

MÉDIA ARITMÉTICA E LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS ANOS FINAIS: UMA REVISÃO NOS ANAIS DO ENEM E PERIÓDICO CAPES*

WANESSA MAYARA SILVA DA ROCHA

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, wanessa.mayara@ufpe.br

LILIANE MARIA TEIXEIRA LIMA DE CARVALHO

Professor Associado, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, liliane.lima@ufpe.br

* Estudo financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

RESUMO

Este artigo é parte de um estudo de mestrado e apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura, que objetivou investigar e analisar o que vem sendo discutido nos artigos nos anais XI, XII e XIII do ENEM e nos Periódicos da Capes (2009 a 2020) sobre o conceito de média aritmética na perspectiva do letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental. Utilizamos protocolos de buscas específicos para cada base de dados. Encontramos inicialmente 538 resultados, sendo 78 artigos nos anais do ENEM e os demais nos Periódicos da Capes. Todavia, apesar dos resultados encontrados ao longo da revisão mostrarem aspectos relevantes sobre a média, apenas 05 atenderam ao nosso objetivo de pesquisa e compuseram o corpus da pesquisa. As análises dos artigos revelam abordagens que possibilitam a compreensão do conceito de média na perspectiva do letramento estatístico. Entretanto, para uma necessária articulação dos componentes do conhecimento e disposicional do letramento estatístico, pontua-se a necessidade de discutir e explorar mais sobre esse tema em processos de formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Revisão Sistemática da Literatura; Média Aritmética; Educação Estatística; Letramento Estatístico.

1. INTRODUÇÃO

A média aritmética consiste em uma medida de tendência central utilizada na Estatística para descrever características de um conjunto de dados. Na Educação Estatística ela é concebida como “ponto de equilíbrio dos desvios dos valores da distribuição” ou o “valor que equivale ao centro de massa de um conjunto de dados” (NOVAES; COUTINHO, 2009, p. 80).

Alusões à média podem ser encontradas em diversas situações diárias, como por exemplo, “média de gols”, “média de preços” e “rendimento médio”. Destacamos, porém, a sua utilização em notícias sobre a pandemia Covid-19 veiculadas em noticiários de televisão e na internet, que discutem a ideia de média móvel para comparar a tendência de número de casos e de óbitos em dados sequenciais. Notícias como essas têm impacto na vida das pessoas podendo determinar algumas decisões e posicionamentos delas na sociedade.

No entanto, em algumas situações essas notícias podem contribuir para confundir os(as) leitores, levando-os(as) para disseminar desinformações ou mesmo extrair conclusões distorcidas. Em contextos de leitura (GAL, 2002), voltadas para situações sociais, é comum encontrar notícias sobre a média em gráficos estatísticos sendo esta representação a notícia em si. É possível também encontrar alusões sobre a média incluídas em textos mais longos no âmbito de uma reportagem. Em tempos de comunicação instantânea e da rapidez com que as pessoas tiram conclusões alguns leitores podem, por exemplo, compartilhar os dados sem fazer a leitura na íntegra do texto da notícia. Essas diferentes situações vão requerer dos(as) leitores diferentes habilidades de letramento estatístico.

À vista disso, muitos cidadãos por não ter o conhecimento básico de Estatística podem cair em armadilhas, através de palavras, números, símbolos e discursos. Essas armadilhas podem prender os cidadãos mediante os noticiários, que ganham credibilidade e são difíceis de ser contestados por eles. Muitos cidadãos nem chegam a questionar a veracidade das informações ou quando chegam a fazê-lo, grande parte não possui conhecimentos estatísticos suficientes para contra-argumentar (CARZOLA; CASTRO, 2008).

Desse modo, é necessário que os(as) estudantes tenham a compreensão não apenas dos aspectos técnicos sobre a média, mas, sobretudo, que se posicionem de forma crítica acerca dos noticiários e situações

cotidianas que envolvem esse conceito estatístico antes de tomar decisões e/ou compartilhar informações que têm impacto social e pessoal. Essa forma de abordagem da média situa-se para além do conhecimento em si, requerendo um Letramento Estatístico (LE) dos(as) estudantes.

De acordo com Gal (2002) o LE pode contribuir na vida das pessoas e na sociedade de diversas maneiras, auxiliando-as para uma consciência crítica sobre tendências e fenômenos de importância social e nas suas escolhas diárias, considerando como já mencionado, que podemos encontrar a Estatística em diversos contextos sociais (ex., crescimento populacional, produção industrial, imposto, o caso da Covid 19).

É de suma importância, portanto, a abordagem ao conceito de média aritmética na perspectiva do LE na Educação Básica, como também, em cursos de Licenciatura em Matemática, pois, essa abordagem crítica não é dada de forma pronta, sendo necessário desenvolver a sua noção ao longo da escolarização básica e superior e também em processos de formação continuada.

O objetivo do artigo consiste em investigar e analisar o que vem sendo discutido nos artigos nos anais XI, XII e XIII do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e nos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (2009 a 2020) sobre o conceito de média aritmética na perspectiva do letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental.

