



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL**

RAFAEL KAIO MACIEL CANDIDO

**UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO SOBRE
NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E
MÉDIO**

**FORTALEZA – CEARÁ
2019**

RAFAEL KAIO MACIEL CANDIDO

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO SOBRE
NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Matemática em Rede Nacional.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Costa Pereira

FORTALEZA – CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Candido, Rafael Kaio Maciel.

Uma proposta de Atividades Orientadoras de Ensino sobre noções básicas de estatística para o Ensino Fundamental e Médio [recurso eletrônico] / Rafael Kaio Maciel Candido. - 2019.

1 CD-ROM: il.; 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 76 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2019.

Área de concentração: Matemática.

Orientação: Prof.^a Dra. Ana Carolina Costa Pereira.

1. Noções básicas de Estatística. 2. Atividade Orientadora de Ensino. 3. Educação básica. I. Título.

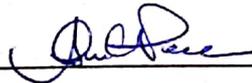
RAFAEL KAIO MACIEL CANDIDO

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO SOBRE
NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Matemática em Rede Nacional. Área de Concentração: Matemática.

Aprovada em: 10 de julho de 2019

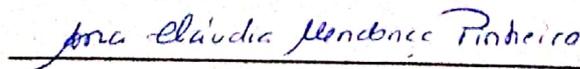
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Costa Pereira (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Dr. Wanderley de Oliveira Pereira
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.^a Dr.^a Ana Cláudia Mendonça Pinheiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

AGRADECIMENTOS

À minha família. Em especial à minha mãe, que foi (e sempre será) uma pessoa em quem tento me espelhar bastante. Uma pessoa aguerrida que, apesar das dificuldades que a vida proporcionou em alguns momentos, persistiu e conseguiu fazer de mim alguém melhor. Minha admiração por ela é infindável.

Aos meus amigos, pelo apoio e pela solidariedade em tempos de estresse e cansaço mental.

À Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Costa Pereira, pela paciência, por acreditar em mim e pelo conhecimento que obtive a partir de seus ensinamentos. Graças a ela é que foi possível a realização desse trabalho.

A todos os amigos da EEMTI Matias Beck, em especial à diretora Virgínia Vilagran Pinheiro e à coordenadora Ana Quesado Sombra, duas grandes profissionais, professoras, e, acima de tudo, amigas que tiveram a compreensão e a sensibilidade de me ajudar sempre que possível.

Aos professores do PROFMAT da UECE, pela aprendizagem, respeito e dedicação que demonstravam sempre durante as aulas.

À toda turma de amigos do PROFMAT da UECE – egressos de 2017. Levarei com muito carinho todas as lembranças e ensinamentos deles, pois juntos aprendemos muito. A amizade é algo que desejo cultivar para sempre.

E a todos que, mesmo indiretamente, contribuíram para que fosse possível concluir esta pesquisa.

RESUMO

A Estatística é uma área da Matemática que vem ganhando espaço em todas as séries do Ensino Fundamental e Médio. A sua importância está diretamente ligada ao fato de que suas aplicações perpassam por diversos eixos de ensino. Portanto, é relevante saber que frequentemente estão sendo evidenciadas novas técnicas para o ensino de Estatística que contribuam para a aprendizagem do discente. Este trabalho objetiva conhecer as Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) como recurso de auxílio no estudo de conceitos básicos de Estatística. Além disso, tem como seguintes objetivos específicos: identificar aspectos teóricos e metodológicos do ensino de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio; conhecer as AOE para o estudo de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio e descrever as AOE com potencialidades para o estudo de conceitos básicos de Estatística. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo pautada em três fases, em que primeiro foi feita uma análise em livros didáticos, artigos e *sites* de internet. Logo em seguida houve um levantamento de dados para que, por conseguinte, fossem propostas algumas Atividades Orientadoras de Ensino envolvendo noções básicas de Estatística em que o professor poderá fazer uso em sala de aula, de acordo com o momento em que achar mais adequado, após a explicação do tema. A relevância desses problemas propostos será explicitada de forma que não fique dúvidas quanto aos seus resultados. O legado deixado nesta pesquisa para o professor é não apenas ressaltar a importância que ele deve dar ao ensino das noções básicas de Estatística, mas sim também de fazer a aplicação das AOE aqui presentes em sala de aula, mesmo com as possíveis dificuldades encontradas de tempo, currículo etc. Por fim, há de se perceber que o ensino das noções básicas de Estatística com a utilização das Atividades Orientadoras de Ensino pode contribuir não somente para a aprendizagem matemática do discente, mas sim também para formar um indivíduo crítico, autônomo e investigativo.

Palavras-chave: Noções básicas de Estatística. Atividade Orientadora de Ensino. Educação básica.

ABSTRACT

Statistics is a Mathematics importance area that has been expanding in Elementary and Middle School. It is directly linked to the fact that its applications cross several paths of teaching. Therefore, it is relevant to know that new techniques for the teaching of Statistics are frequently being evidenced to contribute to student learning. This paper aims to understand how Teaching Guiding Activities (TGA) can assist in the study of some basic concepts of Statistics. Furthermore, it has the following specific objectives: to identify theoretical and methodological aspects of teaching basic concepts of Statistics in Elementary and Middle School; to know the TGA for the study of basic concepts of Statistics in Elementary and Middle School and to describe TGA with potentialities for the study of basic concepts of Statistics. Thereunto, a qualitative descriptive research was accomplished in three steps, in which an analysis was first made in textbooks, articles and internet sites. Afterwards, a data collection was carried out to propose some Teaching Guiding Activities involving basic notions of Statistics in which the teacher can make use in the classroom, according to the moment it seems most appropriate, after explaining the theme. The relevance of these proposed problems will be explained in a way that leaves no doubt as to their results. The legacy left in this research for the teacher is not only to emphasize the importance that should be given to the teaching of the basics of Statistics, but also to apply the TGA demonstrated here in the classroom, even with the possible difficulties in adjusting time, curriculum etc. Ultimately, it should be noted that the teaching of basic notions of Statistics with the help of Teaching Guiding Activities can contribute not only to the mathematical learning of the student, but also to form a critical, autonomous and investigative individual.

Keywords: Basic notions of Statistics. Teaching Guiding Activity. Basic education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Comparativo entre PNC e BNCC no que diz respeito ao eixo de ensino que envolve a Estatística.....	20
Figura 2 –	Noções básicas em Estatística utilizando GeoGebra como recurso pedagógico.....	26
Figura 3 –	A utilização do Excel como apoio na construção de tabelas e gráficos estatísticos.....	28
Figura 4 –	Crescimento da população carcerária do estado de São Paulo de 1994 a 2019.....	29
Quadro 1 –	Notas de Caio no curso entre os meses de janeiro e junho.....	32
Quadro 2 –	Resultados do lançamento de um dado.....	35
Quadro 3 –	Medição de temperatura em dias intercalados durante um mês.....	38
Quadro 4 –	Grau de dificuldade de visão dos alunos da turma A.....	49
Quadro 5 –	Bullying no ambiente escolar.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	O ENSINO DE ESTATÍSTICA: REVISANDO PROPOSTAS CURRICULARES, LIVROS E RECURSOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	19
2.1	A ESTATÍSTICA NOS GUIAS CURRICULARES	19
2.2	RECURSOS DIDÁTICOS ENVOLVENDO A ESTATÍSTICA ESCOLAR	23
3	NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA: ALGUNS CONCEITOS E APLICAÇÕES	31
3.1	CONHECENDO AS MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (MTC)	31
3.1.1	A Média Aritmética (\bar{x})	32
3.1.2	Moda (Mo)	34
3.1.3	Mediana (Md)	36
3.2	CONTEXTUALIZANDO A ESTATÍSTICA: ALGUMAS APLICAÇÕES E ÁREAS AFINS	39
4	ENSINO DE ESTATÍSTICA: PROPOSTAS DE ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO (AOE)	42
4.1	METODOLOGIAS E CAMINHO METODOLÓGICO	42
4.1.1	Metodologia da pesquisa	43
4.1.2	Caminho metodológico da pesquisa	44
4.1.3	Metodologia de ensino	45
4.2	ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO NA ESTATÍSTICA	46
4.2.1	Atividade Orientadora de Ensino 1: A Estatística e o censo escolar	48
4.2.2	Atividade Orientadora de Ensino 2: Violência e <i>Bullying</i> ? Tô fora	50
4.2.3	Atividade Orientadora de Ensino 3: Uma curiosidade por trás de algumas medidas estatísticas	53
4.2.4	Atividade Orientadora de Ensino 4: Estatística e GeoGebra: Uma combinação pedagógica que dá certo	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICES	62
	APÊNDICE A – AOE 1 – A Estatística e o censo escolar.....	66
	APÊNDICE B – AOE 2 – Violência e <i>Bullying</i> ? Tô fora	68

APÊNDICE C – AOE 3 – Uma curiosidade por trás de algumas medidas estatísticas	70
APÊNDICE D – AOE 4 – Estatística e GeoGebra: Uma combinação pedagógica que dá certo	72
ANEXOS	75
ANEXO A – Atividade de Estatística com a utilização do GeoGebra	76

1 INTRODUÇÃO

A todo instante as pessoas recebem informações provenientes de diversas fontes, tais como: televisão, rádio, livros, *outdoor*, *notebook*, *smartphones*, ou até mesmo de outrem. Algumas dessas notícias contribuem para um levantamento de dados estatísticos. Percebe-se isso de forma mais clara em uma pesquisa de boca de urna, por exemplo, no cálculo do censo, ou mesmo em uma previsão meteorológica. Com isso, destaca-se um tópico importante que faz o elo entre os temas citados anteriormente e muitos outros: a Estatística.

O estudo das noções básicas de Estatística também tem a sua importância para o desenvolvimento cognitivo da criança, e não apenas o pensamento matemático. Tomando como exemplo Moura (1996), ensinar uma criança vai muito além do que apenas ajudá-la a solucionar problemas matemáticos, há algo tão importante quanto, e que não pode ser deixado de lado, que é o saber lidar com as questões sociais.

A Estatística faz-se presente no cotidiano de muitos cidadãos. Teles (2009) destaca a sua importância no meio atual, pois ela é amplamente utilizada por instituições públicas e privadas cujas deliberações podem influenciar na rotina de muitos cidadãos, diariamente.

Justifica-se a relevância desse conteúdo para os alunos dentro da sala de aula nos exames de acesso às Universidades, já que ele é constantemente presente nos enunciados que compõem esses testes. De acordo com plataformas de ensino, como Guia do Estudante, SAS e Descomplica, a Estatística está sempre os cinco assuntos que mais caem no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Além disso, é importante citar que esta dissertação é fruto também de uma pesquisa bibliográfica, todavia há aqui uma análise da vivência do autor em sala de aula. Esse aspecto é o diferencial deste trabalho, pois é ele que vai fornecer ao professor um novo olhar para o ensino de Estatística na Educação Básica.

Destaca-se, ainda, que um grande aliado na aprendizagem desse assunto, que é o de noções básicas de Estatística, são os livros didáticos. Todavia, em algumas situações ele acaba por caindo em desuso pelo discente. Por que isso ocorre? Será a linguagem que não o atinge? Por que não sugerir aplicações de atividades dentro do cotidiano da sala de aula ao invés de vir com exercícios prontos e muitas vezes

fora do contexto do aluno? É compreensível que o professor conheça, mais do que alguns teóricos da educação, a realidade de seu ambiente escolar.

Dessa forma, o docente poderia modificar o problema de forma a torná-lo mais suscetível ao aluno, como por exemplo: “Faça um levantamento estatístico acerca de alguma informação relevante dentro da sala de aula, como por exemplo, o percentual de alunos que não enxergam bem, ou mesmo a quantidade de comida que se estraga no pós-almoço em escolas de tempo integral”. Perceba que isso são pesquisas que poderiam trazer algum retorno significativo para a escola, pois a partir disso a gestão, bem como outros responsáveis poderiam traçar metas para solucionar essas questões, que antes não eram notáveis.

É importante ressaltar que o que está sendo defendido nesta pesquisa não é a exclusão dos exercícios do livro didático, tampouco sua redução, mas o seu direcionamento. Não faz sentido para alguns alunos, pois falar de um problema que tem relação com as enchentes em um lugar castigado pela seca, tampouco uma pesquisa sobre informática na escola, sendo que ele não dispõe sequer de uma biblioteca para consulta. Teles (2009) afirma que os conteúdos matemáticos que são ensinados em sala de aula devem fazer sentido para os alunos, principalmente aqueles que envolvem Estatística, já que é um assunto tão presente no cotidiano das pessoas.

Parte da relevância do estudo de Estatística deve-se ao fato de que esse conteúdo vai muito além de conceitos matemáticos, ele extrapola a área de exatas e perpassa por diversos outros campos. Isso contribui para que os professores sejam frequentemente incumbidos – desde as séries iniciais do Ensino Fundamental – a lecionar as noções básicas de Estatística. Por isso, esta pesquisa tem foco no educador, pois este ainda é fruto de uma formação tradicional e que carece, por vezes, de métodos didáticos alternativos que auxiliem na prática docente em sala de aula.

Em diversos momentos o docente pode deparar-se com o questionamento de como ensinar e qual método avaliativo é mais eficaz a fim de atingir os seus objetivos dentro do plano de aula. Não cabe a este trabalho responder esses tipos de questionamentos, mas sim sugerir propostas de atividades para o ensino de Estatística que poderão ser utilizadas na Educação Básica: as Atividades Orientadoras de Ensino (AOE).

Ao longo de sua carreira, independente do segmento em que leciona, o docente já se deparou diversas vezes com a mesma pergunta: “Professor, para que

eu vou aprender isso?”, ou mesmo “onde irei usar aquilo em minha vida?”. Dentro do conteúdo de Estatística seria retórico ele se questionar o porquê de estudar, pois o tema faz-se presente em todas as disciplinas, ou ao menos, em sua maioria. Além disso, há uma convivência diária com o assunto, já que os meios de comunicação se tornaram tão difundidos.

Em meio aos vários conteúdos matemáticos que são apresentados aos discentes desde o início do Ensino Fundamental até o término do Ensino Médio, vale a pena destacar o estudo da Estatística e suas noções básicas, esta que é tão presente no cotidiano tornou-se intrínseca, principalmente com o avanço da tecnologia e informações.

Também é importante ressaltar que esse trabalho contém algumas informações referentes à Base Nacional Curricular Comum (BNCC), aprovada e homologada em dezembro de 2017. Ela sugere o ensino da disciplina a partir da 1ª série do Ensino Fundamental. A ideia de pesquisar, coletar informações, registrar e organizá-las, seja em forma de tabelas ou gráficos, já é um pré-requisito para o avanço a 2ª série. Além disso, o aluno também precisa entender e diferenciar variáveis qualitativas e variáveis quantitativas.

Sobre essa questão de investigação e levantamento de dados, Lopes (2008), cujo artigo promove uma reflexão sobre a importância da inclusão de Probabilidade e Estatística na disciplina de Matemática para as crianças já nas séries iniciais da Educação Básica, discute que os alunos devem ter de se aprofundar nos assuntos relacionados à Estatística, ou seja, eles têm de adquirir experiência em compilar informações estatísticas e transformá-las em tabelas, gráficos etc., usando ou não a tecnologia como ferramenta de apoio.

Para que a aprendizagem desses conteúdos citados anteriormente se dê de forma harmônica, é necessário que o professor esteja plenamente fomentado em sua práxis docente. D'Ambrosio (1998 *apud* LOPES, 2008) defende que o docente que tem uma preocupação com a sua missão, ou seja, que planeja e busca novos meios de ensino, se sobressai diante daquele que é apenas o detentor do conhecimento diante de seu aluno que é um ser passivo.

Corroborando com essa ideia, o professor deve gozar de ferramentas que contribuam para o seu sucesso. Esta pesquisa sobre as noções básicas de Estatística com a ajuda das AOE pode vir a contribuir com essa aprendizagem. O que se busca,

também, é uma forma de atingir e incentivar o aluno e para isso é relevante que o professor esteja capacitado e estimulado.

Portanto, ensinar Estatística vai muito além da aplicação de fórmulas e teorias. A Matemática está cheia de conceitos, definições e teoremas. Assim, o lado algébrico ainda perdura em alguns casos. Todavia, quando se fala em Estatística há a possibilidade de fugir desse paradigma e isso é um fator positivo, pois quanto mais próximo do aluno, mais ele enxergará sentido no que está estudando, e o professor poderá usar isso em seu favor dentro do ambiente escolar.

