

Ensino de estatística na educação básica em países da América Latina: uma revisão sistemática

Teaching of statistics at basic education in Latin American countries: a systematic review

La enseñanza de la estadística en la educación básica en los países de América Latina: una revisión sistemática

Fernando G. S. da Silva¹

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Mestre em Ensino de Matemática - PEMAT-UFRJ

<https://orcid.org/0000-0003-3444-7698>

Luciane de S. Velasque²

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Doutora em Saúde Pública

<https://orcid.org/0000-0002-4269-4755>

Ana G. C. do Nascimento³

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Mestre em Ensino de Matemática - PEMAT - UFRJ

<https://orcid.org/0000-0001-6086-0801>

Resumo

O presente artigo apresenta o desenvolvimento das produções em educação estatística, com foco em publicações da América Latina entre 2014 e 2019. Para tanto, foi utilizada uma revisão sistemática, com a estratégia PICo, e como fontes para localização dos artigos foram usadas as bases, que apareceram nas buscas preliminares na plataforma da Capes (base convencional) e no Google Scholar. Para inclusão dos artigos, dois leitores independentes fizeram a leitura dos títulos e resumos, considerando os seguintes critérios de inclusão para a revisão: i) Desenvolvido na América Latina, ii) Aborda o ensino de estatística e iii) Comenta sobre o ensino básico ou algum aspecto dele. No caso da falta de concordância entre os dois revisores, um terceiro revisor independente realizou a leitura dos artigos e decidiu pela inclusão. Durante esse processo, um total de 659 artigos retornou das bases convencionais e 43 foram incluídos na revisão após aplicação dos critérios de inclusão. Em relação ao Google

¹velasqueluciane@gmail.com

²ffernandogabrielsouza@gmail.com

³anagaby.nascimento@gmail.com

Scholar, 970 artigos retornaram da busca e 220 foram incluídos na revisão, após aplicação dos critérios de inclusão. Os resultados mostraram o Brasil como o maior produtor de artigos em educação estatística na América Latina, com foco no uso no ensino básico, a formação de futuros professores, o uso de tecnologias digitais, a resolução de problemas pelos jogos e interpretação das medidas estatísticas, presença de conceitos como pensamento, letramento e raciocínio estatístico na maior parte destes, enquanto temas como educação especial e ensino infantil e história da estatística foram pouco abordados.

Palavras-chave: *Ensino de Estatística, Educação Estatística, Revisão de Literatura, Revisão de Sistemática, Pesquisas sobre Ensino.*

Abstract

This article presents how production in statistical education has developed in the last five years, with a focus on publications generated in Latin America. A systematic review was used, with the PICo strategy. As sources for locating the articles, the databases used in preliminary searches were the Capes platform (conventional database) and Google Scholar. The publication period chosen was 2014 through 2019. To include the articles, two independent readers read the titles and abstracts, considering the following inclusion criteria for the review. They should: i) Be developed in Latin America, ii) Approach the statistics teaching and iii) Comment on basic education or some aspect of it. When two reviewers disagreed, a third independent reviewer read the articles and decided to include them. A total of 659 articles returned from conventional databases and 43 were included in the review after applying the inclusion criteria. Regarding Google Scholar, 970 articles returned from the search and 220 were included in the review, after applying the inclusion criteria. The results showed Brazil as the largest producer of articles in Latin America, encompassing articles on mathematical modelling used in basic education, prospective teachers' training, the use of

digital technologies, problem solving through games and interpretation of statistical measures, concepts such as thinking, literacy, and statistical reasoning in most of them, while topics such as special education and early childhood education and the history of statistics were rarely addressed.

***Keywords:** Teaching Statistics, Statistical Education, Literature review, Systematic Review, Teaching Research*

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo de producciones en educación estadística, con enfoque en publicaciones latinoamericanas entre 2014 y 2019. Para ello, se utilizó una revisión sistemática, con la estrategia PICO, y como fuentes para la localización de artículos se utilizaron las bases que apareció en búsquedas preliminares en la plataforma Capes (base convencional) y en Google Scholar. Para la inclusión de los artículos, dos lectores independientes leyeron los títulos y resúmenes, considerando los siguientes criterios de inclusión para la revisión: i) Desarrollado en América Latina, ii) Aborda la enseñanza de la estadística y iii) Comentarios sobre educación básica o algún aspecto de ello. Con la discrepancia entre dos revisores, un tercer revisor independiente leyó los artículos y decidió incluirlos. Durante este proceso, un total de 659 artículos regresaron de las bases convencionales y 43 fueron incluidos en la revisión después de aplicar los criterios de inclusión. Respecto a Google Scholar, 970 artículos devueltos de la búsqueda y 220 fueron incluidos en la revisión, luego de aplicar los criterios de inclusión. Los resultados mostraron a Brasil como el mayor productor de artículos en educación estadística en América Latina, enfocándose en el uso en educación básica, la formación de futuros docentes, el uso de tecnologías digitales, la resolución de problemas a través de juegos y la interpretación de medidas estadísticas, la presencia de conceptos como pensamiento, alfabetización y

razonamiento estadístico en la mayoría de ellos, mientras que temas como la educación especial y la educación de la primera infancia y la historia de la estadística rara vez se abordaron.

Palabras clave: Estadística docente, Educación estadística, Revisión de literatura, Revisión sistemática, Investigación Docente.

Ensino de Estatística na Educação Básica em países da América Latina: Uma Revisão Sistemática

A importância do desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico na educação básica começou a ser estabelecida na década de 70, com a disruptura do método determinístico nas aulas de Matemática (LOPES, 1998), em que o pensamento era que todo o problema existe uma solução exata e certa. Devido a isso o pensamento determinístico é incapaz de trabalhar com situações em que variáveis apresentam algum tipo de incerteza. Desde então, muitos países introduziram a estatística em seus respectivos currículos na educação básica. Essas mudanças curriculares, que foram tomadas ao longo do tempo, em diferentes partes do mundo, seguiram uma proposta que considera o pensamento estatístico interligado com o ciclo de pesquisa (LOPES, 1998).

