de pesquisa, interpretamos que eles possuem ciência da importância da Estatística na formação dos alunos de acordo com a proposta de ensino

que eles próprios entendem que deva ser seguida. Entretanto, apontam a timidez do tema expressa em alguns livros ou pelos próprios professores.

Não nos cabe qualquer julgamento de valor dos atos ou escolhas desses sujeitos na condução de suas aulas sobre o que indicaram ser pertinente à Estatística, porém, de antemão temos nossas próprias convicções e, por vezes, estas sobressaem no modo de aqui relatar.

Acreditamos que foram positivas as respostas aos nossos questionamentos e anseios que nos impulsionaram para esta pesquisa. Contudo, cremos que ainda assim, seja necessário que os professores dessas escolas envolvidas na pesquisa, e por extensão, para todos aqueles que se inserem nesse processo de aperfeiçoamento constante do ensino, continuem se adequando às orientações curriculares e se mantenham em constante aprimoramento de suas práticas de ensino, pois ainda há muito que acrescentar.

Não tivemos a pretensão de esgotar aqui todas as discussões que cercam esse tema, pois ainda temos muitas questões para refletir e muito a contribuir com nossas pesquisas tanto com relação ao ensino da Estatística pelos professores de Matemática, bem como em benefício da aprendizagem de nossos alunos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Mirian Maria. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação com o ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Vol.2. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: (3º e 4º ciclos) Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à Didática da Estatística em cursos de graduação.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2007.

CORRÊA, Alessandra de Abreu. **Saberes docentes e educação estatística: um estudo das práticas docentes no Ensino Médio.** Dissertação (mestrado) — PUCRS – Faculdade de Física, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, RS, 2011.

CORREIA, Maria Sonia Barros Barbosa. **Probabilidade e Estatística.** Belo Horizonte: PUC Minas virtual, 2003.

DEMO, Pedro. **Introdução à Metodologia da Ciência.** 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1985.

DESSBESEL, Renata da Silva . **Estatística: uma proposta de formação continuada para professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio.** 2013. 116f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo (SP), 2013.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; CYRINO, Márcia Cristina da Costa Trindade. **Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística.** *IJSME – International Journal for Studies in Mathematics Education*, 2016, v.9 (1), p.115 - 150

FERREIRA, Valéria. **Estatística Básica.** Rio de Janeiro: SESES, 2015.

FIorentini, Dario; Lorenzato, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; ALVES–MAZZOTTI, Alda Judith. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**. São Paulo: Pioneira, 1998.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; DEGENSZAJN, D.; PÉRIGO, R. e ALMEIDA, N. **Matemática: ciência e aplicações** - Vol. 3: ensino médio – 9ª edição – São Paulo: Editora Saraiva, 2016.

KATAOKA, Verónica Yumi et al. **A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção**. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LOPES, Celi Espasandin. **A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico**. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 33., 2010, Caxambu (MG). **Anais...** Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

LOPES, Celi Espasandin. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. *Cad. Cedes, Campinas*, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. **Breve História da Estatística**. Embrapa Informação Tecnologia. Brasília/DF. 2004.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton O. **Estatística Básica**. São Paulo: Saraiva, 2010.

OLIVEIRA, Paulo Iorque Freitas de et al. **A Estatística e a Probabilidade nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio**. Porto Alegre/RS, 2006.

POUPART, J; DESLAURIERS, J. P; GROULX, L. H.; LAPEMÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. P. (Orgs). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Editora Vozes; 2008.

SOUZA, Leandro de Oliveira. **O desenvolvimento profissional de professores em estatística: um projeto multidimensional de formação colaborativa**. 2013. 195f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo (SP), 2013.

THIOLLENT, Michael. **Crítica Metodológica, Investigação Social e enquete operária**. São Paulo: Pólis, 1982.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WALICHINSKI, Danieli; DOS SANTOS JÚNIOR, Guataçara. **A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada.** Alexandria. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, p.81-111, 2013.

WALICHINSKI, Danieli; DOS SANTOS JÚNIOR, Guataçara. **Educação Estatística: objetivos, perspectivas e Dificuldades.** **Imagens da Educação**, v.3, n.3, p.31-37, 2013.

WALICHINSKI, Danieli; DOS SANTOS JUNIOR, Guataçara; ISHIKAWA, Eliana Claudia Mayumi. **Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações.** **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1761>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Questionário Proposto aos Professores

Caro professor, este questionário é parte de uma pesquisa cujo objetivo é estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio em escolas públicas estaduais do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo e compreender as dificuldades relacionadas a este tema.