Teles (2009), o qual reforça em seu trabalho a importância da Estatística, bem como o seu impacto nas análises e decisões dos cidadãos em seus cotidianos, defende uma reformulação no currículo escolar, em que o ensino tradicional – por meio de fórmulas vazias – deve perder espaço para a aprendizagem por meio de situações-problema que estimulem o aluno e tenha relação com o seu meio. Não obstante, isso não significa que se deva abolir ou fazer pouco uso de fórmulas, elas têm importância dentro do tema. Porém, pode-se tentar mediá-las, ou seja, as introduzi-las à medida que o aluno vai avançando, gradativamente, dentro do conteúdo.

Acerca dessa reformulação do curricular, Assis e Santos (2016) fazem uma análise e crítica do Eixo Estatística e Probabilidade na BNCC do Ensino Médio e discutem que houve avanços no que diz respeito ao ensino de Estatística, após a mudança dos PCN para a BNCC. Porém, ressaltam que esses avanços ainda foram muito tímidos e que ainda há pontos a serem melhorados, pois algumas informações são apresentadas de maneira superficial.

Corroborando com Polya (1978) – cujo legado de sua obra consiste na apresentação do método para solucionar problemas, que se divide em quatro passos: compreensão, estabelecimento de um plano, a execução do plano e o retrospecto – este último dificilmente acontece após a resolução do problema, ou seja, não é habitual que o discente verifique se a sua solução condiz com a realidade do mesmo. Por exemplo, se a atividade se refere à construção de um quadro de frequências relativas, supõe-se que ao final da resolução a soma delas resultará em 100%, mas será mesmo que em meio a dízimas periódicas e tantas casas decimais o aluno se dará o trabalho em efetuar essa soma?

Veja que o estudo das noções básicas de Estatística pode ser bem mais complexo do que se imagina, pois pode trazer resultados benéficos não apenas para o aluno, mas para todo o âmbito escolar.

Um exemplo disso pode ser apresentado através das conhecidas *fake news* – informações supostamente verdadeiras que são compartilhadas pelas pessoas por meio das redes sociais, sem antes pesquisar a origem ou fonte da notícia e que normalmente tem um caráter tendencioso com a finalidade de difamar algo ou alguém – em que muitos estudantes compartilham esse tipo de notícia sem antes dar a devida importância a algo que está muito ligado à análise de tabelas e gráficos estatísticos: a fonte.

Para que seja possível o aluno interpretar uma situação-problema dentro do estudo de noções básicas de Estatística e construir uma opinião própria e coerente com o que está sendo ensinado, é importante que ele investigue antes o problema, organize as informações e elabore um plano de metas, ou seja, estabeleça o seu objetivo.

Um aluno que sabe interpretar a fundo alguns problemas estatísticos, tem o caráter investigativo, que provavelmente teve essa qualidade reforçada com a ajuda do estudo dentro dessa área. Portanto, ele é plenamente capacitado para verificar a origem da notícia, fazendo com que ela não se prolifere de forma indevida, prejudicando, assim, alguém de forma leviana. Teles (2009) discute sobre a importância das pessoas em investigar as informações para que não caiam em situações levianas e, conseqüentemente, errem nas escolhas do cotidiano.

Daí a importância das AOE. Elas podem auxiliar no trabalho do docente, pois despertam uma atenção maior por parte dos alunos, estimulando-os a investigar, coletando dados e formulando hipóteses e teses a partir dessas informações. O aluno se sente mais protagonista de sua aprendizagem, que outrora fora passiva. Perceba que ele terá mais autonomia, pois será o “dono” da sua própria pesquisa e talvez até seja mais zeloso com as informações, já que o legado de seu trabalho levará seu nome como autor.

Nesse sentido, Moura (1996) – que busca sempre ressaltar em seu artigo a importância, metodologia e concepções em torno das AOE para o currículo das escolas, afirma que a atividade de ensino deve promover o protagonismo entre os próprios alunos, pois eles terão uma maior participação e importância dentro dela, gerando, assim, uma reflexão por parte do professor acerca da sua forma de ensinar.

Portanto, o professor deve estar bem preparado, visto que a atividade deve ser bem planejada. Além disso, ela deve estar focada no aluno, pois ele será o responsável pelo desenvolvimento e conclusão da proposta criada pelo docente. Portanto, é importante que a ideia “vendida” pelo professor seja condizente com os anseios do aluno. Respeitada essa condição, o educador, então, terá uma probabilidade maior de sucesso na aplicação da Atividade Orientadora de Ensino.

Assim, também é relevante citar Marco (2013) – cujo resultado de seu trabalho gerou uma reflexão acerca da AOE aplicada por ele – pois este defende que as AOE devem apresentar um propósito maior aos discentes, visto que o seu objetivo é o ensino. Portanto, é necessário que a atividade faça o aluno se sentir desafiado e que ele crie um planejamento a fim de que busque a solução do problema da melhor forma possível.

Observe que o foco da atividade é sempre a aprendizagem do aluno, portanto não se pode esquecer que ele “sofrerá” um pouco no início, pois ele não está habituado ainda a ter essa responsabilidade e nem tampouco a esse tipo de atividade. É necessário, então, uma certa paciência, bem como esclarecer todas as dúvidas que surgirão antes de se iniciar o problema e durante a aplicação, também.

Toda essa atenção voltada para a Estatística e suas noções básicas têm por finalidade a formação de um aluno mais crítico, questionador e autônomo. Além disso, de acordo com a Par Plataforma Educacional – plataforma digital de ensino – o conteúdo mais cobrado pelo Exame Nacional do Ensino Médio é o de Estatística. Esse é um dos fatores que contribuiu para a importância de se ensinar tão cedo esse tema aos jovens. Fontes (2018), presidente do Conselho Regional de Estatística da 3ª região (CONRE-3), discute sobre a relevância do estudo de Estatística para as crianças, pois elas também têm as suas escolhas e indecisões ao longo dos dias. Então, a aprendizagem desse conteúdo logo cedo pode estimular o desenvolvimento do raciocínio e ajudar as crianças a tomarem as melhores decisões em suas tarefas diárias.

A BNCC já propõe esse estudo, da interpretação e construção de gráficos mais aprofundado, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e não mais no Ensino Médio, como outrora era apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Portanto, é importante tratar do tema com a devida sensibilidade e seriedade para que o aluno consiga absorver bem e se sinta preparado para lidar com qualquer tipo de problema envolvendo noções básicas de Estatística.

Assim, é importante que o leitor compreenda que as AOE aqui presentes podem ser úteis ao docente já a partir das séries finais do Ensino Fundamental, bastando apenas uma adaptação de sua parte para que o trabalho se adeque à linguagem do aluno, facilitando, assim, o seu entendimento e aumentando a probabilidade de sucesso em sua aplicação.

Portanto, o que é defendido aqui é que as AOE são uma ferramenta que, se utilizadas de forma planejada e coesa, podem vir a contribuir bastante para a aprendizagem dos discentes. Por isso, ao final deste trabalho, serão propostas algumas AOE que terão como finalidade possibilitar aos docentes meios alternativos de ensinar Estatística e suas noções básicas aos alunos.

Dessa forma, essa pesquisa tem como problema gerador: como as Atividades Orientadoras de Ensino podem auxiliar no estudo das noções básicas de Estatística?

Além disso, esse trabalho possui como objetivo geral conhecer as Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) como recurso de auxílio no estudo de conceitos básicos de Estatística. Além disso, também há outros propósitos paralelos a esse, tais como: identificar aspectos teóricos e metodológicos do ensino de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio; conhecer as AOE para o estudo de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio e descrever as AOE com potencialidades para o estudo de conceitos básicos de Estatística.

Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada tem como cunho metodológico pautado na pesquisa qualitativa descritiva. Gil (2002) afirma que esse tipo de trabalho apresenta como uma de suas finalidades descrever os aspectos de uma amostra de pesquisa.

Assim, o legado deixado por esta pesquisa – cujo foco são as AOE – poderá ser aplicado pelo docente durante o ensino das noções básicas de Estatística até como um método avaliativo opcional, caso ache necessária uma proposta diferente daquela exaustiva em sala de aula. Essas atividades podem levar o aluno a atingir algo maior que apenas a aprendizagem conteudista.

Todavia, para que isso seja possível, esta dissertação foi organizada em quatro capítulos de tal forma que, no primeiro é feito uma introdução do estudo apresentando a problemática e o problema de pesquisa, justificativa, pergunta diretriz, objetivos e metodologia que é utilizada.

Já o segundo capítulo consiste na abordagem didática dos livros, nos recursos didáticos a serem utilizados pelos docentes em sala de aula e na forma como a Estatística é abordada nos guias curriculares, incluindo a BNCC.

O terceiro capítulo é responsável pela apresentação das medidas estatísticas mais comuns dentro do tema proposto. São elas: média aritmética, moda, mediana e amplitude. Além disso, também são enunciadas algumas aplicações envolvendo-as.

O último capítulo é destinado as AOE voltadas para a Estatística e suas noções básicas. Também são explicitadas a metodologia e o caminho metodológico deste trabalho. Por fim, são propostas algumas atividades como sugestão de aplicação em sala de aula pelo professor.

A seguir, será iniciado o segundo capítulo deste trabalho. Nele, é comentado sobre o currículo e as suas principais mudanças relacionadas a Estatística. Além disso, também são sugeridos recursos didáticos (tecnológicos ou não) a serem utilizados pelo professor na explicação desse tema.

2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA: REVISANDO PROPOSTAS CURRICULARES, LIVROS E RECURSOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este capítulo apresenta as principais modificações sofridas no currículo das escolas com relação ao conteúdo de noções básicas de Estatística com a mudança dos Parâmetros Nacionais Curriculares para a Base Nacional Comum Curricular.

Também é comentada a importância da Estatística nos guias curriculares, não apenas na disciplina de Matemática, e a dimensão que esse tema apresenta, principalmente após a sua constante ascensão em exames de ingresso às universidades, tais como o ENEM.

São, ainda, reforçados os principais recursos didáticos e pedagógicos, que vão desde os livros didáticos convencionais até a utilização dos *smartphones*, para pesquisa e desenvolvimento de algumas atividades. Por fim, são apontadas as possíveis dificuldades, bem como as vantagens de se lidar com cada um deles.

2.1 A ESTATÍSTICA NOS GUIAS CURRICULARES

Não é nenhuma novidade que os livros didáticos são uma ferramenta importante na busca do saber. Embora tenha perdido um pouco de espaço diante do avanço das tecnologias, eles continuam sendo a principal fonte de pesquisa dentro da sala de aula. Os alunos podem compreender as primeiras noções básicas de Estatística sem muito esforço e alguns até buscam entender esse tema antes mesmo do professor ensinar. Todavia, faz-se um questionamento: será que apenas os exercícios dos livros didáticos envolvendo noções básicas de Estatística são suficientes para aprendizagem e aprofundamento do discente?

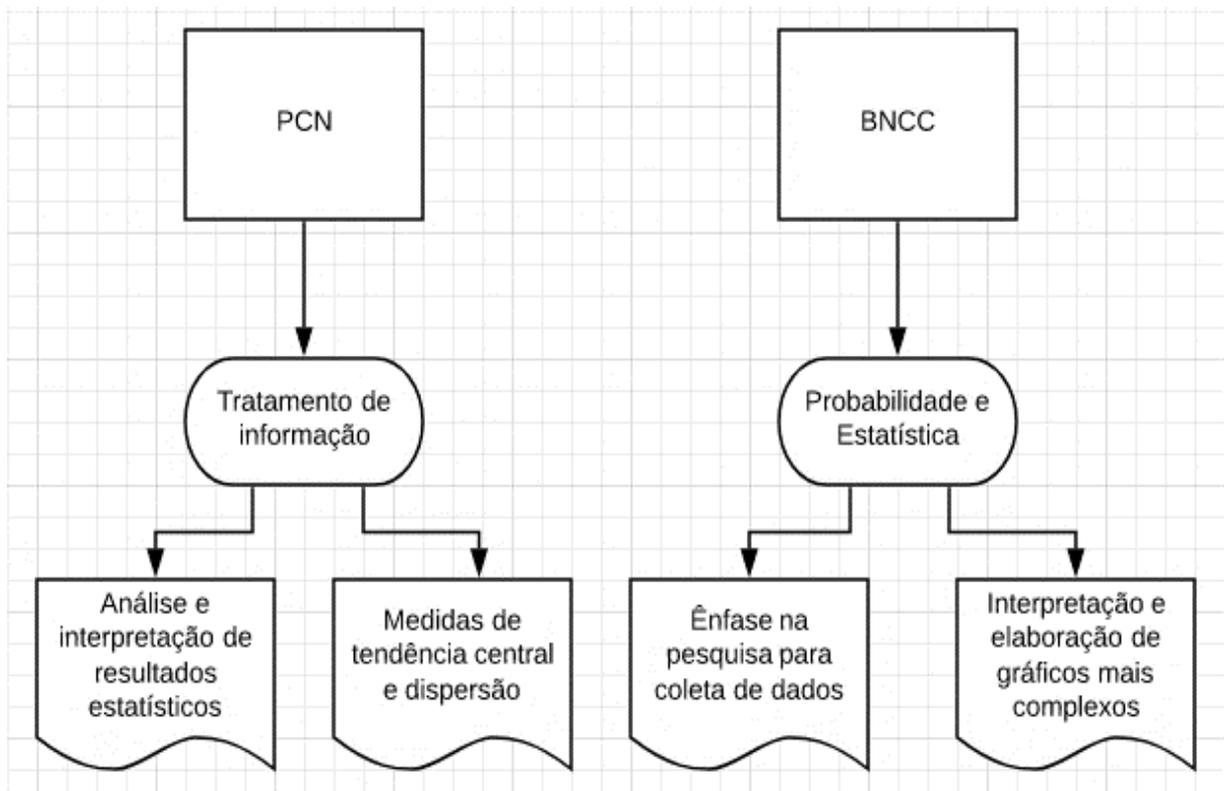
Defendendo o trabalho em grupo por meio de atividades propostas, e que não necessariamente estão englobadas no livro didático, Rosa (2013, p. 4) afirma que:

As investigações matemáticas em sala de aula podem viabilizar a produção do conhecimento matemático. As atividades propostas, na maioria das vezes são realizadas em equipes, fazendo com que a elaboração de hipóteses e os relatos produzidos pelos alunos deem significados à matemática. Além disso, a troca de informações com os demais grupos leva o aluno a verificar outras situações, outras formas de realização de uma determinada situação-problema. Isso fará com que o aluno possa construir o seu próprio conhecimento matemático.

Com o crescimento e a aceitação do ENEM como meio de ingresso às universidades, a Estatística ganhou ainda mais espaço nas escolas. Algumas instituições particulares adotaram em seu currículo esse tema como um dos mais importantes, por isso é ensinado já nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

No que diz respeito às escolas públicas, é inegável que o ensino de noções básicas de Estatística também se expandiu. No Ceará, por exemplo, segundo a Matriz de Referência para o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), promovida anualmente pela Secretaria de Educação do Estado – uma espécie de avaliação externa para coletar dados e realizar diagnóstico de como anda a aprendizagem de Matemática nas escolas públicas – o ensino de Estatística é cobrado a partir do 5º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Médio, sob o tema IV denominado Tratamento da Informação, com os descritores D73 a D78, ou seja, os alunos devem ser capazes de adquirir habilidades que vão desde ler informações apresentadas em tabela até resolver problema envolvendo medidas de tendência central (CEARÁ, 2016).

Figura 1 – Comparativo entre PNC e BNCC no que diz respeito ao eixo de ensino que envolve a Estatística



Desde os PCN (BRASIL, 1997) até a BNCC (BRASIL, 2017) pode-se dizer que houve importantes mudanças em todas as áreas da Matemática. Uma delas é a de que o eixo de ensino Tratamento de Informação – que engloba a parte de análise de gráficos, tabelas e informações estatísticas, bem como as suas noções básicas – passa a ser chamar Probabilidade e Estatística.

Note na figura 1 que, com relação as noções básicas de Estatística para as séries iniciais do Ensino Fundamental, o que antes era mais interpretativo tornou-se mais construtivo. Isso significa que nos PCN a prioridade de ensino era a análise de informações estatísticas. Já na BNCC, o objetivo maior está no levantamento de dados, ou seja, na pesquisa. Isso é importante, pois “é preciso se familiarizar com as fases específicas de um questionamento estatístico, o que inclui formular uma pergunta, planejar um estudo, coletar, organizar e analisar dados, interpretar descobertas e discutir conclusões [...]” (LOPES, 2008, p. 69).