Por conta destas mudanças, ocorreu o estímulo à produção de conhecimento na área de Educação Estatística resultando em diversas publicações em meios como as dos *Teaching Statistics*, *Journal Statistics Education* and *Statistics Education Research Journal* entre outro, que têm a intenção de produzir conhecimento para a análise de currículo, literacia, raciocínio e pensamento estatístico. O foco das pesquisas era nos aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem dos principais conceitos estatísticos, por conta da inclusão da estatística nos currículos da educação básica nos países da América Latina.

Ensino de Estatística

A educação tem como um de seus objetivos principais o preparo do aluno para o exercício da cidadania (Brasil, 1996). Para isso, é fundamental que seja propiciado aos alunos meios de produzir pensamento crítico sobre o contexto e cultura nos quais estão envolvidos. Nessa perspectiva de uma educação para o pensamento crítico, o ensino de estatística deve destacar uma educação para a reflexão, uma educação crítica.

Skovsmose (2013) entende refletir como a capacidade de julgar ações de acordo com seu contexto, discutir problemas em ambientes de investigação onde se apresentam, por exemplo, dilemas como os de custo/benefício/risco; e ambientes de investigação, que instigam os alunos a refletir sobre aspectos de seu cotidiano. A utilização desses conceitos no ensino de Estatística e o envolvimento com conceitos matemáticos podem mostrar aos alunos que a Matemática pode ser um recurso para fortalecer as reflexões, ou seja, que evidenciando os benefícios de refletir com a Matemática.

O cidadão crítico deve ser capaz de buscar meios para atingir seus objetivos e tomar decisões adequadas. Nisso, observa-se a importância da escola com o seu papel de desenvolver tais competências em seus alunos.

A preocupação com a reflexão de mundo do aluno deve ser constante em todos os estágios da educação. Sendo assim, considerando a quantidade de informações que somos mergulhados no dia a dia, na chamada era da informação, e tendo em vista a educação para o cidadão crítico, percebe-se que um dos papéis da educação é auxiliar os estudantes no manuseio dessa informação com competência. Sobre o desenvolvimento da visão de mundo do aluno, Lopes (2008) afirma que “é preciso que a escola proporcione a ele instrumentos de conhecimento que lhe possibilitem uma reflexão sobre as constantes mudanças sociais e o prepare para o exercício pleno da cidadania” (LOPES, 2008, p.61).

A Estatística está mais presente em sala de aula por diversos motivos, como a maior existência de questões em diversos exames nacionais, como o ENEM e o ENADE; a expansão dessa área no currículo de Matemática e por conta do crescente envolvimento da sociedade com diversos tipos de dados, devido à revolução digital; e o uso de dados estatísticos para verificar preços de passagem por aplicativo e prever epidemias. A presença mais significativa da Estatística nos currículos escolares se deu por conta dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1997). Este foi um dos primeiros documentos de indicação

e referência para a construção dos currículos no País, a parte de Matemática era dividida em quatro blocos: (i) Números e operações; (ii) Espaço e formas; (iii) Grandezas e medidas; (iv) Tratamento da informação.

O último bloco, “Tratamento da Informação”, consiste em conceitos e habilidades que estão ligadas ao ramo da Estatística e da Probabilidade onde “a demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade.” (BRASIL, 1997, pág 10).

Do trecho destacado, vemos a mudança de perspectiva na forma como o ensino de estatística é visto na educação. A separação de um bloco específico dentro da Matemática para as competências estatísticas mostra uma preocupação e destaque ao tema.

Além disso, os PCNs ressaltam que o ensino deve ir além da repetição de algoritmos na sala de aula. Em relação ao bloco de Tratamento da Informação expressões como: interpretar e comunicar, experimentos e comunicação de eventos, situações-problema e intuição aparecem ao descrever as habilidades que devem ser desenvolvidas nos alunos, demonstrando essa mudança na forma do como o ensino de Estatística deve ser abordado.

Para a vida em sociedade, a importância da área engloba a capacidade de leitura de gráficos e tabelas e as diferentes formas de buscar, interpretar e questionar dados, que são habilidades essenciais para um cidadão crítico, especialmente no contexto atual em que, ao contrário dos séculos passados, existia dificuldade no acesso às informações. Hoje, a dificuldade é no trabalho com a grande quantidade de informações disponíveis.

O início mais significativo de publicações no campo de ensino de Estatística como área de estudos acadêmicos ocorreu na década de 70, que apresentou pesquisas em quantidades mais expressivas por conta das mudanças culturais recentes, das formas e conceitos mais comuns da área já destacadas. Quanto ao ensino de Estatística no Brasil, ele

vem sendo impulsionado pelo grupo GT-12 da SBEM, que reúne os mais influentes pesquisadores da área no país e para a América Latina no geral. Algumas revistas, como a REVISTA INTERCIENCIA da Venezuela, a REVISTA DE LA IASE geral, REVISTA BOLEMA do Brasil, REVISTA RELIME do México, REVISTA ESCENARIOS da Colômbia e a REVISTA YUPANA da Argentina têm publicações constantes e influências sobre o campo de pesquisa em ensino de Estatística. Também merece destaque a RELIEE (Red Latino Americana de Investigación em educación estadística), que parece concentrar alguns pesquisadores que formam um grupo que abrange toda a região, entre outras.

Com o objetivo de verificar se as produções sobre o Ensino de Estatística na Educação Básica vêm refletindo o desenvolvimento teórico da área, o presente artigo realizou uma revisão sistemática da produção de artigos em bases indexadas nos últimos 5 anos na América Latina. A seguir será apresentada a metodologia utilizada nesse processo de revisão.

Metodologia

O PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) é um conjunto que descreve os itens essenciais com base em evidências para relatórios em revisões sistemáticas e meta-análises. O PRISMA concentra-se no relato de revisões que avaliam estudos randomizados, que são muito utilizados na área da saúde, mas também pode ser um artifício utilizado como base para relatar revisões sistemáticas de outros tipos de pesquisa, particularmente, avaliações de intervenções.

O texto do Mother et al. (2010) define “uma revisão sistemática é uma revisão de uma questão claramente formulada que utiliza de métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar, e criticamente avaliar pesquisas relevantes, e para coletar e analisar dados de estudos que foram incluídos na revisão. (MOTHER et. al, 2010, pág. 336, Tradução

própria). A partir dessa definição, a metodologia deste trabalho será desenvolvida para que se alcance os objetivos propostos por essa revisão.