2. MÉDIA ARITMÉTICA E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

No Brasil, os conteúdos básicos da estatística foram incluídos no Ensino Fundamental a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (1997, 1998, 2000), precisamente no quarto bloco “Tratamento da Informação”. Em seguida, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2015, 2018) reafirmou a inclusão desses conceitos na unidade temática “Probabilidade e Estatística”, reportando a necessidade de um trabalho metodológico com realização de pesquisa amostral na realidade social desde o 1º ano (anos iniciais) até o 9º ano (anos finais), bem como, no desenvolvimento de habilidades e competências para a formação cidadã dos estudantes, tornando-os capazes de ler o mundo de forma crítica (CAZORLA; UTSUMI; SANTANA, 2020).

A BNCC, na referida unidade temática, destaca a importância de todos os cidadãos desenvolverem habilidades para coletar, organizar,

representar, interpretar e analisar dados presentes em situações-problema da vida cotidiana nos mais diversos contextos para que assim, eles possam ter seus julgamentos e conclusões bem fundamentados e tomar posicionamentos e decisões adequados (BRASIL, 2018). Ainda segundo este documento, espera-se que os alunos no Ensino Fundamental anos finais construam seus conhecimentos sobre as medidas de tendência central, incluindo a noção de média aritmética. Desse modo, a partir do 7º ano espera-se que o estudante compreenda o significado de média como indicador da tendência de uma pesquisa, calcule seu valor e relacione-o, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados. Para o 8º ano espera-se que os estudantes sejam capazes de obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados, relacionando-os com a dispersão de dados, indicada pela amplitude. No 9º ano espera-se que os estudantes possam escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central (BRASIL, 2018).

Observamos que do ponto de vista das recomendações curriculares, a BNCC aborda os aspectos técnicos sobre o conceito de média como medida de tendência central e que perpassa todos os anos de escolarização do Ensino Fundamental anos finais, sendo mais explicitada a partir do 7º ano. Desse modo, espera-se que a média deva ser ensinada gradualmente durante o Ensino Fundamental anos finais considerando-se suas propriedades e significados.

Sobre as propriedades da média aritmética, Strauss e Bichler (1988) listaram setes propriedades, sendo elas: a média está entre o maior e menor valor; a soma dos desvios da média resulta zero; a média é influenciada por valores diferentes dela; a média não coincide necessariamente com os valores operacionalizados; a média pode ser um valor que não se baseia em dados reais; no cálculo da média o valor zero é considerado; o valor da média representa e se aproxima dos dados que foram calculados. Essas propriedades são fundamentais e abrangem três aspectos: o aspecto estatístico (primeira, segunda e terceira propriedade), aspecto abstrato (quarta, quinta e sexta propriedade) e aspecto representativo (sétima propriedade).

Com relação aos significados, a média deve ser ensinada a partir de um modelo em espiral, conforme apontado por Batanero (2000). Para esta pesquisadora, o significado das medidas de tendência central, tal

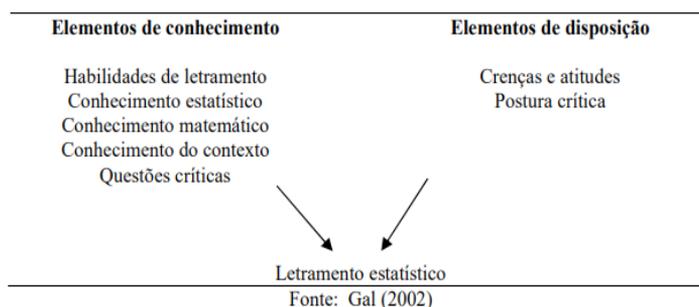
como a média, tem um caráter complexo, constituído por cinco tipos de elementos, são eles: elementos extensivos (imanência do objeto); elementos atuantes (práticas para resolução de problemas); elementos ostensivos (representações do objeto abstrato); elementos intensivos (definições, propriedades e relações com outros conceitos) e elementos de validação (teste das propriedades).

Nessa direção, além dos aspectos técnicos (procedimentos matemáticos) e dos elementos que compõem o significado da média é preciso apresentar contextos que possibilitem e auxiliem no desenvolvimento do conhecimento sobre média pelos estudantes.

O contexto é um elemento muito importante na perspectiva do LE, todavia, outros componentes são igualmente relevantes conforme modelo proposto por Gal (2002). Para esse pesquisador, o LE resulta de articulações entre componentes de conhecimento (cognitivo) e disposicional (atitudinal). Essa abordagem, portanto, envolve não apenas aspectos relacionados ao desenvolvimento do conhecimento técnico sobre o conhecimento estatístico a respeito da média ou sobre o cálculo matemático da média, mas também dimensões relacionadas ao pensamento crítico, tendo a variedade de contextos como fontes de significações. A Figura 1 apresenta a organização do modelo de Gal (2002).

Figura 1: Letramento estatístico de Gal

Tabela 1 - Modelo do letramento estatístico de Gal



Fonte: Adaptado de Gal (2002).