Com relação às séries finais do Ensino Fundamental, os alunos passam a se deparar com leitura e construção de tipos de gráficos mais aprofundados. Estes, que antes eram vistos apenas em outro segmento mais a frente, exigem uma maior interpretação e atenção por parte dos discentes.

Esses dados mostram que, além dos alunos estarem sendo cobrados mais cedo a desenvolverem certas habilidades em virtude da BNCC, eles também estão sendo estimulados a reforçar o pensamento crítico. Isso ocorre, pois, quando o discente é impulsionado a investigar e criar ao invés de apenas esclarecer e apontar. Esse tipo de filosofia é reforçado na área temática Probabilidade e Estatística da BNCC.

Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2017, p. 274).

É importante citar, também, que um dos fatores que pode contribuir para que o aluno desenvolva tais habilidades é que ele tenha mais autonomia no momento da realização de uma atividade, seja ela de Estatística ou outrem. Ele não pode ser apenas um ser passivo e receptor de conhecimento. É claro que isso é parte do

processo de aprendizagem, todavia não se resume apenas a esse meio. É importante que o professor saiba enxergar isso e que possa contribuir para despertar essa qualidade no aluno. Obtendo sucesso nessa tarefa o docente poderá, futuramente, ser auxiliado por ele, que tornar-se-á protagonista, atingindo os demais colegas.

Essa ideia citada anteriormente corrobora com o pensamento de Lopes e Meirelles (2005, p. 3) quando afirmam que o professor tem um papel de “incentivador do processo ensinar/aprender, promovendo uma dinâmica que permita ao estudante a ação e transformação da realidade, estimulando o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico”.

Apesar da BNCC servir de norte para as escolas montarem os seus devidos currículos, cada instituição tem a sua autonomia na criação deles. Segundo a secretária de Educação Básica do MEC, Stocco (2017, p. 1), “as habilidades específicas de cada área temática, explicitadas ano a ano, indicam um caminho para a organização das aulas. Mostram o ponto de partida e o de chegada”. Observe que, apesar da BNCC ser uma importante referência de planejamento para as escolas, não significa que seja a única, pois cada rede de ensino tem a sua particularidade.

O currículo de muitas escolas regulares é fechado e por vezes não sobra tempo para o professor aprofundar ou promover alguma atividade diferenciada visando uma aprendizagem mais significativa para o aluno. Infelizmente essa é a realidade de grande parte das escolas, até mesmo pela cobrança de resultados e aprovações em vestibulares e exames, seja por parte de gestores ou da sociedade.

Em alguns casos o docente tem de recorrer a atividades no contraturno ou mesmo atrasar suas aulas de outros conteúdos para poder fazer uso dessa ferramenta citada anteriormente. É importante frisar que essa não é a atitude ideal a ser feita, porém é compreensível, principalmente pela preocupação que o professor tem para com a aprendizagem de seus alunos.

Essa atenção dada pelos docentes é justificada, pois as noções básicas de Estatística assumiram um lugar nas escolas que dificilmente outro tema conseguiu: o da interdisciplinaridade. Seja na Química, Física, Biologia, Português, História, Geografia, etc., todas as áreas têm um pouco desse tema em seu currículo. Daí a sua importância e por isso ganhou mais espaço e é motivo de muita discussão nas escolas durante a criação de seu planejamento.

Segundo um estudo promovido pelo Sistema Ari de Sá (SAS) – que é uma das plataformas de ensino mais conceituadas do país – somados todos os ENEM de

2009 a 2018, 15% das questões de Matemática e suas Tecnologias envolvem diretamente o conteúdo de Estatística e suas noções básicas. Isso sem contar aqueles itens que estão indiretamente ligados a esse tema, mesmo sendo de outras áreas. Esse percentual faz toda a diferença na média do aluno, podendo ser o fator causador de sua aprovação ou reprovação nos exames.

Portanto, vê-se a necessidade de um planejamento curricular diferenciado para esse conteúdo, já que ele é importante não apenas para linguagem matemática, mas também para a criticidade do aluno. Com relação a criação de um currículo que leve em consideração a formação do indivíduo, Assis e Santos (2016, p. 11) afirmam:

Assim, na construção do currículo e, principalmente, na elaboração de suas propostas faz-se necessário imaginar o modelo de sociedade e cidadãos que se pretende construir. O currículo, em suma, é composto por propostas e abordagens destinadas a pessoas diferentes e à procura de um bem comum, o conhecimento. Nessa perspectiva, entram em cena os mais diversificados contextos sociais e científicos que não são levados em consideração nas propostas curriculares. Diante disso, podemos afirmar que a necessidade de um currículo preocupado com a formação digna de cada cidadão é urgente e precisa ser colocado em reflexão.

Perceba que é importante que um currículo seja bem elaborado e que deve abranger as necessidades matemáticas e, principalmente, estatísticas dos discentes. Cada escola tem sua missão social, porém dentro dela não pode faltar a formação matemática do educando, e as noções básicas de Estatística corroboram muito com esse objetivo, pois além de estar presente continuamente na vida do discente, é um tema que propulsiona uma investigação, uma análise e uma coleta de informações, e isso é de grande relevância para o desenvolvimento da reflexão crítica do indivíduo.

O tópico seguinte refere-se aos recursos didáticos que podem ser utilizados em sala de aula como ferramenta de apoio em Estatística. Esses recursos vão desde jornais até os meios tecnológicos. Um deles é o programa GeoGebra, uma opção bastante útil quando se fala em aprendizagem estatística com o uso de tecnologias.

2.2 RECURSOS DIDÁTICOS ENVOLVENDO A ESTATÍSTICA ESCOLAR

São diversos os recursos didáticos que os professores podem utilizar junto aos alunos com a finalidade de pesquisas estatísticas, tais como livros, revistas, computadores, *smartphones*, *tablets* etc. A ferramenta de busca é variada. Todavia, é importante tomar cuidado no momento de promover uma atividade e escolher uma

referência para os alunos. Nesse sentido, os livros didáticos surgem ainda como opção de fonte mais fidedigna.

Os livros didáticos, porém, com o passar dos anos estão perdendo espaço à medida que ocorre o avanço dos recursos tecnológicos. A frequência de leitores nas bibliotecas tradicionais está caindo. Segundo a pesquisa realizada pelo Sistema Municipal de Bibliotecas em 2017, só em São Paulo na última década a queda foi de 70%. Esse impacto pode refletir na sala de aula, com alunos menos críticos e mais deficientes de informações.

Com isso, seja por questões de preferência ou necessidade os conteúdos digitais estão ganhando cada vez mais adeptos leitores. É importante tomar muito cuidado, principalmente ao filtrar esses assuntos, pois diferentemente dos livros impressos, há uma certa facilidade em editar dados verídicos *online*. Todavia, é tarefa do professor alertar e orientar o discente durante sua pesquisa.

Como cada vez mais os alunos têm acesso as tecnologias de forma precoce, é necessária uma orientação por parte dos pais ou responsáveis em casa para que não caia apenas sobre o professor a tarefa de ensiná-lo a manusear adequadamente os recursos digitais. Não obstante, deve-se lembrar que as escolas estão sofrendo um processo de tecnologização, ou seja, se informatizando mais ainda, à medida que o tempo passa. Isso mostra a importância e necessidade de se trabalhar com essa ferramenta já nas primeiras séries. Reforçando essas mudanças, no que se refere aos anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC diz que:

Merece destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central. A consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – pode oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade (BRASIL, 2017, p. 274).

As possibilidades de aprendizagem das noções básicas de Estatística por meio de recursos tecnológicos são inúmeras. Basta que o professor ofereça o suporte necessário, bem como estimule os discentes desde cedo. Isso fará com que eles compreendam a importância e possibilite o avanço no uso dessas ferramentas, já que a tecnologia está evoluindo cada vez mais rápido.

Com o aperfeiçoamento dos computadores, *tablets* e *smartphones*, a Estatística deu um passo maior em seu desenvolvimento. Cálculos, antes cansativos, passaram a ser feitos de forma mais prática. Com isso, pode-se dar uma importância maior a outras questões, como a pesquisa e a coleta de dados, já que a parte algébrica, na maior parte das vezes, passou a ser automatizada pelas máquinas. Assim,

[...] novas tecnologias automatizaram a manipulação simbólica algébrica e a correção de ortografia, tornando essas habilidades menos importantes para aprender, enquanto aumentam a importância de habilidades de mais alta ordem requeridas para fazer uma matemática e escrita mais criativas (VALENTE, 2005, p. 46).

As crianças e adolescentes, porém, têm de perceber a importância da programação das máquinas para a realização de trabalhos estatísticos, para que eles não fiquem refém dessa tecnologia. Além disso, os professores não devem deixar a tarefa de ensinar, para os computadores.

A aprendizagem dar-se-á de forma mais enriquecedora quando o discente constrói a solução do problema com o auxílio do computador. “Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas [...]”. (VALENTE, 2005, p. 12). Todavia, infelizmente nem todas as escolas dispõem de ferramentas adequadas para esse uso. Em algumas delas, o professor deve improvisar ou replanejar para atingir seu objetivo.

Enquanto algumas escolas em sua grande maioria da rede particular, dispõem de um laboratório de Computação, de Física, Química, Matemática e Biologia, outras não possuem sequer uma sala de aula adequada para os discentes. Isso é um problema muito grande, pois nem todos os alunos podem usufruir da parte prática. E assim, alguns chegam até a universidade apenas com a bagagem teórica da Estatística.

Esse problema, da falta de investimento em algumas escolas, acaba que por sendo um fator de empecilho no desenvolvimento matemático do aluno. Henz (2008) defende que os recursos tecnológicos na Matemática são importantes, pois despertam mais a atenção dos discentes, propiciando-os a investigar e oportunizando meios alternativos para se chegar a solução de determinados problemas.

Além disso, esse tipo de trabalho com recursos tecnológicos favorece a aprendizagem cooperativa. Alguns alunos se identificam mais com a linguagem entre si. Já outros são tímidos para esclarecer dúvidas com o professor. Ainda há a possibilidade de unir o aluno que entende de informática, mas tem dificuldade com cálculo e interpretação de dados, com outro que carece de conhecimentos tecnológicos, porém tem facilidade com a parte matemática. Pode-se chamar de aprendizagem por reciprocidade.

Por meio dos *smartphones* é possível utilizar diversos aplicativos matemáticos, sejam eles estatísticos ou não. Um desses utilitários é o GeoGebra – conhecido por muitos, principalmente pela sua capacidade de construir gráficos, além de ser uma ferramenta gratuita – que pode ser utilizado para calcular frequências, bem como visualizar as medidas de tendência centrais e transformar os dados algébricos em planilhas e gráficos.

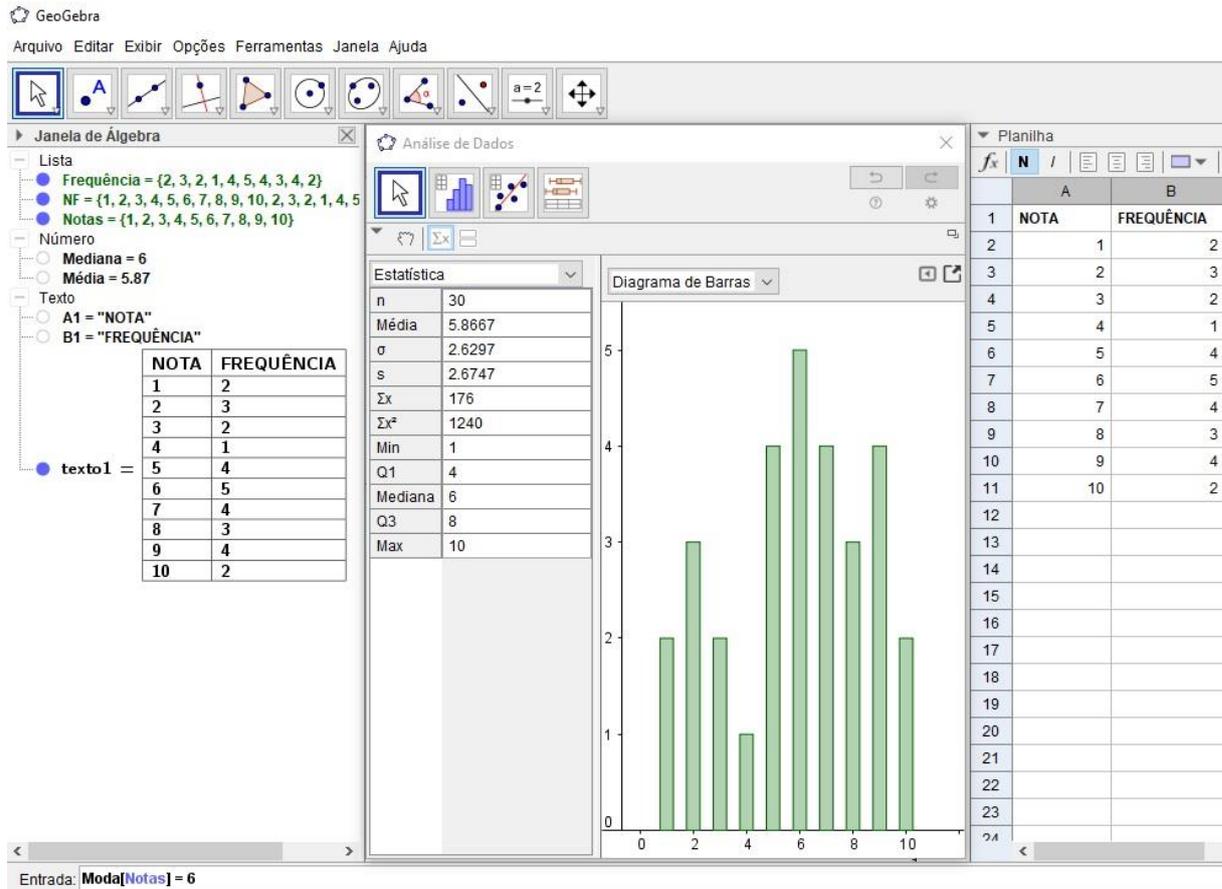
O GeoGebra é um excelente recurso pedagógico, amplamente utilizado pelos professores de matemática em diversos conteúdos, tais como Geometria Plana e Espacial, Funções, Geometria Analítica etc. Ele possui diversas vantagens, pois possibilita ao aluno a visualização mais concreta de gráficos, figuras planas e tridimensionais, criar animações, além de muitos outros recursos.

Becker, Carvalho e Ferreira (2011, p. 5) afirmam que “uma das características mais importantes, sob o olhar dos autores é que a através de recursos disponíveis no aplicativo é possível criar imagens e textos dinâmicos, aliados à cálculos e/ou tabelas de dados [...]”.

É importante ressaltar que, deve-se ter muito cuidado com o uso dos *smartphones* em sala de aula, visto que possui muitos atrativos (aplicativos) que podem ocasionar o desvio do foco, que é o da aprendizagem. Por isso, é necessário antes um acordo entre o docente e os alunos acerca da utilização dessa ferramenta em sala de aula.

A figura 2 a seguir representa um exemplo de atividade a ser realizada no GeoGebra. O problema refere-se a uma turma de 30 alunos de uma escola que obtiveram as notas em uma prova de matemática descritas na coluna A.