Para realizar a revisão de literatura, escolhemos a metodologia de revisão sistemática. Uma revisão sistemática é um tipo de revisão em que o processo está sistematizado em diversos aspectos, como: minimizar a influência do viés; trabalhar com um campo grande inicial de textos; e sintetizar as informações dos processos. Assim, uma revisão sistemática tem como principais características: (i) Um conjunto claro de objetivos com uma metodologia reprodutível; (ii) Uma pesquisa sistemática que tenta identificar todos os estudos que atingem o critério de elegibilidade; (iii) Uma avaliação da qualidade das informações dos estudos incluídos; (iv) Uma apresentação sistemática e síntese das características e descobertas dos estudos incluídos.

Utilizar da metodologia de revisão sistemática para responder à questão de pesquisa significa seguir um modelo, e cada passo da busca é estabelecido na metodologia. Assim, o pesquisador segue as etapas reportando seus resultados em cada passo. E, no fim, o resultado, ou seja, a resposta para a questão de pesquisa é baseada na síntese dos textos que passaram por todo o processo. Por esse processo ser estruturado e documentado, os resultados obtidos por essa pesquisa podem ser reproduzidos e checados.

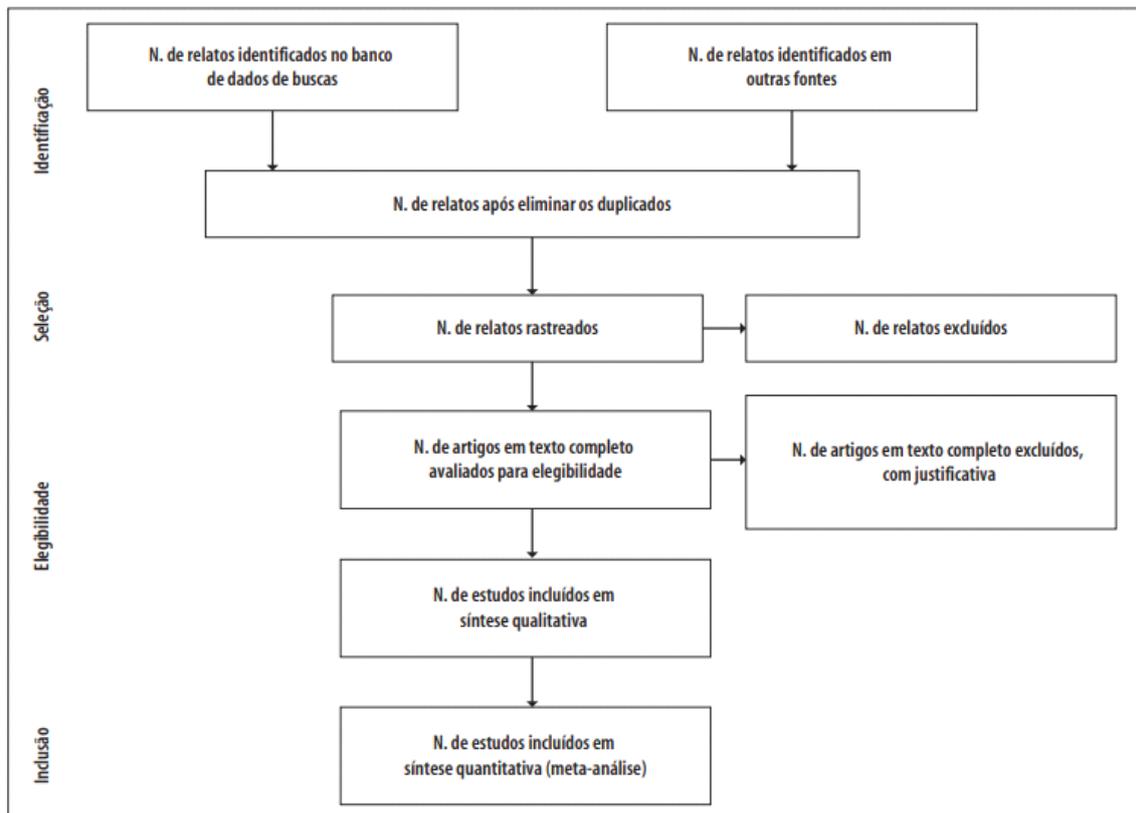
O processo sistematizado de busca de texto realizado seguiu os seis seguintes passos: (i) Definir a questão de pesquisa na qual a condução da revisão será baseada; (ii) Construir um protocolo de revisão que deixe claro quais serão as características escolhidas para a condução da revisão, como a escolha de descritores e bancos de dados; (iii) Conduzir a busca planejada no protocolo de revisão, armazenando e organizando as informações dos textos resgatados em lugares apropriados; (iv) Selecionar dentre os textos resgatados aqueles adequados a responder à questão de pesquisa. No processo de seleção de textos, aplicam-se os critérios de inclusão, exclusão e qualidade são aplicados, a fim de

selecionar apenas os adequados; (v) Extrair os dados necessários para responder à questão de pesquisa dos textos que foram selecionados como adequados no passo anterior; (vi) Sintetizar os dados obtidos e por meio da síntese narrativa ou/e métodos quantitativos responder à questão de pesquisa.

Mother et al. (2010) descreve o caminho em que a informação percorre durante o trabalho da seguinte forma: Caminho da informação nas diferentes etapas da revisão.

Figura 1.

Caminho da informação nas diferentes etapas da revisão (Galvão e Pansani, 2015, pg 338)



Em uma revisão sistemática, busca-se atingir muitos textos, o que, durante o processo, vai reduzindo o número por causa dos critérios pré-estabelecidos de elegibilidade, utilizando dos critérios de exclusão e inclusão dos textos que não condizem com o que se busca na pesquisa.

No início da revisão sistemática, os textos são identificados nas fontes selecionadas, em seguida, na etapa de seleção os textos são identificados e organizados para a próxima fase. Na terceira etapa, é realizada a triagem dos textos que são aprovados a partir do julgamento de pelo menos dois revisores seguindo os critérios de exclusão e inclusão previamente estabelecidos. Caso ocorra um empate na revisão dos dois revisores, um terceiro revisor é selecionado para o desempate. Em seguida, na parte final de inclusão, os textos são utilizados como material para responder a questão de pesquisa e atingir seus objetivos da revisão.