Um aspecto fundamental na abordagem ao letramento estatístico é a utilização de dados reais como recurso para promover nos estudantes o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, tanto no âmbito do conhecimento estatístico como da participação social. Para Gal (2002)

o contexto seria o motivador das perguntas que tornam possível o vínculo com os dados estatísticos, além disso, ele é multivariado e envolto em incertezas. Nesse sentido, na perspectiva do LE não basta saber calcular a média, é preciso vincular esse conhecimento ao contexto do problema, fazendo inferências e ponderações sobre o contexto discutido.

Segundo Cazorla, Utsumi e Santana (2020) a BNCC reporta a necessidade de um trabalho metodológico com realização de pesquisa amostral na realidade social desde o 1º ano (anos iniciais) até o 9º (anos finais), requerendo o desenvolvimento de habilidades e competências para a formação cidadã dos estudantes, tornando-os capazes de ler o mundo de forma crítica.

De acordo com Costa e Cazorla (2017) o LE é indispensável para que os cidadãos possam intervir de forma consciente na realidade, sendo capazes de questioná-la, utilizando diferentes fontes de informações e interpretando-as de forma reflexiva e criativa. Marcolino (2020) também enfatiza ser importante o trabalho sobre média aritmética envolto em situações-problemas reais, pois essa forma de abordagem pode contribuir para reflexões sistematizadas sobre as articulações necessárias para o LE.

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de investigar e analisar o que vem sendo discutido nos artigos nos anais XI, XII e XIII do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e nos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (2009 a 2020) sobre o conceito de média aritmética na perspectiva do letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

De acordo com Gomes e Caminha (2014) a RSL ou síntese criteriosa busca resumir e apresentar dados existentes, refinar hipóteses, estimar tamanhos de amostragem, servindo de base para trabalhos futuros. Desse modo, a RSL toma como base estratégias de busca e critérios de seleção (inclusão e exclusão), visando uma maior qualidade e confiabilidade dos resultados. “Assim, revisões bem estruturadas podem auxiliar na atualização e construção de novas diretrizes para atuação profissional ou ida a campo em busca de soluções para artigos originais.” (GOMES; CAMINHA, 2014, p. 397).

Este artigo, portanto, apresenta os resultados de uma parte da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de um trabalho de dissertação em

andamento que vem sendo realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A escolha pelo ENEM se deu pela relevância desse evento para a área da Educação Matemática e pelo fato dele congregar pesquisadores e estudantes de diversas regiões do Brasil, sendo um evento promovido a cada três anos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Sendo assim, centramos a nossa pesquisa nos artigos (Comunicação Científica) dos anais do XI, XII e XIII do ENEM, que ocorreram, respectivamente, em 2013, 2016 e 2019.

A escolha pelo Portal de Periódicos da Capes se deu por ser esta uma biblioteca virtual que abrange, de forma atualizada, produções científicas nacionais e internacionais (Produções científicas em inglês, alemão, francês etc.) organizadas e de qualidade, em que, reunimos estudos dos últimos 10 anos (2009 a 2020).

Ressaltamos que primeiro realizamos a busca nos anais do ENEM e em seguida nos Periódicos da Capes, seguindo protocolos específicos devido às particularidades de cada base, entretanto, ambas as buscas se encaminharam pelo mesmo objetivo de pesquisa e etapas subsequentes de seleção de artigos, sendo elas: 1. Lançamento das palavras-chave conforme o protocolo (quadro 1 e 2) e base de dados. Organizamos os descritores conforme termos que abrangem a multiplicidade de discussão sobre o tema com base no objetivo; 2. Seleção de trabalhos a partir do título, conforme o enfoque da pesquisa analisada; 3. Seleção de artigos a partir da leitura dos resumos e considerações finais; 4. Leitura dos artigos selecionados na íntegra, na intenção de encontrarmos discussões, abordagens e possibilidades didáticas que envolvem a média na perspectiva do LE.

Nos artigos, analisamos os enfoques e abordagens da média na perspectiva do LE. De modo geral, em conformidade com os protocolos de busca específicos para cada base de dados explicitadas, encontramos inicialmente 538 resultados, sendo 78 artigos nos anais do ENEM e os demais nos Periódicos da Capes, pela qual selecionamos 03 artigos do ENEM e 02 do Portal de Periódicos da Capes, por atenderem ao objetivo dessa pesquisa. Notamos que muitos dos trabalhos encontrados inicialmente exploram a média por perspectiva que não envolve o LE, e muitos trabalhos que discutem sobre o LE não fazem menção a média ou não centralizam no Ensino Fundamental anos finais. Sendo assim, somente

05 artigos compuseram o corpus desse estudo e serão tratados com mais detalhes em seguida nos subtópicos 3.1 e 3.2.

3.1 SELEÇÃO DE ARTIGOS NOS ANAIS DO ENEM

Para a busca nos anais do ENEM¹ XI e XII utilizamos as teclas de atalho Ctrl + F, que concebem um espaço para digitar as palavras-chave. Os anais do ENEM XIII por apresentarem a função “pesquisar” facilitou a nossa busca direta pelo “título”.