Sua contribuição será muito importante. Asseguro que sua identidade será preservada e que os dados coletados serão para uso exclusivo na pesquisa.

Profa. Leila Magda Frizzone Cardoso - Telefone de contato: (32)98478-1029 - leilafrizzone@yahoo.com.br

Data de preenchimento do questionário: ____/____/201__

1. Nome: _____

2. Escola: _____

3. Sexo: Masculino Feminino

4. Idade (anos): _____

5. Grau de escolaridade: (Por favor, coloque marcação e preencha todos que for possível de acordo com sua formação)

Ensino Médio (Antigo 2º Grau) ou Curso Normal (Magistério)

Ensino superior licenciatura Plena Curta em _____

Tempo, em anos, de formado: _____

Pós- Graduação: () especialização () mestrado () doutorado em _____

Tempo de conclusão, em anos, do curso de Pós-Graduação: _____

6. Séries em que leciona Matemática (nesta escola): _____

7. Quantidade de Escolas que trabalha por segmento de ensino:

Ensino Fundamental (Anos Iniciais) _____

Ensino Fundamental (Anos Finais) _____

Ensino Médio _____

Ensino Superior _____

8. Tempo de Docência (anos):

Ensino Fundamental (Anos Iniciais) _____

Ensino Fundamental (Anos Finais) _____

Ensino Médio _____

Ensino Superior _____

9. Em sua graduação, você teve a disciplina de Estatística? Sim Não

10. Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística?

11. Como você se sente, em termos de conhecimentos específicos da área, quanto a estar habilitado para ensinar conteúdos de Estatística a partir do que estudou na sua formação de graduação ou pós-graduação?

() Muito preparado () Preparado () Pouco preparado () Despreparado () _____

Explique-me, por favor.

12. Para essa questão, eu gostaria que você respondesse apenas para os segmentos de ensino nos quais leciona ou lecionou até hoje.

Em sua opinião, qual é o principal objetivo do ensino da Estatística no:

Ensino Fundamental (Anos Iniciais) _____

Ensino Fundamental (Anos Finais) _____

Ensino Médio _____

Ensino Superior _____

Para as questões a partir daqui eu gostaria que você respondesse com base apenas para os segmentos de ensino nos quais leciona hoje, nesta escola.

13. Você aborda conteúdos de estatística em suas aulas de Matemática?

Ensino Fundamental, Anos Finais: **Sim** **Não** Se sim, quais conteúdos?

Ensino Médio: **Sim** **Não** Se sim, quais conteúdos?

14. Caso aborde o tópico de estatística, qual material didático utiliza? (Livro didático, quadro e giz, aulas com auxílio de computadores, etc....)

15. Quais as dificuldades observadas no ensino de tópicos de Estatística, caso aborde esse conteúdo?

Ensino Fundamental Anos Finais: _____

Ensino Médio _____

16. Por favor, fale um pouco sobre seu entendimento de Estatística abordada nas aulas de Matemática, conte-me sua experiência e sua prática nessa área de ensino no:

Ensino Fundamental Anos Finais: _____

Ensino Médio: _____

17. Você acha que faz parte desse conteúdo uma abordagem com situações do cotidiano?

Sim Não Como? _____

18. Você incorpora situações do cotidiano em suas aulas de Estatística? **Sim** **Não** Como?

19. Com relação ao livro didático de Matemática adotado por esta escola, caso adote algum, indique:

Nome: _____

Autor: _____

Dos tópicos listados no sumário, quais aqueles que você identifica que são abordagens do conteúdo de Estatística.

20. Qual a sua opinião sobre a abordagem que esse livro faz do conteúdo de Estatística? Eu gostaria que você fizesse um julgamento de valor sobre aquilo que na sua concepção possa ser importante (ou não) e deva (ou não) ser trabalhado em Estatística.

Ensino Fundamental Anos Finais: _____

Ensino Médio: _____

21. Prezado professor, eu gostaria muito de agradecer sua participação. Sei que seu tempo é escasso, mas saiba, também, que sua participação nessa pesquisa é de suma importância para mim em muitos aspectos, dentre os quais para minha também experiência como professora de Matemática e, sobretudo como pesquisadora nessa área. Por fim, gostaria de deixá-lo à vontade para expressar-se nesse espaço que segue, caso julgue que tenha alguma coisa a mais para me dizer de sua experiência com a prática docente de Matemática, mais especificamente com a Estatística.

Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Professor

Ao Senhor Professor do Ensino Fundamental Anos Finais e/ou Ensino Médio

Meu nome é Leila Magda Frizzone Cardoso e sou aluna do Curso de Mestrado Profissionalizante em Matemática, PROFMAT na Universidade Federal de São João del Rei.

Meu projeto de Mestrado tem por objetivo **estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio em escolas públicas estaduais do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo.**

A pesquisa será realizada por mim, professora de Matemática da EPCAR há 20 anos, com acompanhamento de minha orientadora do Curso de Mestrado, Professora Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino da Universidade Federal de São João del Rei.

Com esta pesquisa pretende-se especificamente, (a) verificar se o conteúdo de Estatística está inserido nas aulas de Matemática (sim ou não); (b) descrever como se dá o processo de abordagem desse conteúdo nas aulas de Matemática; (c) elencar que tópicos de Estatística são abordados nas aulas; (d) observar se esse conteúdo está presente no livro de Matemática adotado e (e) elencar as percepções dos professores colaboradores a respeito da Estatística.

Para que a pesquisa possa ser realizada, é necessário o desenvolvimento de um trabalho de campo que é constituído pela realização de um questionário aplicado aos professores de Matemática do Ensino fundamental Anos Finais e Ensino Médio.

Para realizar esse trabalho de campo queremos solicitar o seu consentimento, garantindo, através deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que os dados coletados no questionário serão de uso exclusivo da pesquisa e não serão divulgados ou usados para avaliação do comportamento ou atitude do senhor. Também garantimos que o senhor não será penalizado ou prejudicado se discordar em participar da pesquisa, ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios para o senhor, que terá, assim, sua identidade preservada.

Agradecemos desde já sua colaboração.
Atenciosamente,

Profª. Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino

Profª. Leila Magda Frizzone Cardoso

Telefone de contato: 3330- 1321

leilafrizzone@yahoo.com.br

AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR, de acordo com os esclarecimentos acima.

Eu,....., professor do Ensino Fundamental Anos Finais () – Ensino Médio (), dou o meu consentimento, nos termos propostos pelos pesquisadores responsáveis, para a realização da pesquisa que tem por objetivo **estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática ministrada pelos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio em escolas públicas estaduais do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo.**

Barbacena, de.....de 2017.

.....
(Nome)

Apêndice 3 – Termo de Autorização do Diretor da Escola

Exmo. Sr. XXXXXXXXXXXXX, diretor da Escola Estadual “XXXXXXXXXXXX”,

Eu, Leila Magda Frizzone Cardoso, Professora na EPCAR desde 1997 e aluna do Curso de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, da Universidade Federal de São João del Rei, solicito autorização de V. S^a. para realizar uma pesquisa de campo junto aos professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental dessa escola. Tal atividade é pré-requisito para a conclusão do Curso de Mestrado citado.

Meu projeto de pesquisa tem por objetivo **estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio em escolas públicas estaduais do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo.**

A pesquisa será realizada por mim com acompanhamento de minha orientadora do curso de mestrado, Professora Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino, da Universidade Federal de São João del Rei.

Com esta pesquisa pretende-se especificamente, (a) verificar se o conteúdo de Estatística está inserido nas aulas de Matemática (sim ou não); (b) descrever como se dá o processo de abordagem desse conteúdo nas aulas de Matemática; (c) elencar que tópicos de Estatística são abordados nas aulas; (d) observar se esse conteúdo está presente no livro de Matemática adotado e (e) elencar as percepções dos professores colaboradores a respeito da Estatística.

Para que a pesquisa possa ser realizada, é necessário o desenvolvimento desse trabalho de campo que será constituído pela realização de um questionário para os professores. Para tanto, queremos solicitar o seu consentimento, garantindo que os dados coletados no questionário serão de uso exclusivo da pesquisa e não serão divulgados ou usados para avaliação do comportamento ou atitude dos envolvidos.

Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios para os envolvidos, que terão, assim, suas identidades preservadas.

Agradecemos desde já sua colaboração.

Atenciosamente,

Prof^a Doutora Andréa Cristiane dos Santos Delfino

Prof^a. Leila Magda Frizzone Cardoso

Telefone de contato: 3330-1321

leilafrizzone@yahoo.com.br

AUTORIZAÇÃO

Eu,, concordo que seja realizada a pesquisa nos termos acima, **cujo objetivo será estudar a abordagem do conteúdo de Estatística na disciplina de Matemática, ministrada pelos professores do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio em escolas públicas estaduais do município de Barbacena – MG, bem como investigar as percepções desses professores com relação a esse conteúdo.**

.....
(Assinatura do(a) Diretor(a)/data)