Procedimentos

Para formulação da pergunta de pesquisa utilizamos a estratégia PICO, considerando a seguinte legenda:

Tabela 1.

Legenda das informações contidas na pergunta de pesquisa

Sigla	Significado	Referência
P	População	Produções da América Latina
I	Interesse	Educação Estatística
Co	Contexto	Ensino Básico

A estratégia PICO consiste em levar em consideração a população que a pesquisa investiga, o interesse a ser investigado e o contexto no qual esse interesse se aplica, para se construir uma questão que será utilizada como base para a execução da revisão sistemática, afetando desde a seleção dos termos de pesquisa até quais critérios de inclusão e exclusão serão aplicados. A questão norteadora foi definida da seguinte como: A produção dos artigos indexados nas principais bases refletem o desenvolvimento teórico **do campo de pesquisa em Educação Estatística** com enfoque na **Educação Básica na América Latina nos últimos 5 anos?**

A escolha dessas fontes ocorreu por pesquisas na internet e no banco da Capes, com o apoio de uma bibliotecária da Biblioteca do Hospital Universitário da UFRJ. As bases foram escolhidas devido a suas influências e corpo de textos disponíveis em suas estruturas de acordo com o campo educacional.

As fontes selecionadas estão disponíveis on-line em bases de dados com propósito científico. No presente trabalho, foram utilizadas as seguintes fontes: Scopus; Web of Science; Academic Search Premier - ASP; Applied Social Sciences Index & Abstracts (ASSIA) ; ERIC (Proquest) Gale – Academic One, JSTOR Arts & Sciences - Collection (Humanities) ; JSTOR Arts & Sciences - Collection (Social Sciences); Repositórios científicos de acesso aberto de Portugal; SCIELO.ORG; BDTD – IBICT; BDTD – CAPES; OASIS.BR; Networked Digital Library of Theses and Dissertations - ND LTD; e Google Scholar.

Na seleção dos artigos foram considerados critérios relacionados que foram delimitados a fim de abordar os pontos e objetivos na questão norteadora da pesquisa e os objetivos específicos (Quadro 1) .

Quadro 1.

Crítérios utilizados na revisão sistemática

Crítérios de Inclusão	Crítérios de exclusão
Foco no Ensino de Estatística ou Educação Estatística na América Latina	Trabalhos duplicados
Foco na Educação Básica	Não estejam disponíveis em inglês ou português ou espanhol
Publicação a partir do ano de 2015	Não sejam artigos científicos
Consulta on-line de forma completa	

Para seleção dos artigos foram considerados os critérios de inclusão e exclusão, a questão da pesquisa e seus objetivos, os termos apresentados no Quadro 2, as palavras-chave e/ou descritores que foram utilizados nas buscas nas fontes. Os dois conjuntos de descritores foram necessários devido às características de cada base de dados, nas bases do Brasil

descritores/palavras-chave em português e nas outras bases são utilizados os descritores/palavras-chave em inglês.

Quadro 2.

Termos de busca utilizados

Língua	Termos Utilizados
Espanhol	("Educación Estadística Crítica" OR "enseñanza de estadísticas" OR "alfabetización estadística" OR "educación estadística") AND ("Educación básica" OR "educación primaria y secundaria" OR "Educación Primaria" OR "educación secundaria")
Inglês	("statistics education" OR "statistics literacy" OR "statistical thinking" OR "statistical reasoning" OR "teaching of statistics" OR "learning of statistics") AND ("Education Elementary and Grade School" OR "Education, Primary" OR "Education, Secondary" OR "Elementary and Grade School Education" OR "Elementary Education")
Português	("letramento estatístico" OR "letramento matemático" OR "literacia estatística" OR "competência estatística" OR "educação estatística") AND ("Ensino Fundamental e Médio" OR "Educação Básica" OR "Educação Média" OR "Educação Primária" OR "Educação Primária e Secundária" OR "Educação Secundária" OR "Ensino Básico" OR "Ensino Fundamental" OR "Ensino Médio" OR "Ensino Primário" OR "Ensino Secundário")

Os termos foram escolhidos de acordo com três artigos de referência selecionados por nós pesquisadores e, em conjunto com a bibliotecária, buscamos resgatar o máximo de artigos sobre o tema desejado, com base na questão norteadora. Logo percebemos dificuldades em relação a nossa busca como: falta de um Thesaurus, vocabulário padronizado e robusto. Um thesaurus é uma lista de termos categorizados e de significado interligado, e apenas dois Thesaurus que se relacionam com a área do Ensino foram encontrados: o do INEP e o da Biblioteca Nacional. No entanto, nenhum dos dois era útil a pesquisa, pois o do INEP tem pouco material e o da Biblioteca Nacional apenas aborda o ensino em temas transversais.

Assim, devido à falta de um Thesaurus e as diversas formas que as fontes selecionadas funcionam na parte de seleção dos termos, nós selecionamos os termos e montamos as frases de busca com intuito de abranger o máximo de palavras chaves da área.

Realizamos um processo de buscas repetidas, com diversas modificações manuais de acordo com o que parecia da melhor forma atender nosso objetivo. Todas as buscas ocorreram com o apoio da bibliotecária citada acima.

Quanto ao critério de qualidade dos artigos, devido às particularidades do campo de pesquisa em ensino, utilizar os critérios comuns aos da área da saúde seria inválido. Não existem listas com critérios desenvolvidos para serem aplicados nos textos. Por essa falta de critérios, foi considerado como único critério de qualidade o texto estar disponível para acesso nas fontes selecionadas e estar no formato de artigo científico.

Todos os artigos foram examinados por dois revisores ou por um terceiro, no caso de discordância entre os dois primeiros. No caso em que revisores concordassem que um artigo recebeu um “Sim” para todos os critérios de inclusão esse era selecionado para a próxima fase da pesquisa. Caso contrário, o artigo era eliminado da fase de extração de dados.