Ao realizar a busca pelo título, tínhamos disponível as opções “contém” ou “é”, mas optamos pelos mecanismos de busca, “títulos” e “contém”, para reunir o máximo de estudos possível. No Quadro 1 apresentamos o nosso protocolo de busca no ENEM.

Quadro 1: Protocolo de busca de artigos nos anais do XI, XII e XIII do ENEM

Questão de pesquisa	O que os artigos (Comunicação Científica) nos anais do ENEM vêm discutindo acerca da média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico?
Objetivo	Identificar e analisar o conceito de média pela perspectiva do Letramento Estatístico em comunicações científicas nos anais do XI, XII e XIII ENEM (2013, 2016 e 2019).
Palavras-chave (descritores)	“Estatistic” (Termos abrangidos: Estatística, Statistic ou Letramento Estatístico); “Média”.
Critérios de Exclusão	Repetição; artigos que fogem da temática (que não discutem sobre média e/ou Letramento Estatístico); estudos que não contemplem os anos finais do Ensino Fundamental.
Critérios de validade metodológica	Verificação dos critérios de exclusão e caminhos utilizados para busca.

Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Considerando o protocolo descrito no quadro 1, nos anais do XI ENEM nos deparamos com 20 artigos com o descritor “Estatistic” e nenhum com termo “Média”. Com base nos critérios de exclusão e etapas de seleção, não selecionamos nenhum estudo desses anais para compor as análises.

Nos anais do XII ENEM encontramos 17 artigos, sendo 15 a partir do descritor “Estatistic” e 02 com o uso da “Média”. Desses artigos, aplicando

¹ <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>

os critérios de exclusão, escolhemos somente 01 artigo para ser lido na íntegra.

Nos anais do XIII ENEM, encontramos 41 resultados, sendo 40 artigos com a palavra-chave “Estatístico” e 1 artigo com o descritor “Média”, selecionando apenas 02 artigos desse total. Durante a busca nesses anais percebemos que 6 dos 40 artigos achados a partir do termo ‘Estatístico’ traz a expressão “Letramento Estatístico” em seus títulos, porém, nenhum deles estudam a média com enfoque no LE.

Nos anais investigados do ENEM nos deparamos com trabalhos que citam o LE no corpo do texto, no entanto, não tomam essa perspectiva como embasamento teórico e metodológico e/ou nem a retoma na discussão e análise de dados, isto é, não apresentam situações didáticas envolvendo o LE. Além disso, não fazem alusão com a média aritmética e nem se concentram nos anos finais do Ensino Fundamental. Desse modo, apenas 03 estudos foram selecionados por atender os requisitos estabelecidos no protocolo, pelas quais foram lidos e analisados criticamente na íntegra, conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3: Comunicações Científicas selecionadas dos Anais XI, XII e XIII do ENEM

Anais do ENEM	Título	Autores
XII (2016)	Um estudo sobre estatística na formação continuada de professores: experiência com a curva normal	Macedo; Pietropaolo; Carvalho
XIII (2019)	Professores explicitam seus saberes acerca das propriedades da média ao início de uma formação continuada	Alves et al.
	Atividade de estatística - leilão do menor lance	Justo; Magalhães

Fonte: Dados adaptados dos Anais XI, XII e XIII do ENEM (acervo da pesquisa, 2021).

Ressaltamos que os artigos que foram ou não selecionados desse evento são de grande importância para a Educação Estatística, em que as discussões contribuem para o ensino e aprendizagem de estatística e corroboram como embasamento científico para outros estudos, como este que discorreremos.

3.2 SELEÇÃO DE ARTIGOS NOS PERIÓDICOS DA CAPES

Para a busca nos periódicos da Capes², conectamos ao acesso remoto CAFE (Comunidade Acadêmica Federada) que foi possível em virtude ao vínculo de uma das autoras como aluna de Pós-Graduação (Stricto Sensu) da Universidade Federal de Pernambuco, que é uma das instituições de ensino coligada com o referido portal, através da Rede Nacional de Pesquisa (RNP). No Quadro 2 apresentamos o nosso protocolo de busca nos periódicos da Capes.

Quadro 2: Protocolo de busca de artigos científicos nos Periódicos da Capes

Questão de pesquisa	O que os artigos do Portal de Periódicos da Capes vêm discutindo acerca da média aritmética na perspectiva do Letramento Estatístico?
Objetivo	Identificar e analisar o conceito de média pela perspectiva do Letramento Estatístico nos anos Finais do Ensino Fundamental em publicações nos periódicos da Capes,
Palavras-chave (descritores)	“Média” and “Letramento Estatístico”; “Letramento Estatístico” and “Ensino”; “Letramento Estatístico” and “Anos Finais”; “Estatística” and “Média Aritmética”; “Estatística” and “Anos Finais”; “Letramento Estatístico” and “Medidas de Tendência Central”.
Período	Últimos 10 anos (2009 a 2021)
Critérios de exclusão	Repetição; artigos científicos que fogem da temática (que não discutem sobre média e Letramento Estatístico); estudos que não contemplem os anos finais do Ensino Fundamental.
Critérios de validade metodológica	Verificação dos critérios de exclusão e caminhos utilizados para busca.

Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Em seguida, definimos o campo de pesquisa, “buscar assunto”, e na sequência, “pesquisa avançada”, em que optamos por artigos de periódicos revisados por pares dos últimos 10 anos, sem definir o idioma. Em cada filtro de busca associamos dois descritores a partir do operador lógico booleano “and”. Além disso, essas palavras-chave foram digitadas utilizando o marcador de escrita aspas duplas.

Considerando o protocolo (quadro 2), a princípio nos deparamos com um total de 460 artigos, distribuídos em 37 resultados com a associação dos descritores “Média” and “Letramento estatístico”; 21 com

² <https://www.periodicos.capes.gov.br>

“Letramento Estatístico” and “Ensino”; 07 com “Letramento Estatístico” and “Anos Finais”; 313 com “Estatística” and “Média Aritmética”; 77 com “Estatística” and “Anos Finais”; 05 com “Letramento Estatístico” and “Medidas de Tendência Central”.

Em seguida, em cada seção de busca lemos os títulos, selecionamos ao todo 45 artigos, sendo 4 resultados com a associação dos descritores “Média” and “Letramento estatístico”; 09 com “Letramento Estatístico” and “Ensino”; 05 com “Letramento Estatístico” and “Anos Finais”; 12 com “Estatística” and “Média Aritmética”; 10 com “Estatística” and “Anos Finais”; 05 com “Letramento Estatístico” and “Medidas de Tendência Central”. Por fim, lemos os resumos e conclusões, e após esses procedimentos restaram apenas 02 artigos, conforme mostra o quadro 4.

Quadro 4: artigos selecionados no Portal de Periódicos da Capes

TÍTULO	AUTORES
A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada	Walichinski; Junior (2013).
O Ensino de Conceitos Estatísticos: Uma Proposta com o uso de Planilha Eletrônica a Partir da Análise do Índice de Massa Corporal.	Ferreira; Sarges; Lacerda (2019).

Fonte: Acervo da Pesquisa (2021).

Pontuamos, que os artigos que não foram selecionados desse portal são de grande importância para a Educação Estatística, cujas discussões contribuem para o ensino e aprendizagem de estatística e corroboram como embasamento científico para outros estudos, como esse.

4. DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesse tópico apresentamos a discussão dos artigos selecionados nos anais do ENEM e nos periódicos da Capes e utilizamos como estratégia a ordem cronológica (ano dos artigos) dessas produções. Esses artigos foram selecionados por apresentarem uma projeção do que vem sendo discutido nas pesquisas científicas sobre a média aritmética na perspectiva do LE nos anos finais do Ensino Fundamental.

Walichinski e Junior (2013) analisaram as contribuições de uma sequência de ensino baseada em dados reais para a abordagem de estatística por estudantes do 7º ano. Participaram da pesquisa 27 estudantes de uma turma de 7º ano no Ensino Fundamental anos finais de uma escola pública estadual. Foram trabalhados conteúdos envolvendo

representação tabular, gráfica e medidas de tendência central (moda, média e mediana). Os dados da pesquisa foram compostos de anotações de observações feitas pela pesquisadora, atividades escritas, fotografias e transcrição de áudios.

A sequência didática, fundamentada em recomendações feitas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) e nas Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – DCE (PARANÁ, 2008), foi constituída por quatro etapas distribuídas em sete aulas de cinquenta minutos. Na 1ª etapa (coleta de dados) os estudantes pesquisaram e anotaram em planilhas as características da sua turma escolar (respeitando o anonimato), como gênero (masculino ou feminino), idade, o peso (massa), Índice de Massa Corporal (IMC), número de calçado, número de irmãos, esporte favorito, disciplina predileta e o gosto pela Matemática. Os alunos se sentiram muito motivados em realizar essa atividade, levantando possíveis hipóteses.

Por meio da planilha preenchida no primeiro momento, na 2ª etapa (representação tabular dos dados coletados), os estudantes foram orientados a produzir tabelas a mão utilizando folhas de papel e lápis. Na 3ª etapa (representação gráfica dos dados coletados) foi trabalhado a construção de diferentes tipos de gráficos, além de interpretação e leitura, identificando a natureza das variáveis utilizadas. E, por fim, a 4ª etapa (exploração das medidas de tendência central) também tomou como base os dados coletados no primeiro momento e a média aritmética foi explorada a partir dos dados obtidos com as variáveis idade, número de irmãos, peso e altura. Para auxiliar no cálculo da média e explorar os significados envolvidos, os alunos utilizaram uma calculadora.