Figura 2 – Noções básicas em Estatística utilizando GeoGebra como recurso pedagógico.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

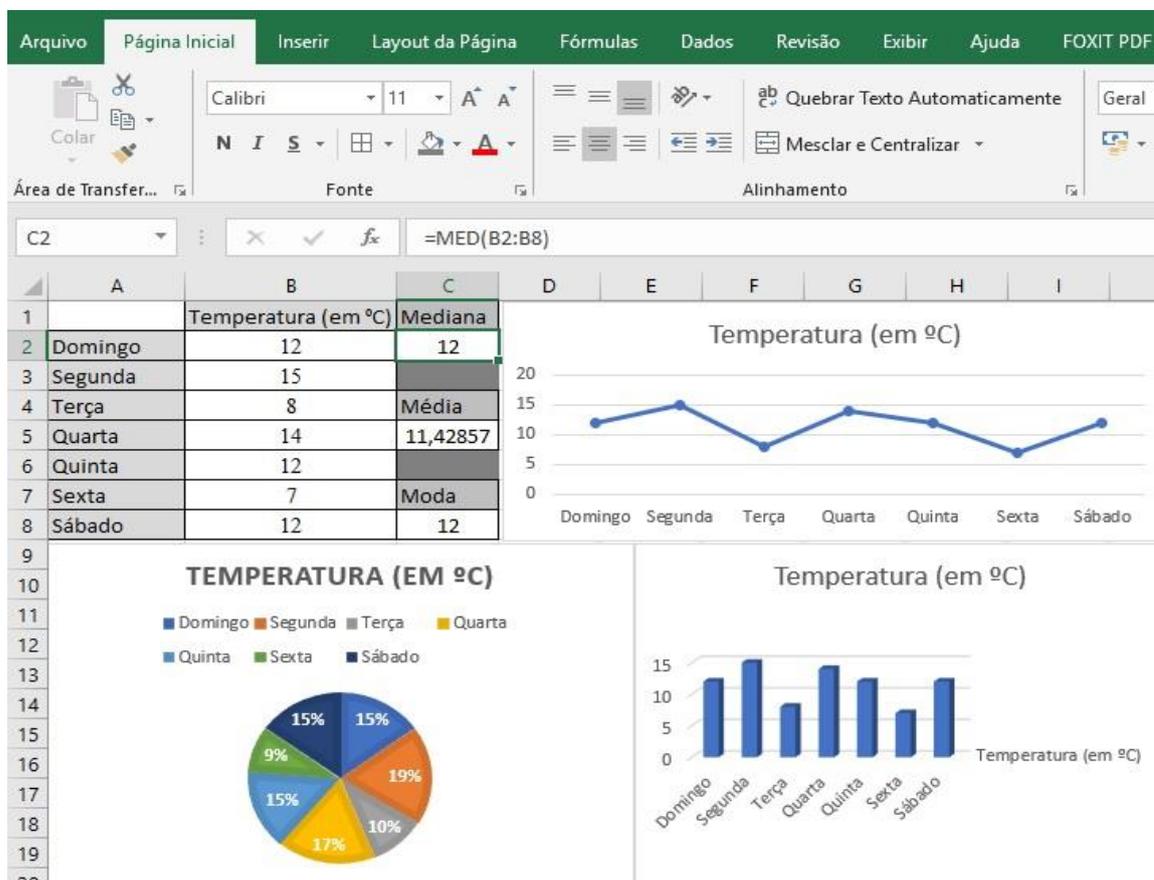
Veja na figura 2 que é possível determinar diversas informações a partir da construção do problema. Observe que é permitido escolher o tipo de gráfico, organizar os valores na forma de tabela, determinar o somatório das frequências, calcular a mediana, média aritmética etc.

Note que não é preciso ser nenhum especialista para utilizar o GeoGebra. Caso o professor não esteja familiarizado com a ferramenta, bastam apenas alguns minutos de busca por tutoriais ou videoaulas na internet que ele já estará apto para utilizá-lo como recurso pedagógico em sala de aula. Podendo assim, propor situações-problema que podem vir a ser facilitadas com o uso desse *software*.

Uma alternativa válida, também, são as ferramentas da *Microsoft Office* – tendo *Word* e *Excel* como principais recursos – que funcionam como apoio para a maioria dos trabalhos acadêmicos. O *Excel* é uma excelente opção para quem quer aprender a construir gráficos a partir de tabelas. Não apenas isso, também é possível selecionar funções para encontrar as medidas de tendência centrais necessárias.

A figura 3 a seguir diz respeito a um exemplo que envolve a variação da temperatura em uma cidade ao longo de uma semana. Com a ajuda do *Excel* foi possível organizar os dados e calcular as medidas de tendência central apenas usando as funções presentes no programa. Além disso, pode-se construir diversos tipos de gráficos. Embora pareça redundante essa construção, é importante que os alunos se habituem a interpretar a mesma situação mostrada de diferentes formas.

Figura 3 – A utilização do Excel como apoio na construção de tabelas e gráficos estatísticos



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Veja que é possível calcular, por exemplo, a média aritmética dos dados de uma frequência utilizando a função “média”, ou ainda determinar o valor da mediana com a função `med`. Existem mais de 100 funções apenas para cálculos estatísticos. À medida que o professor for avançando no conteúdo, é interessante a utilização de novas funções. Todavia, mais do que apenas selecionar, é de grande relevância que o estudante saiba criar a função, ou seja, ele possui um estímulo a mais: o de

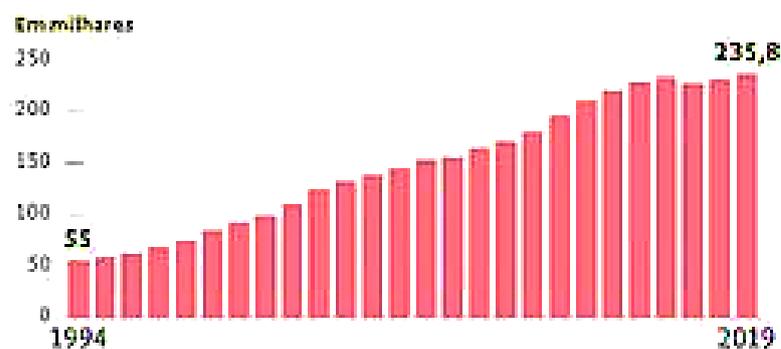
programar. É muito comum isso ocorrer quando se lida com computação, além de ser algo desafiador para o discente.

Um outro recurso importante que as escolas dispõem, em sua grande maioria, é a biblioteca. Embora não muito tecnológico, lá ainda é o lugar onde os alunos podem pesquisar em fontes mais confiáveis, pois há livros didáticos, revistas científicas, jornais, etc., ou seja, uma ótima opção na busca de informações para um levantamento de dados estatísticos acerca de algum tema proposto pelo professor, ou mesmo de seu interesse.

Até mesmo as revistas e jornais velhos podem contribuir na criação de atividades. Os alunos podem fazer recorte sobre alguns dados estatísticos que são de sua relevância e explanar sobre. Ou mesmo criar seus próprios problemas com base nos dados destacados, apresentando aos demais colegas e sugerindo soluções.

Observe a figura abaixo que foi retirada da capa do jornal Folha de S.Paulo na data de 20 de maio de 2019. O gráfico informa que o total de presos no último ano atingiu números muito alarmantes, o que resultou no maior índice da história do estado.

Figura 4 – Crescimento da população carcerária do estado de São Paulo de 1994 a 2019



Fonte: Folha de S.Paulo (2019)

A partir desse gráfico, pode-se sugerir aos alunos que esbocem valores próximos da realidade que condizem com as informações contidas nele. Com isso, será possível determinar a variação ano a ano, bem como amplitude e as medidas de tendência centrais. Além disso, caso ainda o professor opte por um trabalho interdisciplinar, ele pode analisar as possíveis causas desse crescimento carcerário e sugerir, em conjunto com os alunos, hipóteses para redução desses índices.

Observe que a utilização de recursos didáticos, sejam eles tecnológicos ou não, podem auxiliar o docente no ensino das noções básicas de Estatística. As tecnologias também vieram para contribuir, basta saber otimizar suas ações. Os professores podem fazer uso desses recursos simultaneamente junto a outros, por exemplo.

É importante que o professor saiba trabalhar em consonância, ou seja, não é necessário escolher apenas uma fonte de pesquisa. É possível promover uma atividade oriunda do livro didático, porém tendo como ferramenta de busca o *smartphone*, por exemplo.

Os recursos digitais promovem uma certa facilidade na busca por informações, bem como podem sintetizar grande parte das pesquisas e coleta de dados. Todavia, é necessário controle, orientação e conscientização de seu uso, caso contrário essa ferramenta perde uma função didática essencial, que é de auxiliar na aprendizagem discente.

As definições e aplicações envolvendo algumas medidas estatísticas, tais como média aritmética, moda, mediana e amplitude são vistas no capítulo a seguir. Além disso, são citados alguns exemplos e áreas de atuação da Estatística e suas noções básicas.

3 NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA: ALGUNS CONCEITOS E APLICAÇÕES

Nesta seção são definidas algumas medidas estatísticas que auxiliam bastante na análise de uma amostra. São elas: média aritmética, moda, mediana e amplitude. Também são apresentados alguns exemplos de problemas que envolvem o cálculo de cada uma delas.

Após isso, a Estatística é vista sob forma de algumas aplicações do cotidiano. Por ser um conteúdo multidisciplinar, ela é frequentemente utilizada em outros campos além da Ciência. O desfecho do capítulo se dá na relação da Estatística com as diversas áreas em que ela perpassa.

3.1 CONHECENDO AS MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (MTC)

Em algum momento é provável que você já deve ter se deparado com informações do tipo: peso médio, valor médio, consumo médio, média de gastos etc. Todos esses termos são tão presentes no cotidiano, que é praticamente inevitável não os ouvir ou pronunciá-los em determinadas situações, seja quando você vai ao supermercado, na checagem de uma conta de luz e água ou mesmo na contabilidade de seus gastos. A Estatística invade a sua vida de tal forma que, mesmo de modo despercebido, algumas definições e conceitos se mostram presentes ao redor das pessoas.

As medidas de tendência central ou medidas de centralidade, como também chamadas, conceituam e explicitam algumas dessas informações citadas anteriormente de forma organizada e precisa. Sejam em formatos de gráficos, tabelas ou sequência numérica, facilmente pode-se elencar, calcular e nomear cada valor descoberto. Esse algoritmo é importante, pois segundo Fontes (2018, p.1), “saber analisar dados dá ao cidadão capacidade para entender – ou buscar entender – a conjuntura para se situar, refletir e decidir”.

São apresentadas e definidas as medidas de tendência centrais mais notabilizadas no cotidiano, começando pela média aritmética. É de se salientar que cada uma delas atua e têm grande importância em diversas áreas. Além disso, seus cálculos servem de norte para evidenciar e transformar dados antes confusos e desorganizados em informações concisas.

3.1.1 A Média Aritmética (\bar{x})

Alguns estudantes, independente do segmento, já se depararam com perguntas do tipo: “Quantos pontos você está devendo?” ou ainda “Precisa de que nota para passar?”. Situações como essa são bem corriqueiras na vida acadêmica. A conta, às vezes, é mental. Nem é necessário o uso de papel e caneta para tal feito. Mesmo àqueles que não dominam a matemática podem efetuar os cálculos sem grandes dificuldades. Alguns até utilizam a calculadora para simplificar as contas.

Outra situação em que o leitor pode se deparar é no cálculo do consumo médio de energia ou água dentro de casa. É claro que atualmente não é mais necessário realizar esse procedimento, visto que esse resultado já vem destacado em sua conta, seja ela impressa ou digital.

Um último exemplo a ser citado vem do esporte: no vôlei é sempre importante um levantamento sobre percentual de erros e acertos médios; nas corridas há o cálculo da velocidade média; no futebol tem-se a contagem do saldo de gols; no basquete constantemente é feita a média entre a quantidade de tentativas e acertos de cestas de dois ou três pontos; etc.

Observe que há diversas situações em que a média aritmética pode ser aplicada. Todavia é importante que seu cálculo seja feito de forma precisa para que não haja discrepância de valores, mantendo assim a veracidade dos fatos. Para isso, faz-se necessária uma definição de média aritmética. Eis, a seguir:

Dada uma sequência numérica de valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Define-se média aritmética (\bar{x}) como a razão entre o somatório dos valores e o total de n termos, ou seja,

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \text{ ou ainda } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Veja a aplicação no seguinte problema. O quadro 1 a seguir representa as notas de Caio ao longo de um semestre em um certo curso.

Quadro 1 – Notas de Caio no curso entre os meses de janeiro e junho

MÊS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
NOTA	5,0	8,0	6,5	9,0	6,0	7,5

Sabendo que a aprovação nesse curso exige média mínima igual a 7,0, determine se Caio foi aprovado nesse semestre.

Solução: Para esta atividade, o aluno deverá ter como conhecimento prévio a análise de tabelas e operações com números decimais. Ele deve calcular \bar{x} e verificar se satisfaz o comando da questão. Sendo x_1 a nota referente ao mês de janeiro, x_2 a nota referente ao mês de fevereiro e assim por diante até x_6 a nota referente ao mês de junho, tem-se que

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{6} = \frac{5 + 8 + 6,5 + 9 + 6 + 7,5}{6} = \frac{42}{6} = 7,0$$

Como a média aritmética das notas de Caio foi igual a 7,0, portanto, pode-se concluir que ele foi aprovado com média mínima necessária.

Veja que o problema anterior é um caso clássico de aplicação direta envolvendo média aritmética. Isso foi possível, pois todas as notas têm igual importância, ou seja, nenhuma se excede sobre a outra. Quando este último acontecer é importante que saiba distinguir as situações, caso contrário o resultado obtido estará incorreto.

A média aritmética ponderada (\bar{x}_p) é a forma adequada de cálculo para o caso exposto sobre a importância das notas. Sendo assim, seja p_1 o peso da nota x_1 , p_2 o peso da nota x_2 , e assim por diante até p_n o peso da nota x_n , com n sendo um número natural, a média ponderada pode ser descrita como sendo a razão entre a soma dos produtos de cada termo com o seu respectivo peso e a soma total dos pesos, ou ainda algebricamente:

$$\bar{x}_p = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + x_3 \cdot p_3 + \dots + x_n \cdot p_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} \text{ ou então } \bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Uma situação-problema envolvendo a ideia de média aritmética ponderada pode ser descrita sob a seguinte forma: A mãe de Renato está pensando em trocá-lo de escola. Ela observou que a média bimestral da escola atual de Renato é tirada a partir da média aritmética de três notas, sendo elas: nota de atividades, prova parcial e prova bimestral. Já a outra escola utiliza as mesmas três notas, porém as notas de provas têm peso 2 enquanto a nota de atividades tem peso 1. Renato é um aluno que costuma fazer poucas atividades, porém tira boas notas em provas, por isso está pensando em mudar de escola. Suponha que no 1º bimestre Renato obteve as notas 7; 8 e 9 para as notas de atividades, prova parcial e prova bimestral, respectivamente. Qual seria a média de João em cada uma dessas escolas?

Solução: Para solucionar esse problema o aluno necessita primeiramente interpretá-lo, já que o texto é um pouco extenso e pode parecer um tanto confuso. Após isso, é necessário que ele efetue dois cálculos que envolvem operações com números decimais.

Portanto, sendo x_1 a nota de atividades, x_2 a nota da prova parcial e x_3 a nota da prova bimestral, determinando a média aritmética na escola atual de Renato, tem-se que:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = \frac{7 + 8 + 9}{3} = \frac{24}{3} = 8,0$$

Sendo p_1 o peso da nota x_1 , p_2 o peso da nota x_2 e p_3 o peso da nota x_3 , ou seja, $p_1 = 1$, $p_2 = 2$, $p_3 = 2$, observe como ficaria a nota de Renato em sua nova escola:

$$\bar{x}_p = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + x_3 \cdot p_3}{p_1 + p_2 + p_3} = \frac{7 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 9 \cdot 2}{1 + 2 + 2} = \frac{7 + 16 + 18}{5} = \frac{41}{5} = 8,2$$

Note que essa diferença entre as duas médias se dá, pois Renato tem como maiores notas as provas. Isso significa que, na nova escola, como essas notas têm uma maior importância ou peso sobre a nota de atividades na construção da média, logo a sua média torna-se maior do que a sua escola atual, cujas três notas são igualmente valorosas.

O subtópico seguinte diz respeito a medida estatística chamada de moda. São citados alguns exemplos em que, dentro de uma amostragem, é necessário determiná-la.

3.1.2 Moda (Mo)

É inegável que os adolescentes são seres influenciáveis pela mídia. A todo momento se vê em televisão, internet ou outros meios, algum tipo de *merchandising* sobre determinados produtos, principalmente com os algoritmos inteligentes utilizados pelo *Google* para buscar e oferecer algo de seu interesse.

A necessidade de se adquirir algum bem porque ele está em evidência é muito comum entre os jovens, seja uma roupa, *smartphone* ou jogo. Segundo o dicionário *online* Michaelis (2019, p.1), uma das definições de moda é um “sistema de usos ou hábitos coletivos que caracterizam o vestuário, os calçados, os acessórios etc., num determinado momento”. Observe que tudo aquilo que se faz mais presente

e notório pode se encaixar como moda e, na Matemática, o seu conceito também tem essa vertente, pois é aquele termo que mais se repete dentro de uma sequência ou distribuição de frequência.

Por exemplo, na sequência 2, 4, 8, 5, 6, 4, 1, 2, 4 tem-se que o valor da moda é 4, pois ele é o mais repetitivo dentro dessa sucessão. Não é preciso muito esforço para entender a noção de moda. Simplesmente é aquele valor mais evidente e visível, pelas suas repetições.