Para realizar a análise, utilizamos o mesmo procedimento de análise qualitativa usado no trabalho de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) categorizando entre: 1) conteúdo pesquisado (Probabilidade, Estatística, Combinatória); 2) nível de escolaridade dos participantes da pesquisa; 3) enfoque metodológico (cuja definição das categorias estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2) e 4) uso de softwares.

Quadro 3.

Definição das categorias elaboradas para a classificação do enfoque metodológico da produção científica. (Silva, Cazorla e Kataoka, 2015, pág 585)

Categoria	Definição da categoria
Análise de instrumento e/ou ferramenta	Nesta categoria, foram incluídas as pesquisas que analisavam: a) as propriedades psicométricas de instrumentos diagnósticos; b) as potencialidades de softwares ou ferramentas digitais; e c) aspectos ferramentais da Educação a Distância.

Análise de documentos	As pesquisas classificadas nesta categoria tinham como objetivo analisar provas como PISA, filmes, discutir teoricamente os resultados de pesquisas em Educação Estatística propondo rumos e reflexões para a área ou algum conteúdo específico.
Histórica	Trabalhos que tivessem como foco principal uma abordagem histórica.
Ensino aprendizagem	Nesta categoria foram incluídos os estudos que tratavam direta ou indiretamente do processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 4.

Definição das categorias elaboradas para a produção científica classificada com enfoque metodológico "Ensino e Aprendizagem (Silva, Cazorla e Kataoka, 2015, pág, 586)

Categoria	Definição da categoria
Intervenção	Nesta categoria foram incluídas as pesquisas experimentais, pesquisa-ação, pesquisa participante ou ainda experiências de ensino.
Diagnóstico	As pesquisas nesta categoria tinham como objetivo traçar um perfil dos participantes sobre sua aprendizagem ou sobre as atitudes e outros aspectos psicológicos.
Proposta e análise de atividades didáticas	Nesta categoria foram incluídas as pesquisas que propunham e/ou discutiam atividades de ensino, sequências de ensino, sequências didáticas, jogos etc.
Processo didático-pedagógico	As pesquisas classificadas nesta categoria tinham como objetivo discutir os resultados obtidos sobre a prática docente (em diferentes níveis de ensino).

A seguir serão apresentados os resultados dos procedimentos que foram desenvolvidos nesta seção.

Resultados

Nos anos de 2014 a 2018, foram publicados um total de 2204 artigos, sendo 659 nas bases acadêmicas: Scopus; Web of Science; Academic Search Premier - ASP; Applied Social Sciences Index & Abstracts (ASSIA) ; ERIC (Proquest) Gale – Academic One, JSTOR Arts & Sciences - Collection (Humanities) ; JSTOR Arts & Sciences - Collection (Social Sciences); Repositórios científicos de acesso aberto de Portugal; SCIELO.ORG; BDTD – IBICT; BDTD – CAPES; OASIS.BR; Networked Digital Library of Theses and Dissertations - NDLTD; e 1501 no Google Scholar.

Tabela 2.

Número de artigos encontrados na busca em 15/06/2019

Bases	Inglês	Português	Espanhol
Scopus	224	0	2
Web of Science	16	3	0
Academic Search Premier – ASP	43	8	44
Applied Social Sciences Index & Abstracts (ASSIA)	1	0	0
ERIC (Proquest)	79	0	0
Gale - AcademicOne File	138	0	0
JSTORArts&Sciences - Collection (Humanities)	105	0	0
JSTORArts&Sciences – Collection(Education)	6	0	0
SCIELO. ORG	0	3	0
OASIS.BR	0	31	0
Google Scholar	0	1540	530

Os termos expressos no Quadro 2 foram utilizados nas bases da Tabela 2 de forma a buscar artigos a partir do ano de 2014 com modificações de acordo com as especificidades de cada base.

Para a triagem dos artigos, devido às características de o Google Scholar não ter sido construído para esse tipo de pesquisa, não foi possível ir além do resultado 970. Por isso,

apenas os 970 artigos considerados mais relevantes, de com acordo com o mecanismo de busca, foram para o processo de seleção. O fluxograma (Figura 2) mostra os critérios de inclusão e exclusão e as tabelas a quantidade de artigos encontrados em cada uma das fontes utilizadas. Um total de 220 artigos passaram no processo de seleção.

Figura 2.

Fluxograma da seleção dos artigos de 2014 até início de 2019 - busca nas bases indexadas.