De acordo com Walichinski e Junior (2013) as atividades desenvolvidas com a manipulação de dados reais, possibilitaram o desenvolvimento do letramento e pensamento estatístico dos alunos, tornando familiar conceitos básicos desse campo de conhecimento, como as representações gráficas, tabulares, medidas de tendência central, inclusive a média aritmética. Com isso, essas autoras notaram a importância de abordar atividades levando em conta o contexto dos estudantes, facilitando o manejo e entendimento das medidas de tendência central e construção das competências estatísticas (letramento, pensamento e raciocínio estatísticos).

Embora o foco do artigo de Walichinski e Junior (2013) não centralizar no conceito de média aritmética, pois foram discutidos outros conceitos estatísticos, apresenta resultados importantes e que colocam

em evidência que o trabalho com a média em meio a dados reais contribui para que os(as) estudantes sintam-se motivados e entusiasmados para realizar as atividades. Além disso, a abordagem proporcionou uma melhor interação alunos-professor e alunos-alunos, bem como, a aquisição de conhecimentos de alguns conceitos básicos da estatística.

Macedo, Pietropaolo e Carvalho (2016) expuseram reflexões sobre um processo formativo (sequência didática) desenvolvido com 14 professores que atuam na rede pública do estado de São Paulo nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, destacando a importância das medidas de tendência central (média, mediana e moda) para as atividades propostas. A intenção dessa formação continuada foi discutir com esses professores sobre a necessidade de promover o desenvolvimento do LE dos estudantes, para que eles questionem de forma crítica dados divulgados pelas mídias.

Nessa formação continuada, inicialmente, foi realizado um diagnóstico com o intuito de identificar os conhecimentos e possíveis dificuldades que esses professores tinham na compreensão sobre o conceito de curva normal, assumindo um papel de aprendizes e refletindo sobre a sua prática docente. Em seguida, os pesquisadores lançaram problematizações e discussões sobre esse conceito estatístico ocasião em que foi trabalhado com os professores os conceitos de média aritmética, mediana e moda. Para trabalhar a média foi problematizado o salário desses professores, discutindo-se sobre uma reportagem que apresentava que em média o salário do professor era cerca de R\$ 4.000,00. Os participantes da pesquisa evidenciaram negligências em relação ao ensino da média, destacando que é necessário analisar as informações divulgadas de forma crítica e profundamente, necessitando que a população seja letrada estatisticamente, para questionar sobre esses dados que são divulgados.

Para Macedo, Pietropaolo e Carvalho (2016), o conceito de média aritmética relacionado com o de desvio padrão pode permitir estimativas de eventos, por exemplo, em eventos recorrentes de pesquisas eleitorais no país, em que é questionado se é possível prever/estimar o resultado de uma determinada eleição. Sendo assim, trabalhar sobre curva normal pode permitir que o professor ressignifique conceitos estatísticos importantes como a média e o desvio padrão.

Nesse sentido, a mencionada formação continuada possibilitou que os professores vivenciassem discussões que os levassem a compreender como os seus alunos poderiam construir os seus conhecimentos sobre o conceito curva normal, a partir de explorações das medidas de tendência

central (média, mediana e moda) e desvio padrão. Outra reflexão importante foi a leitura compartilhada de textos envolvendo os significados dos conceitos média e desvio padrão e o LE, conforme as orientações curriculares do Estado de São Paulo. Esses autores encontraram durante a realização da sequência didática incompreensões dos professores em suas bases de conhecimento para o ensino de conceitos estatísticos. Diante disso, a formação oportunizou reflexões sobre as práticas docentes desses professores, possibilitando ainda, uma aproximação escola e universidade. Os professores participantes pontuaram a necessidade de outras intervenções, na busca de se aprofundarem orientações curriculares enfatizando o LE.

Ferreira, Sarges e Lacerda (2019) realizaram uma intervenção pedagógica com 28 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A intervenção ocorreu no laboratório de informática da Universidade Federal do Pará, em que foi dividida em três encontros. No 1º encontro (coleta e organização de dados), os estudantes assistiram dois vídeos sobre obesidade e tiveram a oportunidade de analisar o Índice de Massa Corporal (IMC). Sendo assim, os estudantes em duplas, manipularam livremente uma balança digital, fitas métricas e uma calculadora, medindo o peso, altura, IMC do colega, apresentando também, a classificação desse IMC. Os dados coletados foram dispostos em uma tabela.

No 2º encontro (planilha eletrônica no laboratório) os autores dividiram a turma em dois grandes grupos, devido a quantidade de computadores. Os alunos teriam que transcrever os dados da tabela organizada na primeira etapa da intervenção para planilhas eletrônicas, tendo explicação e auxílio quanto ao manuseio das ferramentas eletrônicas. Em seguida, aumentaram uma coluna na planilha eletrônica, para o cálculo do IMC, sendo desafiados a criar uma fórmula para esse cálculo, bem como, da média aritmética do IMC da turma, plotando gráficos de colunas com o nome e o IMC dos componentes dessa turma escolar e, também, produziram tabelas, dessa vez com título de classificação, frequência acumulada, relativa e absoluta. No terceiro encontro ocorreu a socialização dos momentos anteriores, posteriormente foi discutido e mostrado através do projetor os gráficos e tabelas construídas a partir das planilhas eletrônicas.