Caso não haja algum termo repetido, diz-se que a distribuição é amodal. Quando existir uma moda, denomina-se unimodal. Se houver dois elementos em mesma quantidade, chama-se bimodal. Por fim, denomina-se trimodal se forem três termos em destaque. Não é muito comum encontrar uma frequência com quatro modas ou mais, porém pode-se chamar também plurimodal ou multimodal qualquer sequência que tenha pelo menos 3 modas.

O cálculo da moda é importante, principalmente quando em algum tipo de amostra se apresentam as variáveis qualitativas, ou seja, aquelas que definem alguma característica ou qualidade. Nesse tipo de situação fica inviável definir a média aritmética e a mediana, pois estas só são calculadas quando as variáveis são classificadas como quantitativas.

Para fixação desse assunto veja o problema a seguir: Um dado de seis faces é lançado para cima 20 vezes e os resultados das faces voltadas para cima foram anotados no quadro a seguir. Determine a moda das faces.

Quadro 2 – Resultados do lançamento de um dado

FACE	FREQUÊNCIA
1	2
2	3
3	1
4	6
5	3
6	5

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Solução: Para essa atividade é interessante que o aluno saiba analisar corretamente uma tabela de frequência. Como a moda é o termo que mais se repete, logo a face 4 foi a que apareceu mais vezes durante o lançamento, 6 vezes, portanto a moda é 4. Há a possibilidade do aluno se confundir e responder que a moda é 3,

pois ele aparece duas vezes no quadro de frequência. Todavia, com um pouco de atenção e interpretação é possível chegar à solução correta da questão sem muito esforço.

A seguir é explanada a definição, bem como o cálculo da mediana. Também são diferenciados os casos específicos envolvendo-a e haverá alguns exemplos em que será necessário o seu cálculo. O subtópico é concluído com o conceito de amplitude e uma situação-problema.

3.1.3 Mediana (Md)

A mediana pode ser descrita como sendo o termo central de uma distribuição de frequência. Sendo assim, em uma sequência, por exemplo, 3, 5, 8, 9, 10 é correto dizer que o valor da mediana é igual a 8. Mas e se a quantidade de elementos dentro de uma sequência for par? Como a mediana é um valor único, então nesse caso deve-se fazer uso da média aritmética dos dois termos centrais. Assim, o valor encontrado será exatamente o termo médio da distribuição.

Observe a situação a seguir: Na distribuição 12, 15, 18, 20, 22, 26, a mediana será obtida da seguinte forma: $Md = \frac{18+20}{2} = 19$

Veja que nesse caso a mediana não está necessariamente entre os números da sequência. Isso pode acontecer sempre que houver, na amostragem, um número par de elementos. Já no caso de uma quantidade ímpar de termos, tem-se que a Md é o próprio termo central, ou seja, aquele que divide a sequência em outras duas – a sequência dos menores valores e a sequência dos maiores valores.

É importante lembrar que nem sempre é aconselhável calcular a mediana de imediato dentro de uma determinada sequência. Vale enfatizar que, deve-se verificar antes se a sucessão de termos está na ordem crescente, caso contrário é possível que o valor encontrado para Md esteja incorreto.

Por conta da mediana ser o termo central da sequência, algumas pessoas acabam por confundindo-a com a média aritmética. Existem situações em que os resultados de \bar{x} e Md coincidem, mas nem sempre é assim. Quando há uma discrepância entre os valores da sequência, ou seja, quando alguns são grandes e outros pequenos, é aconselhável o cálculo da mediana ao invés da média aritmética, pois enquanto a primeira fornece informações mais precisas em torno da média, a

segunda pode acabar por maquiando o resultado da pesquisa, dependendo de qual seu objetivo.

Veja a seguinte situação: Na sequência 2, 3, 8, 20, 25, tem-se que $\bar{x} = 11,6$ e $Md = 8$. Percebe-se, neste caso, que o resultado da mediana é mais justo do que a média aritmética, pois esta ficou mais distante dos números 2 e 3 ao passo que a mediana tenta fazer um balanceamento de valores entre os elementos.

Uma outra medida estatística bem curiosa é a amplitude, denotada por R . Ela mostra o quão dispersos estão os valores dentro daquela amostra, ou seja, quanto maior a amplitude, mais afastados os termos estão uns dos outros, e vice-versa.

A amplitude é determinada como sendo a diferença entre o maior e o menor valor de uma amostra. Portanto, sejam $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ termos de uma sequência crescente, com $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$, logo $R = x_n - x_1$. Para esse cálculo, é aconselhável que os termos estejam em ordem crescente de valores, ou seja, assim como na mediana também é necessário organizar a sequência antes de determinar o resultado. Por exemplo, na amostra 2, 4, 3, 5, 4, 6, 1, deve-se inicialmente colocar a sequência em ordem crescente: 1, 2, 3, 4, 4, 5, 6 e, logo após, calcular $R = 6 - 1 = 5$. Portanto, a amplitude nesse caso é igual a 5.

A situação-problema seguinte é uma questão adaptada do ENEM (2011) com a finalidade de envolver o cálculo das quatro medidas aqui estudadas:

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Quadro 3 – Medição de temperatura em dias intercalados durante um mês

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Fonte: BRASIL (2011)

Em relação à temperatura, determine os valores da média, mediana, moda e amplitude.

Solução: Inicialmente sugere-se que a sequência seja colocada em ordem crescente para não haver complicações no cálculo da mediana e amplitude. Logo, tem-se: 13,5; 13,5; 13,5; 13,5; 14; 15,5; 16; 18; 18; 18,5; 19,5; 20; 20; 20; 21,5. Daí, já é possível determinar que a $Md = 18$, pois é o termo central e $Mo = 13,5$, porque é o valor que mais se repete. Já a amplitude $R = 21,5 - 13,5 = 8$. Por fim, a média aritmética será dada pela razão entre o somatório das temperaturas e o número de dias. Então, $\bar{x} = \frac{13,5+13,5+13,5+13,5+14+15,5+16+18+18+18,5+19,5+20+20+20+21,5}{15} = 17$.

O tópico a seguir é destinado a explorar algumas aplicações que envolve estatística e suas noções básicas. Também é ressaltada a importância e alguns exemplos de áreas de atuação da Estatística

3.2 CONTEXTUALIZANDO A ESTATÍSTICA: ALGUMAS APLICAÇÕES E ÁREAS AFINS

A ideia inicial de estatística está fortemente ligada à teoria das probabilidades, segundo Danelon e Sampaio (2013). Difícil falar dessa área sem mencionar algum termo probabilístico importante. Por exemplo, vê-se isso quando é feito levantamento de informações com a ajuda da distribuição de frequência, seja para definir o espaço amostral ou evento dentro de um universo, através do meio algébrico ou geométrico. Nesse caso, a mediana é bastante utilizada, já que ela é equidistante aos valores extremos dentro de uma amostra.

As medidas de centralidade são bastante empregadas em diversos exames de acesso, seja para concurso, vestibular, seleção etc. Cada avaliação tem, em seu edital, especificada os critérios de pontuação e desempate. Verificando alguns tópicos é possível encontrar algo relacionado a média aritmética da pontuação final ou a mediana dos acertos dos candidatos, por exemplo.

Um dos critérios de eliminação dos candidatos que realizam a prova para ingressar na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx) é a mediana das notas dos concorrentes. O ENEM também utiliza algumas medidas de tendência centrais como auxílio para gerar a nota do indivíduo. A média aritmética das cinco áreas resulta na média geral dos candidatos. Além disso, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) utiliza a ideia de moda para classificar as questões em fáceis, médias e difíceis, de acordo com o número de acerto delas, ou seja, se em um item houve a maioria das pessoas marcou como correta a alternativa que é o gabarito, ela vem a ser considerada uma questão fácil para os realizadores da prova. A partir daí, é estabelecido o critério de pontos em cada item.

As avaliações externas – que são promovidas anualmente nas escolas e que visam um diagnóstico sobre as principais deficiências dos alunos para que se possa criar estratégias a fim de saná-las – ajudam o Governo ou Prefeitura a mensurar como está a aprendizagem dos discentes em cada escola. O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), por exemplo, cria uma escala de proficiência, separando os alunos por níveis, tais como muito crítico, crítico, intermediário e adequado. Isso faz com que professores e gestores possam ter um norte de trabalho para um ano seguinte.

São vários os campos de atuação em que a Estatística está presente e, pela sua amplitude, defini-la é um tanto complexa. De acordo com Danelon e Sampaio (2013, p. 3):

A estatística não é um ramo da matemática onde se investigam os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma determinada população. A estatística também não se limita a um conjunto de elementos numéricos relativos a um fato social, nem a números, tabelas e gráficos usados para o resumo, à organização e apresentação dos dados de uma pesquisa, embora este seja um aspecto da estatística que pode ser facilmente percebido no cotidiano. Ela é uma ciência multidisciplinar, que permite a análise estatística de dados de um físico. Poderia também ser usada por um economista, agrônomo, químico, geólogo, matemático, biólogo, sociólogo, psicólogo e cientista político.

Observe que a Estatística caminha através de diferentes profissionais de diversas áreas, tais como cientistas, engenheiros, gestores etc. Inclusive do meio social, político e administrativo. Além disso ela se desenvolveu e estendeu bastante com a ajuda dos computadores e outros dispositivos eletrônicos, deixando algumas análises, cálculos e levantamento de dados mais simplificados para àqueles que necessitam dela.

Para se ter uma ideia da dimensão tomada pela Estatística, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), antes chamado Instituto Nacional de Estatística quando criado em 1934, é o órgão responsável por idealizar e gerenciar os censos por todo país. As informações que são obtidas a partir dos resultados são de suma importância para os órgãos competentes traçarem estratégias de melhorias, dentre elas a aplicação financeira. É de grande relevância que esses dados sejam precisos, já que os custos para isso acontecer em sua grande maioria advêm de impostos da população.

Na área da geografia, uma relação muito importante da Estatística é com a Meteorologia. Esta consiste em um estudo de fenômenos atmosféricos. Há também um elo com probabilidade quando se fala em Climatologia e previsão do tempo. Esse campo de pesquisa tem um papel fundamental para o planejamento nas iniciativas pública ou privada, seja na colheita de alimentos, em uma região mais árida ou mesmo na área do comércio.

Já na parte administrativa de uma empresa, por exemplo, faz-se necessário fazer o balanceamento anual da receita. Isso ajuda em vários segmentos da corporação, como nos recursos humanos ou financeiro. Com isso, a empresa pode

decidir se é necessário investir mais em cursos de formação e aperfeiçoamento para seus funcionários ou na compra de equipamentos eletrônicos e tecnológicos, contribuindo, assim, para o crescimento da empresa.

Perceba, então, que a Estatística já teve suas bases enraizadas em diversos campos de estudo. É necessário reconhecer a sua importância, bem como suas aplicações. Além disso, por ser um conteúdo que já pode ser estudado desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, pode despertar no aluno a consciência da dimensão de seu valor para as demais áreas.

No capítulo a seguir, é explicitada a metodologia e caminho metodológico. Por fim, são apresentadas e explicadas as Atividades Orientadoras de Ensino voltadas para as noções básicas de Estatística.

4 ENSINO DE ESTATÍSTICA: PROPOSTAS DE ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO (AOE)

Após vários anos ensinando na mesma série e explicando os mesmos conteúdos, alguns docentes já são capazes de refletir e tirar conclusões acerca da aprendizagem dos alunos em Estatística. O bom professor verifica se seu objetivo foi alcançado e o que pode fazer para melhorar ainda mais a absorção de determinados conteúdos por parte dos discentes. É importante que os docentes se capacitem, buscando novos recursos didáticos, métodos e metodologia, já que os alunos cada vez mais chegam em sala de aula cheios de informações, vivências e dependências tecnológicas.

Pensando nisso, neste capítulo são apresentadas algumas propostas de Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) envolvendo Estatística e suas noções básicas. Elas foram elaboradas visando oportunizar aos professores uma forma alternativa de avaliar os discentes.

Dessa forma, o capítulo está dividido em duas subseções, sendo a primeira relativa a metodologia e caminho metodológico e a segunda referente as Atividades Orientadoras de Ensino. Nesta última também são propostas quatro AOE, que podem ser aplicadas em sala de aula pelos professores.

O tópico seguinte é referente a metodologia e o caminho metodológico utilizados durante as Atividades Orientadoras de Ensino. É reforçada a importância, os pontos positivos e as dificuldades que os alunos podem vir a apresentar durante a aplicação das AOE.

Ao final do capítulo também é apresentado o roteiro síntese das atividades sugeridas para que os docentes interessados possam fazer a leitura de forma mais sucinta e clara.

4.1 METODOLOGIAS E CAMINHO METODOLÓGICO

Esse estudo foi caracterizado de forma a obedecer uma linha de pesquisa. A seguir será detalhado um pouco mais sobre a metodologia de pesquisa utilizada no trabalho, seu caminho metodológico e a metodologia de ensino utilizada para propor as atividades ao professor.

O subtópico seguinte diz respeito a metodologia da pesquisa. Nele é explorado de forma mais objetiva como este trabalho está pautado e a importância desse tipo de pesquisa.

4.1.1 Metodologia da pesquisa

Partindo do plano da pesquisa, que é relativo a uma proposta de Atividades Orientadoras de Ensino sobre noções básicas de Estatística para o Ensino Fundamental e Médio, este trabalho tem caráter qualitativo exploratório baseado na metodologia de pesquisa descritiva. Gil (2002, p. 42) fortalece que, esse tipo de pesquisa é aquela que “[...] habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.”.

Dessa forma, o estudo aqui desenvolvido perpassou por três fases. Inicialmente houve uma busca e análise de artigos, páginas de internet e livros didáticos. Em seguida, foi feito um levantamento desses dados para que fosse possível concluir a última fase, que é a de construção de algumas Atividades Orientadoras de Ensino envolvendo a Estatística e as suas noções básicas.

Como este trabalho apresenta um estudo de natureza exploratória, portanto ele expõe uma ideia alternativa de avaliação dos discentes pelos professores. Sobre essa caracterização de pesquisa, Gil (2002, p. 41) afirma que:

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Assim, é importante que se compreenda que o trabalho aqui presente também se preocupa em como o leitor irá assimilar as informações oriundas dele e quais serão as possíveis conjecturas que serão formuladas pelos docentes após a sua leitura.

A seguir, é explicitado o caminho metodológico em que consiste essa pesquisa. As fases deste trabalho até a escrita estão definidas de forma mais detalhada nesse subtópico.

4.1.2 Caminho metodológico da pesquisa

A primeira etapa da pesquisa exploratória aqui desenvolvida, que é a de identificar aspectos teóricos e metodológicos do ensino de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio, só foi possível, de início, graças a uma pesquisa feita em sites de internet, visando a busca de artigos científicos e informações úteis que enriquecessem o trabalho. Através dessa procura é que foi possível acessar dados relevantes, que posteriormente foram devidamente citados neste trabalho, tais como PCN, BNCC, matriz de referência de ENEM e SPAECE etc.

Este trabalho foi produzido tendo como referências alguns artigos envolvendo o estudo da Estatística, bem como suas noções básicas e as Atividades Orientadoras de Ensino dentro do campo da Matemática. Obras, tais como Moura (1996), Valente (2005), Lopes (2008), Teles (2009), Marco (2013) e Rosa (2013), por exemplo, contribuíram para o enriquecimento da pesquisa, proporcionando, assim, um embasamento para um estudo mais aprofundado acerca do tema.

Além disso, também foi realizada uma pesquisa exploratória de alguns livros didáticos, como Marques e Silveira (2017) e Paiva (2015) por exemplo, em que foi possível observar a parte teórica-metodológica, bem como alguns exercícios de fixação e aprofundamento em cada.

Dessa forma, verificou-se que houve uma preocupação com os conceitos, ilustrações e organização visual. Também foi possível perceber a necessidade dos autores em associar a Estatística e suas noções básicas com situações-problema do cotidiano, pois assim há mais motivos para que os alunos se interessem pelo tema proposto.

Após essa fase, iniciou-se a segunda etapa deste trabalho, que consistiu em conhecer as AOE para o estudo de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio. As definições e conceitos matemáticos aqui presentes são fundamentados com base nessa fase. Além disso, assim como os autores citados anteriormente, também houve uma preocupação com a abordagem dos tópicos, subtópicos e exemplos citados em cada um, de modo que o leitor tenha uma melhor compreensão da importância desta pesquisa.