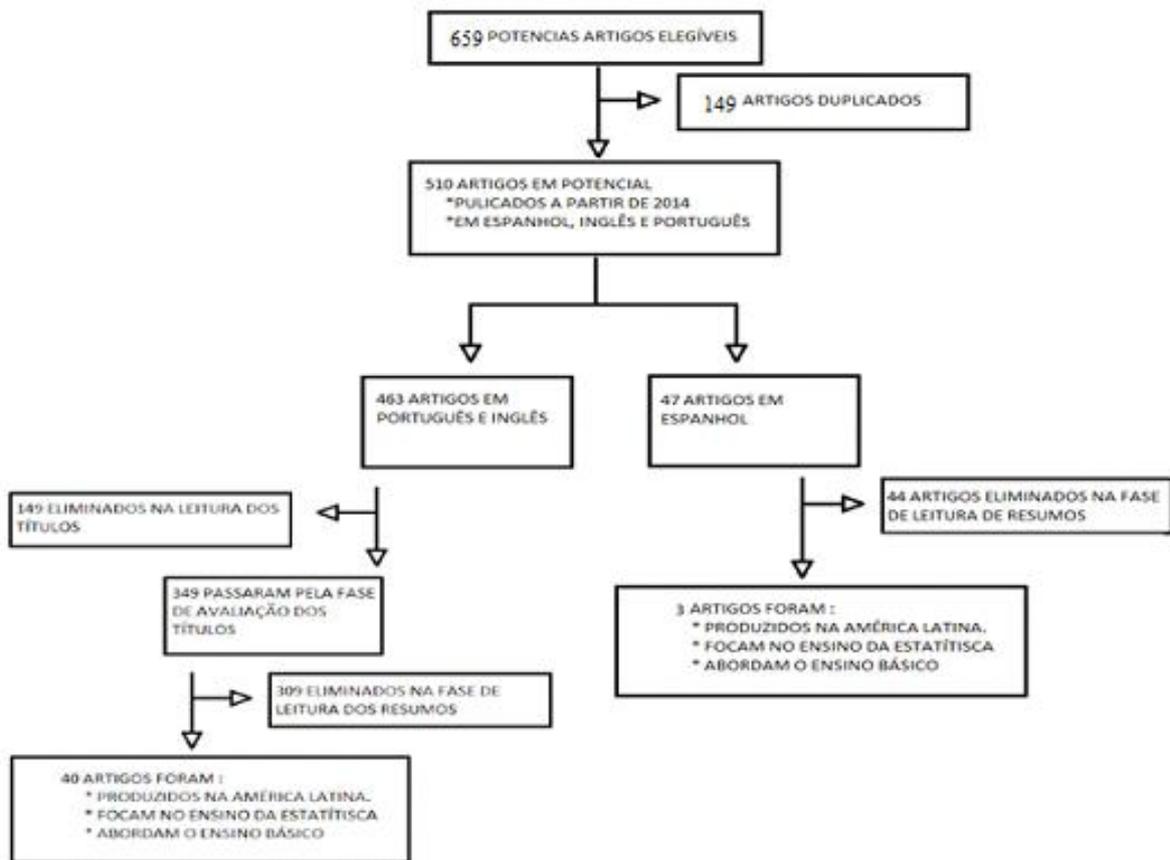
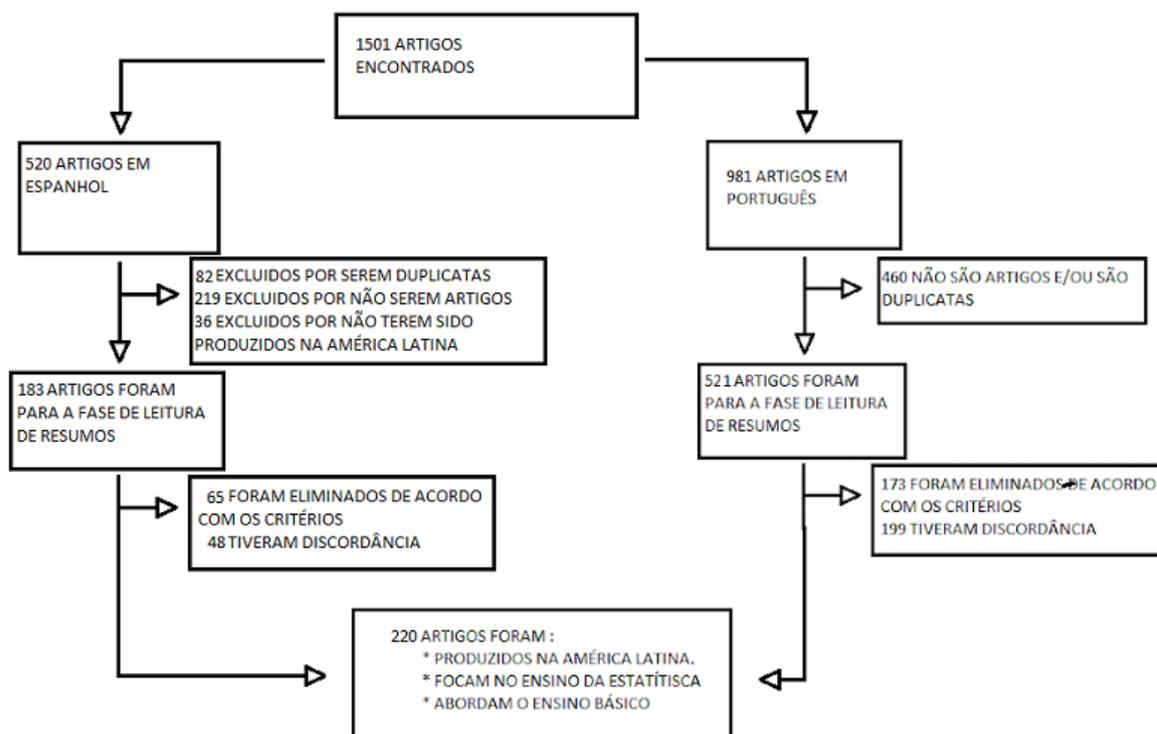


Figura 3.

Fluxograma da seleção dos artigos do Google Scholar.



Na seção a seguir será apresentada a categorização e a análise dos dados que emergiram utilizando os processos elencados nesta seção.

Categorização e Análise

A tabela a seguir apresenta o Qualis das revistas em que os artigos foram encontrados. No caso de artigos publicados em locais sem uma nota, a situação foi descrita com o termo “N” configurando que aquele artigo não tem uma nota relacionada.

Tabela 3.

Qualis dos artigos das dez Bases Acadêmicas e do Google

Qualis	Bases Acadêmicas Número de artigos (%)	Google Scholar Número de artigos (%)
A1	10(22%)	11(5%)
A2	22(49%)	45(20,7%)
B1	11(24%)	42(19,3%)
B2	0(0%)	22(10,1%)
B3	1(2%)	7(3,2%)
B4	0(0%)	5(2,3%)

B5	0(0%)	5(2,3%)
C	0(0%)	1(0,4)
N	1(2%)	78(35,9%)
Total	43(100%)	217(100%)

Devido a um dos critérios de exclusão ser o de duplicatas, todos os artigos que foram encontrados nas bases foram excluídos na contagem do Google. Ou seja, os números apresentados da tabela 3 do *Google Scholar* são referentes apenas àqueles artigos que apareceram no *Google Scholar* e não estavam presentes nas bases.

Analisando a distribuição do qualis das revistas nas quais os artigos foram publicados percebe-se que apenas as revistas com Qualis mais altos têm presença nas bases. Assim, artigos em revistas com notas mais baixas ou sem nota dificilmente serão encontrados nas bases convencionais, apenas no *Google Scholar*. Ainda assim, percebe-se que diversos artigos publicados em revistas com Qualis alto também não estão presentes nas bases e só foram localizados graças à presença no *Google Scholar*. Assim, comparando os 43 artigos encontrados nas bases convencionais, com aproximadamente os 200 artigos do Google, infere-se que o Google possui uma capacidade maior de localizar os textos do que as bases convencionais juntas.