Diante da intervenção, Ferreira, Sarges e Lacerda (2019), perceberam que os alunos apresentaram várias dificuldades, pela qual destacamos o desafio que eles tiveram na criação e inserção da fórmula para realizarem

o cálculo do IMC e da média na planilha eletrônica. Foi necessário intervir, pois os alunos chegaram bem próximos dos ideais de resolução da atividade que foi proposta. Dessa maneira, os alunos compararam as tabelas construídas no primeiro encontro com as tabelas do segundo encontro, notando que o uso das planilhas eletrônicas permite que os cálculos sejam realizados de forma mais rápida, do que manualmente, pois quando eles fizeram manualmente cometeram alguns erros e demoraram para consertá-los.

Embora a ênfase do estudo fosse no uso da planilha eletrônica os estudantes desenvolveram conhecimentos de alguns conceitos estatísticos, tal como a média aritmética, apresentando indícios da realização da inferência estatística. No LE conforme modelo de Gal (2002), o trabalho com a média a partir desse recurso tecnológico contribuiu para transformar o pensamento estatístico dos alunos, tornando-os reflexivos, capazes de discutir, criticar e expor as suas interpretações das informações presentes nas atividades. E apesar do artigo não se concentrar na média aritmética, traz várias situações significantes de manipulações e comparações desse conceito, pontuando, que abordagens como essa, podem potencializar o desenvolvimento do LE dos estudantes.

O estudo de Alves et al. (2019) foi fruto da aplicação de uma primeira sessão de um processo formativo, em que 14 professores que atuam no Ensino Fundamental e Médio responderam a um questionário contendo 8 questões. No artigo, porém, apenas uma dessas questões foi analisada, estando relacionada a compreensão que eles possuíam sobre média antes da realização do curso formativo. Foi evidenciado que esses professores eram todos licenciados em Matemática, com atuação média docente de 15 anos, tendo experiência com o ensino da média na Educação Básica. Deste modo, a referida questão (situação-problema) possibilitou que os autores tivessem uma visão sobre a formação pessoal e profissional dos professores investigados, mostrando que eles sabiam sobre os aspectos técnicos do cálculo de média, entretanto, demonstraram limitações no domínio das propriedades desse conceito.

Sendo assim, através desse estudo preliminar, Alves et al. (2016) puderam notar as temáticas relevantes para a formação continuada, como, por exemplo, as diversas categorias de conhecimentos de média e os elementos de desenvolvimento do LE.

A pesquisa de Justo e Magalhães (2019) evidenciou a importância de trabalhar os conceitos estatísticos desde o início da Educação Básica, por meio de atividades diversificadas. Os autores apresentaram discussões

sobre aspectos metodológicos do jogo “Leilão do menor lance” e suas possibilidades de contribuição para o LE dos estudantes do Ensino fundamental anos finais em relação à média e outros conceitos estatísticos e probabilísticos. Esse jogo possibilita estimar palpites sobre o valor da medida estatística média e mediana através de observações feitas em gráficos de pontos. Depois dos palpites, a resposta correta (valor real) é apresentada, calculando o lance de cada jogador. O vencedor é aquele que sugerir o menor lance, em que esse lance é obtido através da diferença entre o valor absoluto, o palpite e o valor real da média ou mediana.

Esse jogo foi aplicado tanto no ensino superior, em um curso de Licenciatura em Matemática no primeiro semestre 2017, como também, na educação básica, a alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que estão no último ciclo do Ensino Fundamental de uma escola Municipal em São Paulo – SP. Nessa segunda aplicação, a professora que lecionava a disciplina na Educação Básica aplicou o jogo durante quatro aulas com os estudantes organizados em duplas e a pesquisadora ficou observando o desenvolvimento dessa atividade e a reação dos estudantes.

No fim da aplicação, os estudantes da EJA responderam um questionário avaliativo sobre as suas considerações acerca da atividade e 75% deles apontaram que o jogo é interessante, reconhecendo a sua contribuição no processo de aprendizagem sobre média e mediana, pois a cada palpite/estimativa eles evoluíam um pouco, até mesmo na compreensão do jogo e nos cálculos realizados durante as estimativas.

Notamos também por meio dos resultados dessa pesquisa, que as dificuldades não foram apenas encontradas no processo de aprendizagem dos alunos, mas também foram apresentadas pelos professores, que precisam conhecer e compreender os cinco elementos que compõem o significado da média conforme destacadas por Batanero (2000), da mesma maneira que, os elementos do LE descritos por Gal (2002).

5. CONCLUSÃO

Este artigo apresenta um recorte de uma Revisão Sistemática da Literatura de um trabalho de dissertação em andamento do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. O objetivo do artigo consiste em investigar e analisar o que vem sendo discutido nos artigos nos anais XI, XII e XIII do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e nos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (2009 a 2020) sobre o conceito de média

aritmética na perspectiva do letramento estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental.