Também foi levada em consideração a experiência de docente vivenciada pelo autor sob forma de complemento deste trabalho. Percebeu-se, ao longo da jornada em sala de aula, que a maioria dos alunos optam, inicialmente, por exemplos

simples, tradicionais e de fácil entendimento, para que depois seja possível uma maior assimilação do tema com uma situação-problema mais aprofundada.

Portanto, a práxis docente também foi importante para descrever as Atividades Orientadoras de Ensino com potencialidades para o estudo de conceitos básicos de Estatística, que correspondem a terceira etapa deste trabalho.

Assim, esta parte tem a sua relevância devido à preocupação que se tem em promover uma atividade diferenciada aos discentes, em que eles possam se sentir líderes, responsáveis e que consigam enxergar significância no que está sendo estudado. Algumas aplicações em sala de aula de atividades semelhantes foram realizadas e o resultado foi muito positivo.

Dessa forma, perpassando por essas três etapas foi possível organizar e detalhar as informações aqui contidas. Foi-se pensado bastante em como deixar as ideias desta pesquisa mais claras e objetivas, para que, assim, não houvesse dubiedade de pensamentos ou mesmo que tornem a leitura penosa.

O próximo subtópico consiste na metodologia de ensino deste trabalho, ou seja, refere-se a como são abordadas as Atividades Orientadoras de Ensino envolvendo Estatística e suas noções básicas aqui presentes.

4.1.3 Metodologia de ensino

A metodologia de ensino aqui presente é baseada nas Atividades Orientadoras de Ensino. Este que é um recurso pedagógico oferecido ao professor como forma alternativa de avaliar seus alunos. Esse tipo de atividade enaltece o protagonismo juvenil, reforça o trabalho coletivo e a participação de todos em prol de um objetivo em comum, que é o de construir em conjunto a solução do problema.

Portanto, para a aplicação das AOE é necessário que o professor substitua os testes tradicionais pelo trabalho em grupo com os alunos, valorizando a sua forma de investigar e capacidade de traçar estratégias. Esse é um dos ensejos das atividades presentes neste trabalho.

Assim, a aprendizagem que se dá por meio de um problema coletivo e que tenha significado para o aluno, fazendo com que ele se sinta desafiado é uma das propostas das atividades orientadoras de ensino, segundo Moura (1996).

Portanto, são sugeridas aos docentes que as AOE existentes no final do capítulo sejam aplicadas em grupo. Com isso, os alunos se sentem mais próximos

aos outros e mais confiantes em questionar e afirmar proposições e soluções para os demais colegas. Gil (2002) sugere que o professor divida as equipes de tal forma que a cada aluno deve ser designado um objetivo que tenha significado dentro do trabalho, ou seja, a sua parte não deve ser menos importante que a do seu colega. Isso contribui para que ele se sinta valorizado dentro do grupo e que não o coloque em uma situação de comodismo diante da atividade coletiva.

Não se pode esquecer que o trabalho em grupo tem fortes efeitos para os participantes, pois além de ajudar àqueles alunos que tem uma certa dificuldade de socialização, também fortalece a aprendizagem em parceria, valorizando assim o conhecimento do outro, bem como estimulando-os a interagirem mais entre si.

Dessa forma, também é importante reforçar que as atividades propostas aqui presentes têm como um dos objetivos desenvolver a autonomia e facilitar a aprendizagem do aluno, que deve ter plenas condições para pesquisar, coletar informações e sugerir meios para se chegar a solução do problema, tendo o professor como orientador em meio as suas dificuldades que vão de surgir.

Por fim, as AOE são reforçadas no tópico seguinte. As orientações para aplicação, bem como a sua abordagem são explicitadas de forma mais detalhada para que não deixe dúvidas aos docentes.

4.2 ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO NA ESTATÍSTICA

A atividade que leva em consideração as características dos alunos e que os estimula por meio de um desafio em conjunto, é conhecida como Atividade Orientadora de Ensino. Moura (1996, p. 32) afirma que:

A atividade de ensino que respeita os diferentes níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é que o chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta o conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico. Contém também elementos que permite à criança apropriar-se do conhecimento como um problema. E isto significa assumir o ato de aprender como significativo tanto do ponto de vista psicológico quanto de sua utilidade.

Portanto, a definição anterior reforça a ideia de um novo olhar para o ensino e avaliação. E na matemática é comum os professores buscarem meios pedagógicos que extrapolem o livro didático, seja na elaboração de trabalhos e apostilas, ou mesmo

na apresentação de vídeo, *slide* ou *software* educacional. Tudo isso se deve a preocupação com a aprendizagem do aluno.

Assim, como o professor tem em seu foco principal o ensino, sabe-se que este está diretamente ligado a avaliação, seja ela de forma oral, escrita ou participativa. A avaliação está diretamente ligada a ideia de continuidade, pois ela propulsiona o *feedback* necessário para nortear o professor acerca do estágio de desenvolvimento de seus alunos.

Uma das formas de avaliação é através da Atividade Orientadora de Ensino. Ela é capaz de promover uma aprendizagem diferenciada aos alunos, pois sua abordagem tem significado para eles, já que em sua maioria os temas escolhidos têm relação direta com sua vivência. Além disso, é possível fortalecer o trabalho em equipe e desenvolver o espírito de liderança que há em alguns. Segundo Moura (1996, p. 33), com relação a AOE:

Ela deverá permitir tornar coletivo aqueles conhecimentos adquiridos pelos vários sujeitos em suas realidades sociais específicas, de modo que todos possam perceber o conhecimento como um bem comum e mais útil quando assumido coletivamente como conjunto de saberes que permite leitura e intervenção objetiva nas naturezas física e social.

É importante essa socialização do conhecimento em benefício do grupo. Assim, há mais transparência dentro do coletivo e a experiência de cada um pode acabar por se complementando em prol da busca pela solução de um determinado problema.

Assim, a partir do subtópico seguinte, são apresentadas quatro AOE. São elas: (1) A Estatística e o censo escolar; (2) Violência e *Bullying?* Tô fora; (3) Uma curiosidade por trás de algumas medidas estatísticas e (4) Estatística e GeoGebra: Uma combinação pedagógica que dá certo. As atividades envolvem uma pesquisa e coleta de dados para a construção de diferentes tipos de gráficos e o cálculo de algumas medidas estatísticas importantes.

Por fim, as Atividades Orientadoras de Ensino aqui presentes são fruto de quase uma década de observações e vivência em sala de aula em escolas da rede pública e particular, portanto não é apenas teoria. Houve um aprofundamento acerca do tema ao longo dos anos de ensino, bem como mudanças na metodologia e avaliação, de acordo com os resultados alcançados em cada situação.

4.2.1 Atividade Orientadora de Ensino 1: A Estatística e o censo escolar

É importante que a escola conheça o perfil de seus alunos. Todavia, pelo excesso de contingência – principalmente por parte dos alunos novatos – algumas informações de um ou outro indivíduo passam despercebidas pela gestão. Por isso, é necessário um levantamento de dados acerca deles para que os professores e direção possam enxergar quais as suas deficiências e qual o seu perfil social para que, então, algumas estratégias sejam traçadas a fim de atingi-los.

Essa atividade é fundamentada na área temática Probabilidade e Estatística da BNCC e tem por objetivos: conhecer as principais medidas estatísticas; resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística e apresentar as informações coletadas ao núcleo gestor da escola para que, então, possam atualizar os dados de alguns alunos.

A aplicação dessa AOE é sugerida no 9º ano do Ensino Fundamental ou Ensino médio em qualquer momento após a explicação do conteúdo de Estatística e suas noções básicas, e o seu tempo de aplicação recomendado é de 4h/aula, porém pode ser que o professor consiga realizá-la em um pouco menos ou mais que isso. O seu desenvolvimento e conclusão podem despertar no aluno o senso investigativo e de responsabilidade por saber que seu trabalho tem relevância não apenas para ele. Além disso, a atividade coletiva é importante dentro do meio escolar, pois reforça a ideia do protagonismo juvenil e da empatia, que são características importantes no meio educacional.

É importante para a realização dessa atividade que os alunos saibam construir e interpretar gráficos estatísticos, calcular corretamente média aritmética, mediana, moda e amplitude de um conjunto de dados. Também é necessário que não tenham grandes dificuldades em realizar operações com números decimais. Recomendam-se, como referência de apoio a essa atividade, a leitura do capítulo 2 deste trabalho e a utilização de dois livros didáticos: Marques e Silveira (2017) do 9º ano do Ensino Fundamental e Paiva (2015) do 3º ano do Ensino Médio, já que estes tratam o conteúdo de Estatística e suas noções básicas de forma clara e sucinta.

Antes do início do trabalho o professor deverá dividir a sala em equipes de três a cinco integrantes, porém a quantidade de alunos em cada equipe poderá sofrer variações, dependendo da realidade da turma. Após isso, o professor irá sortear um tema para cada equipe.

Os temas podem ser escolhidos a critério do docente e da turma, entretanto são sugeridos aqui dez deles como forma de mostrar essa tarefa do professor. São eles: (1) Idade média dos alunos; (2) Peso médio dos alunos; (3) Altura média dos alunos; (4) Óculos ou lentes: Quem usa, não usa ou deveria usar; (5) Raça, cor da pele ou etnia; (6) Tempo de estudo em casa; (7) Tempo de lazer em casa; (8) Tempo de descanso em casa; (9) Quantidade de parentes em casa e (10) Quantidade de cômodos em casa.

Após o sorteio dos temas, o professor deve orientar que cada grupo ficará encarregado de elaborar uma única pergunta que será direcionada a um público-alvo, designado pelo professor, podendo ser a própria turma ou outra dentro da escola. Essa pergunta tem de ser simples e objetiva e será necessária que sua resposta remeta a alternativas numéricas para que a sua pesquisa seja quantitativa. É importante a participação do professor frente aos alunos nesse momento, pois a indagação deve ser bem elaborada e restrita.

Por exemplo, a equipe que selecionou o tema (4) pode elaborar o seguinte questionamento: “Você enxerga bem ou tem alguma dificuldade?”. As alternativas podem variar de 0 a 10, em que 0 é o caso em que o aluno não enxerga praticamente nada sem os óculos e 10 é aquele que tem uma excelente visão sem óculos. Dessa forma, os dados coletados pelos alunos serão compilados e podem ser expostos como no quadro 4 a seguir:

Quadro 4 – Grau de dificuldade de visão dos alunos da turma A

Você enxerga bem ou tem dificuldade?											
Grau de dificuldade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total de alunos											

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Paralelo a isso, também pode ser feita uma pesquisa sobre a quantidade de alunos que usam óculos ou lentes e quais deles não usam óculos, mas que deveriam usá-los. Isso ajudaria a identificar quem está com dificuldade em enxergar o que está escrito no quadro em sala de aula, fazendo com que o professor opte por deixá-lo em um assento mais próximo do quadro. Além disso, pode-se contatar os pais ou responsáveis para sugerir uma consulta oftalmológica para ele.

Numa próxima etapa do desenvolvimento da atividade, após o levantamento de dados por meio dos questionamentos feitos, os alunos deverão construir uma tabela de frequência e dois gráficos diferentes. Por exemplo, um gráfico de linhas e outro de barras, ou ainda um de setor e outro de colunas. Para visualizar alguns exemplos de gráficos, recomenda-se ver a figura 3 presente no segundo capítulo deste trabalho. Esses gráficos podem ser feitos em uma cartolina, folha de isopor ou impressos em tamanho maior. É importante enfatizar que, o professor tem de reforçar com seus alunos sobre os elementos que compõem um gráfico, tais como: título, legenda, fonte etc.

A última etapa da atividade é pedir aos discentes que calculem a média aritmética, mediana, moda e amplitude dos resultados gerados. É aconselhável a leitura do capítulo 3 deste trabalho para observar as definições e exemplos aqui citados.

A avaliação dos trabalhos é algo que vai depender de vários fatores, porém o mais importante a ser analisado é se a pesquisa foi fidedigna, se os gráficos estão de acordo com os dados da pesquisa e se os cálculos de média aritmética, moda, mediana e amplitude estão corretos. Os dados coletados poderão ser expostos em um mural ou divulgados em sala de aula.

Essa atividade pode gerar informações muito valiosas para a escola, tais como se a instituição tem um alto índice de alunos obesos ou em sobrepeso; a raça predominante entre os alunos; quantas horas de descanso e lazer o aluno tem e se sua casa dispõe de um ambiente para estudo. Esses são dados que podem influenciar diretamente ou indiretamente no rendimento acadêmico dos alunos, portanto é importante que a gestão escolar esteja a par delas para que em casos extremos, ela possa tomar alguma atitude em prol de melhorias para a aprendizagem dos discentes.

A seguir, é apresentada a segunda Atividade Orientadora de Ensino, que diz respeito a violência e *Bullying*. Essa AOE é importante, pois além do cálculo matemático, também poderá fornecer dados valiosos a escola.

4.2.2 Atividade Orientadora de Ensino 2: Violência e *Bullying*? Tô fora.

Números mostram que o Brasil apresenta um dos maiores índices de violência ou *bullying* dentro da escola. Segundo a Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais (Flacso), em 2015 esse número correspondeu a 42% dos alunos da

rede pública. Além disso, 70% deles afirmam já ter presenciado algum tipo de violência dentro da escola. São números que assustam e que só tendem a crescer caso não haja alguma intervenção a fim de controlar essa situação.

Foi em virtude da relevância desse tema que essa Atividade Orientadora de Ensino foi desenvolvida, pois é importante que a escola não dependa apenas de ações promovidas por ONGs ou Secretaria de Educação, por exemplo. A criação de projetos e participação dos alunos dentro deles podem ser uma forma de conter esse avanço da violência.

Essa atividade está pautada na área temática Probabilidade e Estatística da BNCC e consiste em: conhecer as principais medidas estatísticas; resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística e conscientizar acerca dos perigos e consequências por trás do *bullying* e da violência. Vale enfatizar que não é objetivo deste trabalho expor o aluno que comete ou sofre *bullying* ou violência, mas sim quantificar os índices e a partir disso tomar decisões em prol de reduzi-los.

A aplicação desta Atividade Orientadora de Ensino requer, em média, 4h/aula e pode se dar em qualquer momento após a explicação do conteúdo de Estatística e suas noções básicas no 9º ano do Ensino Fundamental ou mesmo no Ensino Médio.

Como pré-requisitos para essa atividade, é necessário que os alunos saibam construir e interpretar gráficos estatísticos e calcular corretamente média aritmética, mediana, moda e amplitude de um conjunto de dados. Também é importante que consigam realizar operações com números decimais.

Como referência de apoio a essa atividade, recomenda-se, antes, a leitura do capítulo 2 deste trabalho e a utilização de dois livros didáticos: Marques e Silveira (2017) do 9º ano do Ensino Fundamental e Paiva (2015) do 3º ano do Ensino Médio. Além disso, o professor também poderá fazer a leitura de textos que contenham informações acerca de *bullying* e violência. É sugerido um texto sobre esse tema nas referências do plano de aula que contém essa atividade, que está disponível no apêndice desse trabalho.

O professor deve começar dividindo a turma em equipes de três a oito integrantes, podendo variar esse número dependendo da realidade da sala. Após esse momento, será realizado um sorteio de perguntas, sendo que cada equipe ficará responsável por uma única. Essas perguntas podem ser elaboradas pelo professor ou alunos, todavia são sugeridas neste trabalho cinco perguntas para servir como base

na criação das possíveis demais. São elas: (1) Você já sofreu ou presenciou o *bullying* dentro da escola? (2) Você já sofreu ou presenciou *cyberbullying* dentro da escola? (3) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal dentro da escola? (4) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal em casa? e (5) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal na rua?

Após o sorteio das perguntas, as equipes deverão começar a coleta de informações com o seu devido público-alvo, este que deve ser designado pelo professor, porém recomendam-se que sejam outras turmas da escola. Além disso, essa coleta se dará em algum momento extra sala.