Quanto ao número elevado de artigos publicados em revistas sem Qualis que retornaram de buscas no *Google Scholar*, muitos deles são referentes a atas, eventos e encontros onde foram publicados. O *Google Scholar* se mostrou efetivo em encontrar artigos com essas origens, ao contrário das bases indexadas, e como muitos deles se encaixaram nos critérios para essa revisão. Podemos observar essa distinção nas quantidades apresentadas na Tabela 3.

Análise Qualitativa dos artigos

Os artigos foram categorizados utilizando a estrutura no artigo de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) apresentada na metodologia. Na tabela 3 observa-se a classificação dos

artigos pela metodologia utilizada e na tabela 4 foca em subcategorias relacionadas ao Ensino e Aprendizagem de Estatística.

Tabela 4.

Número e porcentagem de artigos publicados na América Latina nos período de 2014 até início de 2019, por enfoque metodológico

Classificação do enfoque metodológico	Artigos - Número Absoluto	Artigos - %
Instrumental	17	6,5
Documental	80	30,7
Histórica	3	1,1
Ensino e Aprendizagem	160	61,5
Total	260	100%

Tabela 5.

Número e porcentagem de artigos publicados na América Latina nos períodos de 2014 até início de 2019, por classificação do enfoque metodológico "Ensino e Aprendizagem"

Classificação do enfoque metodológico "Ensino e Aprendizagem"	Artigos - Número Absoluto	Artigos - %
Intervenção	55	34,3
Diagnóstico	54	33,7
Proposta e Análise de atividade didática	41	25,6
Processo Didático Pedagógico	10	6,25
Total	160	100%

Das categorias metodológicas, a Histórica foi a menos representada e com apenas três artigos que apresentaram um olhar para o Ensino e Aprendizagem. Assim, esses poderiam ser classificados em qualquer uma das duas categorias.

Em comparação com os resultados obtidos por Silva, Cazorla e Kataoka (2015), quanto aos enfoques Instrumental, Histórica e de Ensino e Aprendizagem, a proporção e quantidade de resultados se manteve semelhante, entretanto, existe uma discrepância quanto à identificação de trabalhos com enfoque Documental. Nosso resultado mostrou uma maior

frequência na categoria Documental, diferindo de Silva, Cazorla e Kataoka (2015). Segundo esses autores, a maior frequência dessa metodologia é em anais de eventos e que esses artigos debatem em geral o Livro Didático e o Currículo. O mesmo foi observado no presente trabalho. Nós entendemos que a maior frequência dessa categoria em nossos resultados foi devido à forma como a busca de artigos foi realizada, pois utilizamos termos em Inglês, Português e Espanhol. Além de utilizarmos o *Google Scholar*, que proporcionou uma busca em um universo mais diversos, englobando mais artigos oriundos de anais e atas de eventos, quando em comparação a metodologia utilizadas pelas autoras Silva, Cazorla e Kataoka (2015), que utilizaram sua busca por autores.

Dos artigos sobre Intervenção e Proposta e Análise de atividade didática temos a maioria das aplicações de pesquisas em sala de aula de forma geral no contexto do ensino fundamental ou médio. Enquanto nos trabalhos sobre Diagnóstico e Processo Didático Pedagógico se identifica um foco maior no Professor que ensina Estatística. No geral dos artigos encontrados nessa pesquisa, dos principais aspectos que diferenciam esses quanto ao conteúdo, eram o tema na estatística investigado que tiveram destaque como aqueles que mais estavam representados temas como: medidas de tendência central, gráficos e tabelas e o processo de investigação.

Em comparação com a pesquisa de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) não foi identificado nenhum artigo que discute o ensino de Análise Combinatória, o que pode ser dado por duas razões: a primeira foi devido à forma como a busca foi realizada, já que os termos utilizados são da Estatística e a segunda devido a pouca ou nenhuma presença de artigos focados apenas nessa temática nos últimos anos. Uma pesquisa mais aprofundada nesse tema seria necessária.

Tabela 6.

Número e porcentagem de artigos publicados na América Latina nos período de 2014 até início de 2019, por conteúdo pesquisado,

Conteúdo Pesquisado	Artigos - Número Absoluto	Artigos - %
Estatística	141	54,2
Probabilidade	3	1,1
Estatística e Probabilidade	101	38,8
Combinatória	0	0
Probabilidade, Estatística e Combinatória	15	5,75
Total	260	100%

Quanto ao nível de escolaridade dos participantes foi identificado uma presença de artigos em que o nível de escolaridade dos estudantes mais frequente é do Fundamental, seguido do Médio/Técnico e Professor. Em comparação com o texto de Silva, Cazorla e Kataoka (2015), percebemos a pouca presença de estudos com participantes no Ensino Superior, essa diferença, entretanto, pode ser explicada pela forma como essa pesquisa foi realizada. Um dos critérios foi o foco no Ensino Básico e os termos de buscas foram desenvolvidos com esse intuito logo a pouca presença de artigos com participantes no ensino superior.

As outras categorias mais presentes como Educação Infantil, Ensino Médio Médio/Técnico e Professor têm distribuição similar em ambas as pesquisas, entretanto existe outra discrepância que é o número de trabalhos com participantes no Ensino Fundamental. Ao comparar esses valores diretamente chega-se à conclusão que a presença proporcional dos trabalhos com participantes no ensino Fundamental dobrou. Entretanto, considerando que a metodologia de busca foi diferente esse resultado serve ao menos como uma suspeita dessa tendência.

Quanto a trabalhos com alunos especiais deve-se observar que tanto nessa busca (Tabela 6) quanto na busca de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) identificamos a quase

inexistência de trabalhos. O que demonstra que há poucos esforços no campo de pesquisa em Estatística no âmbito da inclusão.

Tabela 7.

Número e porcentagem de artigos publicados na América Latina nos período de 2014 até início de 2019, por escolaridade dos participantes

Nível de escolaridade dos participantes das pesquisas	Artigos Número Absoluto	Artigos - %
Infantil	7	3,8
Fundamental	90	39,5
Médio/Técnico	48	21,1
Fundamental e Médio	18	7,9
Infantil, Fundamental e Médio	0	0
EJA	2	0,8
Superior	10	4,4
Professor	46	20,2
Aluno e professor	5	2,2
Aluno Especial	1	0,5
Total	227	100%

Na tabela 7 fica disposto se as pesquisas usaram ou debateram o uso de algum *software* com o intuito educacional e assim como na pesquisa de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) observou-se que poucas fizeram o uso desses.