Identificamos que muitos dos trabalhos encontrados na primeira busca em ambas as bases de dados exploram a média por outras perspectivas, teorias e, outros que discutem sobre o LE não fazem menção a média ou não centralizam no Ensino Fundamental anos finais, apesar de serem de suma importância para a Educação Estatística, servindo de embasamento para outras pesquisas científicas, como é o caso dessa.

Os artigos selecionados apresentam situações-didáticas que foram adotadas para o ensino da média aritmética e de outros conceitos como desvio padrão e as medidas de tendência central moda e mediana. E também, os autores dos artigos consideraram que tais situações podem proporcionar o LE dos estudantes em relação à média, explicitando a importância de trabalhar esse conceito a partir de reflexões críticas. Ressaltamos a importância desses trabalhos e destacamos que o letramento estatístico precisa ser parte de um planejamento intencional no processo de ensino para os estudantes possam realizar as articulações necessárias dos elementos do conhecimento e elementos disposicionais conforme o modelo de Gal (2002).

Do ponto de vista curricular, essa é uma construção paulatina ao longo da Educação Básica e mesmo que o termo LE não seja mencionado explicitamente na BNCC, percebemos que esse documento possibilita um trabalho metodológico que contribui para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos e estatísticos básicos.

No entanto, pensar a média aritmética através de dados reais não garante o desenvolvimento do LE sobre esse conceito, pois conforme destacado por Gal (2002) existe uma diferença entre usar dados reais e vincular a instrução a contextos significativos. Além disso, o modelo requer que os estudantes sejam leitores de contextos significativos, leitores do mundo de forma adequada, situando-se para além dos dados. Nesse sentido, o modelo de LE de Gal (2002) impulsiona a construção da criticidade e ações mais conscientes dentro dos contextos explorados, a fim das pessoas poderem desarmar as armadilhas que às vezes são postas no contexto de uso de dados estatísticos pela mídia impressa, conforme, Carzola e Castro (2020) argumentam.

Em vista disso, as intervenções apresentadas nos trabalhos analisados se atentaram mais em elencar as dificuldades e incompreensões trazidas pelos alunos e professores acerca desse conceito e das suas

propriedades e elementos do seu significado, apontando a importância de uma abordagem na ótica do LE, mas sem explorar as suas dimensões.

Sendo assim, concluímos que é necessário realizar novas pesquisas e intervenções, com a intenção de trazer ao contexto escolar reflexões sobre a média pela perspectiva do LE, explorando as articulações entre elementos do conhecimento e disposicionais.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. Significado y comprensión de las medidas de posición central. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.

UNO: Revista de didáctica de las matemáticas, no 25, (Ejemplar dedicado a: Contrucción de conocimientos matemáticos para el siglo XXI), 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicitário UEPG Ci. Hum; Ci. Soc; Ling; Letras e Artes.** Ponta Grossa, 16, 2008.

CAZORLA, I.; UTSUMI, M.; SANTANA, E. R. S. Desempenho em estatística de estudantes do ensino fundamental, no contexto do D-Estat. **Zetetiké**, v. 28, 2020, p. 1-25.

COSTA, Marleide Campos Santos; CAZORLA, Irene Maurício. A estatística na promoção da interdisciplinaridade: Um dos caminhos possíveis. In: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2017, Garanhuns. **Anais...** VII EPEM. Garanhuns: 2017.

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 1, n. 70, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. In: Contreras, J. M.; Gea, M. M.; López-Martín, M. M.; Molina-Portillo, E. (Eds.). **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística.** 2019. Disponível em: www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html>. Acesso em 23 ago. 2021.

GOMES, I. S. CAMINHA, I. O. Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. **Movimento**, Porto Alegre, v. 20, n. 01, p. 395-411, jan/mar de 2014.

FERREIRA, R. S.; SARGES, A. B.; LACERDA, A. G. O Ensino de Conceitos Estatísticos: Uma Proposta com o uso de Planilha Eletrônica a Partir da Análise do Índice de Massa Corporal. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, V. 5, N. 9, 2019.

JUSTO, A. O. R. P.; MAGALHÃES, M. N. Atividade de estatística - leilão do menor lance. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2016, São Paulo. **Anais...** Cuiabá, capital do Mato Grosso, portal do Pantanal, 2019. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>.

MACEDO, R. C. PIETROPAOLO, R. C. Um estudo sobre estatística na formação continuada de professores: experiência com a curva normal. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: http://www.sbem-brasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6030_3327_ID.pdf

NOVAES, D. V.; COUTINHO, C. Q. S. Estatística para Educação Profissional. São Paulo: Atlas, 2009. PERNAMBUCO, **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: parâmetros curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: Secretaria de Educação, 2012.

QUEIROZ, T.; MONTEIRO, C.; CARVALHO, L.; FRANÇOIS, K. Interpretation of statistical data: the importance of affective expressions. **Statistics Education Research Journal**, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2017.

STRAUSS, S; BICHLER. E. The development of children's concepts of the arithmetic average. **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 19, 1988.

WALICHINSKI, D.; SANTOS, G. A Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino contextualizada. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2013.