Os grupos poderão criar um modelo de questionário para enriquecer os dados coletados, criando alternativas para que não se remeta apenas as respostas padrão de sim ou não. Dessa forma, o modelo de ficha pode ser esboçado no quadro 5 a seguir:

Quadro 5 – *Bullying* no ambiente escolar

Você já sofreu ou presenciou o <i>bullying</i> dentro da escola?
a) Não, nunca sofri ou presenciei.
b) Sim, já sofri. Se já sofreu, quantas vezes aconteceu?
<input type="radio"/> 1 vez
<input type="radio"/> 2 vezes
<input type="radio"/> 3 vezes
<input type="radio"/> Mais de 3 vezes
c) Sim, já presenciei. Se já presenciou, quantas vezes aconteceu?
<input type="radio"/> 1 vez
<input type="radio"/> 2 vezes
<input type="radio"/> 3 vezes
<input type="radio"/> Mais de 3 vezes

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Numa próxima etapa do desenvolvimento do trabalho, após a fase de coleta de dados, o professor deverá orientar as equipes na escolha e construção de um gráfico contendo as informações obtidas pelo público-alvo. É interessante que esse gráfico seja de setor ou um histograma, pois é mais evidente para alguns alunos a visualização dos índices através do uso da porcentagem ou mesmo utilizando um

intervalo de classes. Esse gráfico pode ser feito em cartolina, folha de isopor ou impresso em tamanho maior. É aconselhável que visualize a figura 3 contida no segundo capítulo deste trabalho como forma de exemplos de gráficos.

A última etapa do trabalho consiste em calcular a média aritmética, moda, mediana e amplitude dos dados coletados. Nesse momento, recomenda-se a leitura do capítulo 3, pois contém os exemplos e definições necessárias para esse cálculo.

A avaliação a ser feita deve seguir os mesmos moldes da atividade orientadora 1, ou seja, deve-se levar em consideração se a pesquisa e dados são fidedignos, se o(s) gráfico(s) está(estão) de acordo com as informações coletadas e se o cálculo de moda, média, mediana e amplitude condizem com a realidade.

Sugere-se que a atividade seja exposta no pátio, mural ou em algum lugar dentro da escola que tenha um bom fluxo de alunos. A culminância pode ser uma apresentação para todos, bem como evidenciar os perigos e males que estão por trás desse tema.

A seguir é apresentada a terceira AOE. Ela consiste em estimular os alunos a investigarem sequências de valores que respeitem a condição imposta pelo problema designado pelo professor.

4.2.3 Atividade Orientadora de Ensino 3: Uma curiosidade por trás de algumas medidas estatísticas

Quando os alunos se deparam com as medidas estatísticas mais comuns, como moda, mediana e média, por exemplo, eles tendem a diferenciá-las e mal percebem que em alguns casos há uma certa curiosidade por trás de algumas delas.

Essa atividade foi adaptada do exercício *Unequal Averages* contido em um site da Universidade de *Cambridge* e está inserida dentro da área temática da BNCC denominada de Probabilidade e Estatística, necessita de 2h/aula de aplicação e tem como objetivos: conhecer as principais medidas estatísticas; resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística e entender as principais diferenças entre algumas medidas estatísticas.

Sua aplicação pode se dar em qualquer momento após a explicação das medidas estatísticas em sala de aula nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental ou em qualquer série do Ensino Médio.

Para o seu desenvolvimento, os alunos devem saber como calcular de forma correta a média aritmética, mediana e moda de um conjunto de dados e realizar operações com números decimais.

Como fonte de pesquisa, sugere-se a leitura do segundo capítulo deste mesmo trabalho e a utilização de dois livros didáticos como apoio a essa atividade: Marques e Silveira (2017) do 9º ano do Ensino Fundamental e Paiva (2015) do 3º ano do Ensino Médio.

Não será necessário muito material para se realizar esse trabalho com os alunos, apenas uma folha de ofício para possíveis cálculos e, caso necessário, o uso dos *smartphones* para pesquisa em sites de internet, ou ainda a utilização dos computadores da escola para este fim.

O professor pode começar a aula dividindo a sala em equipes de tal forma que o número de integrantes pode variar de acordo com a realidade da turma. Logo em seguida, ele pode questioná-los da seguinte forma: “Será que em uma determinada distribuição de frequência a média aritmética, moda e mediana encontradas podem ser iguais?”

A seguir exemplifique com o seguinte problema:

Em uma pesquisa realizada com um grupo de cinco alunos, verificou-se que a idade deles era 17, 18, 18, 18 e 19. Calcule a média aritmética, moda e mediana da idade desses alunos.

Observe que, nesse caso a média aritmética = moda = mediana = 18. Logo, existe sequência em que os valores para essas medidas estatísticas são iguais. Todavia, você pode se questionar: será que só existe essa sequência?

Acredita-se que a possível resposta para essa indagação seja não, pois, por exemplo, também há a sequência: 4, 6, 7, 7, 11, em que moda = mediana = média aritmética = 7.

Dessa forma, a atividade consiste em desafiar os alunos a buscarem outros exemplos de sequências em que isso acontece. Portanto, cada grupo deve ficar encarregado de criar uma distribuição de frequência em que isso é possível, ou pelo menos algo próximo disso. Além disso, é importante que os faça refletir do porquê esse fato curioso acontece.

A avaliação dessa atividade pode ser feita baseada na participação, esclarecimento de dúvidas e criação da distribuição de frequência. Além disso,

também pode-se fazer, caso o professor ache viável, uma comparação entre as sequências encontradas pelos grupos.

A seguir, é explicada a última AOE. Esta que, apresenta como recurso tecnológico, o GeoGebra. Com a utilização dele, os alunos irão solucionar uma situação-problema designada pelo professor.

4.2.4 Atividade Orientadora de Ensino 4: Estatística e GeoGebra: Uma combinação pedagógica que dá certo

A tecnologia e matemática caminham de maneira muito próximas. Os avanços tecnológicos têm, por trás de suas conquistas e desenvolvimentos, teorias matemáticas inseridas em sua composição.

Já que isso acontece, então é importante que os professores de matemática comecem, em sala de aula, a utilizar os recursos tecnológicos em prol da aprendizagem, sejam eles: computador, *smartphones*, *tablets* etc.

Um desses recursos é o GeoGebra, que já foi apresentado no segundo capítulo deste trabalho e que servirá como base para a produção desta atividade. Com a utilização dele, os alunos podem construir gráficos, bem como calcular medidas estatísticas sem muito esforço.

Para esta atividade não há pré-requisitos e será necessário, apenas, um computador e uma folha de ofício. Todavia, é necessário, antes, o agendamento da sala de informática da escola. Além disso, cada computador deve ter instalado o programa GeoGebra.

A aplicação pode ser dar nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental ou em qualquer turma de Ensino Médio e os objetivos em que consistem essa atividade são: conhecer as principais medidas estatísticas; resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística e construir gráficos e calcular algumas medidas estatísticas com a ajuda do GeoGebra.

Sugere-se que cada computador seja utilizado por uma dupla de alunos e o tempo de duração dessa atividade é de 2h/aula, podendo sofrer alguma alteração dependendo da turma. Além disso, a área temática da BNCC em que essa atividade está inserida é Probabilidade e Estatística.

Como forma de recomendação, é importante que o professor, antes de aplicar essa atividade, assista aos vídeos contidos nas referências do plano de aula

dessa atividade, disponível no apêndice deste trabalho, para que vá se familiarizando com o programa GeoGebra.

A atividade consiste em dois momentos, sendo o primeiro a apresentação da interface e explicação da importância, do funcionamento e dos comandos básicos do programa.

Após essa explicação, o professor deve começar ensinando aos alunos como criar uma lista, tabela de valores e um gráfico utilizando um exemplo qualquer que ache necessário. Conclua a parte do tutorial com o cálculo de moda, média e mediana.

A partir daí, inicia-se o segundo momento, que consistirá na resolução de uma situação-problema que estará presente em uma folha de ofício a ser entregue pelo professor e que está disponível nos anexos deste trabalho. Os alunos deverão responder na própria folha, sempre utilizando o GeoGebra como apoio. Ao final da aula, as folhas serão recolhidas para correção e comparação com os demais trabalhos.

A avaliação desta atividade pode ser feita sob duas etapas, sendo a primeira a participação e a segunda a produção. Além disso, o professor acompanhará todo o processo de desenvolvimento da atividade e orientará aqueles alunos com mais dificuldades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da Estatística e de suas noções básicas vem ganhando mais importância na educação básica e grande parte disso se deve a cobrança que o ENEM vem fazendo em cima desse tema. Além disso, por ser uma área multidisciplinar, acaba por englobando diversos outros conteúdos, mesmo fora da Matemática.

Em virtude dessa relevância é que este trabalho foi produzido, pois além de citar alguns aspectos e definições matemáticas importantes e que são essenciais ao estudo de Estatística, foram apresentadas algumas propostas de Atividades Orientadoras de Ensino como recurso de auxílio no ensino deste conteúdo em sala de aula pelo professor. Este que, em muitas vezes, carecem de meios alternativos para avaliar seus alunos, restando, em alguns casos, apenas os exercícios do livro didático abordado e as avaliações parciais ou bimestrais essenciais ao preenchimento da nota no boletim.

Reforçando que o objetivo geral é conhecer as AOE como recurso de auxílio no ensino de conceitos básicos de Estatística, observou-se que o mesmo foi consolidado no último capítulo quando foram sugeridas quatro propostas de atividades orientadoras em que os objetivos, metodologia, avaliação e resultados foram apresentados de forma sucinta para facilitar a aplicação da atividade pelo docente.

Outras finalidades deste trabalho eram identificar aspectos teóricos e metodológicos do ensino de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio; conhecer as AOE para o estudo de conceitos básicos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio e descrever as AOE com potencialidades para o estudo de conceitos básicos de Estatística. Estes objetivos foram alcançados ao longo de cada capítulo deste trabalho, pois enquanto o primeiro diz respeito a questão do currículo e dos recursos didáticos, o segundo é reservado para algumas definições e práticas envolvendo principalmente a parte gráfica, bem como as medidas de tendências central. Já o último foi superado apenas no quarto capítulo deste trabalho.

Ao fim da produção deste trabalho foi possível perceber algumas dificuldades que contribuíram para torná-lo mais custoso. A primeira delas diz respeito a questão do tempo, pois ele foi realizado no prazo de um semestre. Embora pareça um tempo razoável é importante frisar que o autor, por ser professor em rede pública e privada, teve apenas o turno da noite e os finais de semana para a produção,

portanto teve de dividir seu tempo entre planejamento de aulas, elaboração e correção de avaliações e o desenvolvimento deste material.

A princípio foi-se pensado em uma aplicação prática com os alunos de uma escola estadual do Ceará, porém por conta de alguns obstáculos, sendo um deles o tempo escasso para fazer o levantamento de dados, ficou inviável realizá-la, deixando, portanto, a aplicação por conta do professor leitor.

Um fator que pode gerar dificuldades na prática das AOE aqui presentes é o currículo. Em muitas escolas ele é muito fechado, ou seja, não há muita flexibilidade para se aplicar novas atividades para os alunos. As aulas são minuciosamente traçadas para que haja uma abordagem específica de conteúdo ou exercício. Como uma atividade desse porte exige mais tempo dentro e fora da sala de aula, então para alguns docentes pode ser que o currículo de suas escolas seja um empecilho.

Além disso, pode ser que o docente tenha que lidar com o problema da resistência de alguns alunos no desenvolvimento da AOE em sala de aula. Seja por questões de falta de interesse ou mesmo deficiências da produção do trabalho, é importante que o professor esteja sempre acompanhando o avanço das etapas da atividade, mesmo sendo extra sala.

Outro aspecto relevante levado em consideração para a produção deste trabalho foi o pouco conhecimento sobre as Atividades Orientadoras de Ensino como recurso de auxílio no ensino para os docentes. Foi-se necessário um estudo sobre a importância, os objetivos e a metodologia das AOE para que, então, fosse possível escrever sobre.

É certo que em sala de aula alguns professores tentam buscar formas alternativas de avaliar seus alunos com o intuito de, em alguns momentos, fugir do tradicionalismo seja por meio de seminários ou utilizando ferramentas tecnológicas, todavia sabendo que as AOE são uma opção de avaliação fidedigna e que pode trazer bons frutos, então é importante que o docente tente usufruir desse meio.

Com relação a aplicação das atividades contidas neste trabalho é esperado que o professor tenha uma experiência exitosa em sala de aula, pois além de ser um conteúdo de fácil entendimento pelos alunos, também é algo do interesse deles, já que os resultados da atividade dizem respeito ao ambiente escolar, seus amigos e familiares.

É importante esclarecer que mesmo não havendo a prática da atividade, o autor se preocupou em observar e colher os resultados de sua vivência em sala de

aula para que esteja em conformidade com o professor que fará a aplicação, ou seja, o que se aqui não é nenhum absurdo ou algo que foge aos padrões e metodologias de ensino, portanto sua prática condiz com o trabalho que é realizado dentro do ambiente escolar.

A perspectiva também é a de contribuir para enriquecer a parte conteudista em Estatística, bem como a didática do docente. Além disso, espera-se conscientizar alunos e professores da importância que a Estatística representa tanto no cotidiano quanto nos exames em que é cobrada.

Com o auxílio das Atividades Orientadoras de Ensino como recurso pedagógico, crê-se que os discentes podem se tornar mais responsáveis, críticos e conscientes da importância de seu trabalho, pois eles serão os protagonistas nessa jornada e o professor funcionará como mediador, intervindo sempre que necessário. Além do mais, o levantamento de dados estatísticos conseguidos pelos alunos e os efeitos desse trabalho poderão atingir do núcleo gestor até a comunidade.

Infelizmente a Matemática ainda é vista por muitos alunos como uma disciplina de pouca aplicação prática e que em muitas vezes eles concluem o ano letivo sem participar de nenhuma atividade diferenciada, como um seminário por exemplo. É importante que se mude essa mentalidade e que os professores tentem, sempre que possível, promover ações alternativas para que seus alunos vejam significância nos temas vistos em sala de aula.

Deste modo, espera-se que o professor consiga compreender a importância do trabalho aqui descrito e que ele conclua a aplicação das AOE com êxito, fugindo das aulas tradicionais e propiciando aos discentes uma forma diferente e mais dinâmica de aprender Estatística.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, Lázaro Rangel Silva de; SANTOS, Jean Martins de Arruda. Uma análise do eixo estatística e probabilidade do ensino médio da base nacional comum curricular. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Epbem, 2016. p. 1 – 12.
- BECKER, Alex Jenaro; CARVALHO, Katiéle de Souza; FERREIRA, Inês Farias. Applets no GeoGebra: Atividades de Estatística e Probabilidade no Ensino Médio. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** Recife: CIAEM-IACME, 2011. p. 1 - 9.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s ite.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio**: Ministério da Educação. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2011/05_AMARELO_G AB.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.
- CEARA, Secretaria da Educação. **SPAECE**. Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará: SEDUC. 2016. Disponível em <<http://www.spaece.caedufjf.net/avaliacao-educacional/matriz-de-referencia/>>. Acesso em: 16 mar. 2019
- DANELON, Maria Cristina Tavares de Moraes; SAMPAIO, Nilo Antonio de Souza. **Aplicações da Estatística nas Ciências**. [S.l: s.n.], 2013. 9p
- FONTES, Dóris. **Estatística será ensinada desde o 1º ano do ensino fundamental na nova Base Curricular**. 2018. Disponível em: <<http://www.conre3.org.br/porta/estatistica-aparece-desde-o-1o-ano-do-ensino-fundamental-na-nova-base-curricular/>>. Acesso em: 14 mar. 2019
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HENZ, Carla Cristina. **O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática**. 2008. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em matemática) - Curso de Matemática, Ciências Exatas e da Terra, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2008.
- LOPES, Celi Espasandin; MEIRELLES, Elaine. O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística. In: ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 18., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: Imecc, 2005. p. 1 - 8.

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

MARCO, Fabiana Fiorezi de. Atividade orientadora de ensino de matemática na formação inicial de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 2, p.317-336, 2013.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2019. Dicionários Michaelis. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 20 maio 2019.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, v. 11, n. 12, p.29-43, 1996.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Trad. e adapt.: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

ROSA, Elizabeth Bozza de Lima. **Estatística e Probabilidade no Ensino Médio: uma proposta por meio da Investigação Matemática**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>>. Acesso em: 12 maio 2019

STOCCO, Katia Smole. **Katia Smole: "o papel do professor é acreditar no potencial dos alunos"**. 2017. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/37/katia-smole-o-papel-do-professor-e-acreditar-no-potencial-dos-alunos>>. Acesso em: 06 fev. 2019.

TELES, Belmira Rosângela Schmitz. **Estatística no Cotidiano Escolar**. 2009. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/estatistica-no-cotidiano-escolar/16088>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Estação Palavra, 2005.

APÊNDICES

PROPOSTA PARA ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) envolvendo Estatística e suas noções básicas como recurso de auxílio de ensino para o docente.

Produto educacional da dissertação de mestrado do
PROFMAT – UECE

AUTOR: Rafael Kaio Maciel Candido

COAUTORA: Prof^a. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

FORTALEZA – CEARÁ

2019

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	65
	AOE 1 – A ESTATÍSTICA E O CENSO ESCOLAR	66
	AOE 2 – VIOLÊNCIA E <i>BULLYING</i> ? TÔ FORA	68
	AOE 3 – UMA CURIOSIDADE POR TRÁS DE ALGUMAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS.....	70
	AOE 4 – ESTATÍSTICA E GEOGEBRA: UMA COMBINAÇÃO PEDAGÓGICA QUE DÁ CERTO	72

1 INTRODUÇÃO

Caro professor de matemática, este material foi produzido pensando em você que, em muitas vezes, é o único responsável pelo conhecimento e a aprendizagem em matemática de muitos discentes.

Assim, esse caderno de atividades é composto de quatro Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) envolvendo Estatística e suas noções básicas. Cada uma delas pode ser aplicada logo após a explicação dos conteúdos envolvendo Estatística no último ano do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio.

Essas AOE possuem como objetivos em comum: oportunizar uma forma alternativa de aprendizagem do tema e promover um aprofundamento estatístico aos alunos. Além disso, é sugerido que cada uma delas seja aplicada em grupo.

É importante ressaltar que poderá haver empecilhos na aplicação destas atividades, porém como os materiais e fonte de pesquisa são de fácil acesso e os pré-requisitos são poucos, é possível superar esses possíveis entraves.

Professor, o sucesso na utilização deste material depende diretamente do seu esforço e na forma como você deverá conduzir as AOE aqui presentes em sua sala de aula. Portanto, acredite neste caderno e use-o como ferramenta de apoio em suas aulas de Estatística.

APÊNDICE A – AOE 1 – A Estatística e o censo escolar.

ÁREA TEMÁTICA	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
TEMA:	Estatística
CONTEÚDO:	Gráficos e medidas de tendência central
SÉRIE:	9º Ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio
DURAÇÃO:	4 horas/aulas

Preparação para a aula:

Caro professor, inicialmente você deve separar os alunos em equipes de três a cinco integrantes. Porém, caso ache necessário, você pode incluir uma quantidade maior de alunos por equipe, já que isso é apenas uma sugestão.

Após a divisão das equipes, são sugeridos dez temas que deverão ser sorteados, ficando um grupo com apenas um único tema. São eles: (1) Idade média dos alunos; (2) Peso médio dos alunos; (3) Altura média dos alunos; (4) Óculos ou lentes: Quem usa, não usa ou deveria usar; (5) Raça, cor da pele ou etnia; (6) Tempo de estudo em casa; (7) Tempo de lazer em casa; (8) Tempo de descanso em casa; (9) Quantidade de parentes em casa e (10) Quantidade de cômodos em casa.

Objetivos do roteiro de atividade:

- Conhecer as principais medidas estatísticas;
- Resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística;
- Apresentar as informações coletadas ao núcleo gestor da escola.

Pré-requisitos:

Os alunos devem saber construir e interpretar gráficos estatísticos, bem como calcular corretamente média aritmética, mediana, moda e amplitude de um conjunto de dados. Além disso, é importante que saibam realizar operações com números decimais, já que os cálculos os envolvem.

Descrição dos procedimentos:

Após a divisão das equipes e temas, os alunos ficarão responsáveis pela elaboração de uma única pergunta relacionada ao tema. Esta deverá ser direcionada

a um público-alvo designado pelo professor, que pode ser alguma outra turma dentro da escola, por exemplo. É importante citar que a pergunta criada deve apresentar como alternativas respostas que forneçam variáveis quantitativas para que seja possível efetuar o cálculo da média aritmética, mediana, moda e amplitude, futuramente. Além disso, a pergunta tem de ser feita em algum momento extra sala, ou seja, pode ser antes do início da aula, durante o intervalo ou pós aula.

Em um segundo momento, após entrevista realizada pelos alunos, eles deverão fazer um levantamento de dados, construindo uma tabela e organizando as informações coletadas. Professor, você pode ver o quadro 4 deste mesmo capítulo como exemplo de uma tabela criada para os alunos.

Além disso, os alunos se encarregarão de construir dois gráficos diferentes representando as informações obtidas durante a pesquisa. Esses gráficos podem ser feitos em uma cartolina, folha de isopor ou até mesmo impressos em um tamanho maior. Por fim, eles devem determinar as medidas estatísticas citadas anteriormente.

Avaliação:

A avaliação pode ser dividida em três etapas: pesquisa, produção e correção. De forma contínua o professor deve acompanhar os alunos em todas as etapas, para que eles sejam direcionados de forma correta na produção de seus trabalhos. Os resultados obtidos poderão ser encaminhados ao núcleo gestor a fim de atualizar as informações e apontar dados acerca de alguns alunos.

Por fim, haverá uma apresentação ou exposição dos trabalhos em um mural, pátio ou algum outro ambiente que seja notável para que, então, outros professores e alunos possam visualizá-los.

Materiais possíveis utilizados:

Livro didático que contenha o conteúdo de Estatística e suas noções básicas (sugestão nas referências), revistas, jornais, computador, *smartphone*, cartolina e isopor.

Referências:

PAIVA, Manoel. **Matemática: Paiva**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015. (3º ano).
SILVEIRA, Ênio; MARQUES, Cláudio. **Matemática: Compreensão e prática**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2017. (9º ano)

APÊNDICE B – AOE 2 – Violência e *Bullying*? Tô fora.

ÁREA TEMÁTICA	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
TEMA:	Estatística
CONTEÚDO:	Gráficos e medidas de tendência central
SÉRIE:	9º Ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio
DURAÇÃO:	4 horas/aulas

Preparação para a aula:

Caro professor, inicialmente você deve separar os alunos em equipes de três a oito integrantes. Após a divisão das equipes, são sugeridas cinco perguntas que deverão ser sorteadas, ficando um grupo com apenas uma única pergunta. São elas: (1) Você já sofreu ou presenciou o bullying dentro da escola? (2) Você já sofreu ou presenciou cyberbullying dentro da escola? (3) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal dentro da escola? (4) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal em casa? (5) Você já sofreu ou presenciou algum tipo de agressão física ou verbal na rua?

Objetivos do roteiro de atividade:

- Conhecer as principais medidas estatísticas;
- Resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística;
- Conscientizar acerca dos perigos e consequências por trás do *bullying* e da violência.

Pré-requisitos:

Os alunos devem saber construir e interpretar gráficos estatísticos, bem como calcular corretamente média aritmética, mediana, moda e amplitude de um conjunto de dados. Além disso, é importante que saibam realizar operações com números decimais, já que os cálculos os envolvem.

Descrição dos procedimentos:

Após a divisão das equipes e perguntas, o professor deve selecionar o público-alvo ao qual os alunos ficarão encarregados de elaborar a pergunta sorteada.

É aconselhável que o público-alvo de cada grupo seja proveniente de outras turmas para que possa haver uma heterogeneidade de informações. Após essa escolha, professor deverá orientar cada grupo na construção de uma tabela que tenha relação com a pergunta sorteada, como a descrita no quadro 5 deste capítulo, por exemplo.

Assim, em um segundo momento, os alunos farão a coleta de informações (que é a entrevista com os alunos de outras turmas) para que, então, possam fazer o levantamento de dados. A entrevista tem de ser feita em algum momento extra sala.

A seguir, os alunos se encarregarão de construir um gráfico (sendo sugerido o histograma, infográfico ou gráfico de setores) representando as informações obtidas durante a pesquisa. Esse gráfico pode ser feito em uma cartolina, folha de isopor ou mesmo impresso em um tamanho maior. Em seguida eles devem determinar a média aritmética, moda, mediana e amplitude dos valores encontrados.

Avaliação:

A avaliação pode ser dividida em três etapas: pesquisa, produção e correção. De forma contínua o professor deve acompanhar os alunos em todas as etapas, para que eles sejam direcionados de forma correta em suas produções.

É importante que haja um momento de conscientização após o término do trabalho para ressaltar a importância da boa convivência e a união no combate ao bullying e a violência. Por fim, haverá uma apresentação ou exposição dos trabalhos em um mural, pátio ou algum outro ambiente que seja notável para que, então, outros professores e alunos possam visualizá-los.

Materiais possíveis utilizados:

Livro didático que contenha o conteúdo de Estatística (sugestão nas referências), revistas, jornais, computador, *smartphone*, cartolina e isopor.

Referências:

PAIVA, Manoel. **Matemática: Paiva**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015. (3º ano).

SALDAÑA, Paulo. **Bullying e violência nas escolas ainda são temas sem diagnóstico no país**. 2017. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/10/1929183-bullying-e-violencia-nas-escolas-ainda-sao-temas-sem-diagnostico-no-pais.shtml>>. Acesso em: 26 maio 2019.

SILVEIRA, Ênio; MARQUES, Cláudio. **Matemática: Compreensão e prática**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2017. (9º ano)

APÊNDICE C – AOE 3 – Uma curiosidade por trás de algumas medidas estatísticas.

ÁREA TEMÁTICA	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
TEMA:	Estatística
CONTEÚDO:	Medidas de tendência central
SÉRIE:	9º Ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio
DURAÇÃO:	2 horas/aulas

Preparação para a aula:

Caro professor, para esta atividade, inicialmente você deve separar os alunos em equipes, sendo o número de integrantes a seu cargo.

Objetivos do roteiro de atividade:

- Conhecer as principais medidas estatísticas;
- Resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística;
- Entender as principais diferenças entre algumas medidas estatísticas.

Pré-requisitos:

Os alunos devem saber como calcular corretamente média aritmética, mediana e moda de um conjunto de dados. Além disso, é importante que saibam realizar operações com números decimais, já que os cálculos os envolvem.

Descrição dos procedimentos:

Professor, é importante lembrar aos alunos, de início, que essa atividade foi uma adaptação do exercício *Unequal Averages* contido em um site da Universidade de *Cambridge*. Inclusive os alunos poderão usar o link contido ao fim desta atividade como auxílio na pesquisa.

Antes de começar a atividade, indague aos alunos se eles realmente sabem a diferença entre as medidas de tendência central. Caso haja dúvidas, diferencie cada uma, para que não tenha problemas durante a realização desta atividade.

Após isso, antes de começar a atividade, você pode questioná-los: “Será que em uma determinada distribuição de frequência a média aritmética, moda e mediana encontradas podem ser iguais?”

A seguir exemplifique com o seguinte problema:

Em uma pesquisa realizada com um grupo de cinco alunos, verificou-se que a idade deles era 17, 18, 18, 18 e 19. Calcule a média aritmética, moda e mediana da idade desses alunos.

Observe que nesse caso a média aritmética = moda = mediana = 18. Logo, existe sequência em que encontramos o mesmo valor para essas medidas estatísticas. Porém, será que ela é única?

Professor, a atividade consiste em desafiar os alunos a buscarem outros exemplos de sequências em que isso acontece. Portanto, cada grupo deve ficar encarregado de criar uma distribuição de frequência em que isso é possível, ou algo próximo disso. Além disso, é importante que os faça refletir do porquê isso acontece.

Avaliação:

A avaliação pode ser feita baseada na participação, esclarecimento de dúvidas e criação da distribuição de frequência. Além disso, também pode-se fazer (caso ache necessário) uma comparação entre as sequências encontradas pelos grupos.

Materiais possíveis utilizados:

Livro didático que contenha o conteúdo de Estatística e suas noções básicas (sugestão nas referências), folha de ofício e *smartphone* (para pesquisa).

Referências:

CAMBRIDGE, University Of. **Unequal Averages**. Disponível em:

<<https://nrich.maths.org/unequal>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

PAIVA, Manoel. **Matemática: Paiva**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015. (3º ano).

SILVEIRA, Ênio; MARQUES, Cláudio. **Matemática: Compreensão e prática**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2017. (9º ano)

APÊNDICE D – AOE 4 – Estatística e GeoGebra: Uma combinação pedagógica que dá certo

ÁREA TEMÁTICA	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
TEMA:	Estatística
CONTEÚDO:	Gráficos e algumas medidas estatísticas
SÉRIE:	9º Ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio
DURAÇÃO:	2 horas/aulas

Preparação para a aula:

Caro professor, para esta atividade é necessário antes o agendamento da sala de informática da escola. Além disso, cada computador deve ter instalado o programa GeoGebra.

Sugere-se que cada computador seja utilizado por uma dupla de alunos. Porém, o professor pode decidir essa quantidade de alunos por computador baseado na realidade de sua escola e turma.

Também é importante que você, professor, antes de aplicar essa atividade, assista aos vídeos contidos nas referências dela para que vá se familiarizando com o programa GeoGebra.

Objetivos do roteiro de atividade:

- Conhecer as principais medidas estatísticas;
- Resolver situações-problema envolvendo noções básicas de Estatística;
- Construir gráficos e calcular algumas medidas estatísticas com a ajuda do GeoGebra.

Pré-requisitos:

Nenhum pré-requisito.

Descrição dos procedimentos:

A atividade é dividida em dois momentos: o primeiro diz respeito ao tutorial do programa, ou seja, o professor deve ensinar aos alunos as primeiras noções de

utilização do GeoGebra. O segundo é a realização da atividade contida no anexo deste trabalho.

Professor, inicialmente é importante que você apresente a interface do GeoGebra e ressalte a importância dele como ferramenta que auxilia na aprendizagem de alguns conteúdos matemáticos, como este de Estatística.

Após essa explicação, você deve começar ensinando aos alunos como criar uma lista, tabela de valores e um gráfico utilizando um exemplo qualquer que ache necessário. Conclua a parte do tutorial com o cálculo de moda, média e mediana.

A partir daí, inicia-se o segundo momento, em que o professor deve entregar a cada aluno a folha de atividade a seguir para que, então, eles possam solucionar as questões com a ajuda do GeoGebra. Vale enfatizar que, ao final da aula, o professor deve recolher todas as atividades para efetuar a correção.

Folha de Atividade:

ATIVIDADE DE ESTATÍSTICA COM A UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA

Caro aluno, é importante que você tente responder todos os itens abaixo utilizando sempre o GeoGebra como ferramenta de auxílio. Após isso, copie do programa as respostas e passe-as para esta folha de forma organizada. Não esqueça de colocar seu nome.

Boa produção!

Situação-problema:

Em uma pesquisa realizada com um grupo de 20 alunos de uma determinada escola sobre o tempo diário, em horas, de uso do celular, obteve-se a seguinte sequência de respostas:

3; 4; 2; 1; 5; 4; 3; 2; 2; 4; 3; 1; 0; 1; 3; 0; 4; 2; 1; 3

Pede-se:

- a) Crie uma lista em ordem crescente desses valores no GeoGebra;
- b) Organize os dados do problema em uma tabela de frequência;
- c) Construa um histograma e um gráfico de barras com esses valores;
- d) Determine a média aritmética, moda, mediana e amplitude dos valores.

Avaliação:

A avaliação pode ser dividida em duas etapas: participação e produção, ou seja, o professor acompanhará os alunos durante o desenvolvimento da atividade e verificará se as soluções deixadas nas atividades condizem com as corretas.

Materiais possíveis utilizados:

Computador e folha de ofício.

Referências:

COSTA, Guilherme Belmont. **Tutorial do GeoGebra 5.x: Outros Diagramas Estatísticos**. 2016. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=Fc35Qk0QnoQ&t=13s>>. Acesso em: 26 maio 2019.

TAMURA, Anne; ALMEIDA, Marcos. **Estatística Básica no Geogebra**. 2017.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EBRusj-kJC0>>. Acesso em: 26 maio 2019.

ANEXOS

ANEXO A – ATIVIDADE DE ESTATÍSTICA COM A UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA

Caro aluno, é importante que você tente responder todos os itens abaixo utilizando sempre o GeoGebra como ferramenta de auxílio. Após isso, copie do programa as respostas e passe-as para esta folha de forma organizada. Não esqueça de colocar seu nome.

Boa produção!

Situação-problema:

Em uma pesquisa realizada com um grupo de 20 alunos de uma determinada escola sobre o tempo diário, em horas, de uso do celular, obteve-se a seguinte sequência de respostas:

3; 4; 2; 1; 5; 4; 3; 2; 2; 4; 3; 1; 0; 1; 3; 0; 4; 2; 1; 3

Pede-se:

- a) Crie uma lista em ordem crescente desses valores no GeoGebra;
- b) Organize os dados do problema em uma tabela de frequência;
- c) Construa um histograma e um gráfico de barras com esses valores;
- d) Determine a média aritmética, moda, mediana e amplitude dos valores.