Tabela 8.

Número e porcentagem de artigos publicados na América Latina nos período de 2014 até início de 2019, que utilizam algum software educacional

Softwares utilizados	Artigos - Número Absoluto	Artigos - %
Nenhum	191	73,4
Excel ou outras planilhas eletrônicas	47	18
AVALE-EB	3	1,1
SPSS	3	1,1
Excel e Geogebra	2	0,7

CHIC	2	0,7
Outros	12	4,6
Total	260	100

Destaca-se que a categoria do mais utilizado, Excel ou outras planilhas eletrônicas, não é um *software* criado para ser educacional. Os trabalhos no geral ou utilizam o Excel como ferramenta para uma pesquisa em sala de aula ou tem como objetivo demonstrar como o Excel ou outras planilhas eletrônicas podem ser utilizados como um software educacional. Esse resultado está em concordância com o do artigo de Silva, Cazorla e Kataoka (2015) que identificaram poucos trabalhos que utilizam de softwares educacionais para o ensino de estatística e no geral poucos são desenvolvidos especificamente com esse intuito.

Considerações Finais

Sendo o Brasil com a maior produção de textos na área em termos absolutos, dentre as estratégias de ensino que estão sendo abordadas nos textos desses pesquisadores tem-se: O ensino por projetos dos trabalhos de Estatística engloba a modelagem matemática usada do ensino básico, a formação de futuros professores, o uso de tecnologias digitais, a resolução de problemas pelos jogos e interpretação das medidas estatísticas (M. Porciúncula et al, 2018). Destaca-se, além da parte de estratégias de ensino, a preocupação com a formação de professores para debater o currículo e o material didático.

Nos resultados mostraram que não houve uma mudança importante no padrão do conteúdo abordado nos artigos relatados no estudo de I. M. Silva, Cazorla e Kataoka (2015), embora exista uma diferença de cinco anos entre os estudos. Uma diferença entre os dois estudos foi a abordagem metodológica para busca de artigos, onde a revisão sistemática nos permitiu acessar um número muito maior de artigos.

Dentre as faltas mais distintas na área percebe-se poucos trabalhos que debatem o ensino de estatística em um âmbito de inclusão para alunos especiais e o pouco uso de

softwares educacionais que apesar de aparentemente terem aumentado levando em consideração os resultados obtidos na produção dessa pesquisa, em comparação com o trabalho anterior, ainda assim, a presença é pouca em relação ao universo de trabalhos no campo de pesquisa.

Dos temas mais abordados percebemos a presença de debates sobre pensamento, literacia (letramento) e raciocínio estatístico. Com assuntos que tiveram presença pelo menos em uma citação na maioria dos artigos, percebemos ainda na leitura dos textos que esses temas eram abordados na perspectiva de fundamentar, identificar ou avaliar se esses estavam presentes ou sendo abordados nos diversos contextos das pesquisas, entretanto, sentimos, apesar da grande quantidade de artigos sobre os temas, um avanço no quesito dos próprios conceitos de forma concisa no campo, entretanto todos os artigos falam sobre o tema, mas não identificamos uma construção ao longo das pesquisas. A pesquisa realizada para esse artigo foi desenvolvida para uma visão geral do campo, uma pesquisa de revisão mais específica sobre esse assunto seria necessária para melhor entender esse fenômeno.

Quanto o uso da revisão sistemática não é possível a aplicação da mesma forma como é feito no campo de pesquisa da saúde, pois a falta de um Thesaurus que organize as palavras em um conceito único para fazer a busca é essencial nesta metodologia. Também não pudemos utilizar uma métrica de qualidade dos artigos que utilizamos, sendo que essa etapa é fundamental em uma revisão sistemática, mas não existe um instrumento com essa finalidade na área de ensino ou educação, diferentemente da área da saúde, onde esses instrumentos já foram desenvolvidos. Em nosso estudo, utilizamos como uma aproximação de um parâmetro de qualidade universal para comparação dos artigos o Qualis da revista que foi publicada.

Foi possível observar como é pouco expressivo a presença dos artigos científicos nas bases convencionais, e ainda com as adaptações feitas foi possível levantar um grupo de artigos que representa a produção nos últimos cinco anos. Pontos esses nos quais deve-se

buscar por soluções e ficar atento para o desenvolvimento do campo de pesquisa : falta de um Thesaurus para padronização das buscas, inexistência de um formulário para avaliação de qualidade e a pouca presença dos artigos nas bases convencionais.

Assim, finalizando o texto levantamos os pontos, dos objetivos da presente pesquisa considerando o estado da arte do campo de pesquisa os diferentes aspectos e distribuições estão expressos nas tabelas no capítulo de resultados, a diferença entre o Google e as bases convencionais foi debatida destacando a diferença nos resultados das buscas e o debate do uso da revisão sistemática permeou todo o texto e de forma mais expressiva foi discutido no capítulo. Com esses pontos explorados espero que futuras pesquisas no campo tenham esse texto como uma das referências como inspiração e qualidade no desenvolvimento do campo de pesquisa.

Para os leitores fica expresso que na utilização dos dados expressos nesta pesquisa deve-se levar em consideração as limitações da mesma, no aspecto da busca devido à falta de um Thesaurus no campo da educação e bases que abrangem o campo de pesquisa de forma satisfatória e a falta de uma ferramenta para a análise da qualidade dos artigos. Para referências todos os artigos e categorizações estão disponíveis em: <https://drive.google.com/drive/folders/1CzY4Vmhd5JOk1ANwKHecAih8y2EbwxOj?usp=sharing>

Referências

Brasil.(1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática* -. MEC/SEF.

Cazorla, I. M.; Kataoka, V. Y.; Silva, C. B. da. (2010). *Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das Letras, p. 19-44.

Lopes, C. A. E. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*.

- Lopes, C. A. E. (2008) "*O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores.*" *Cad. Cedes, Campinas* 28.74 – p 57-73.
- Galvão, T. F.; Pansani, T. de S. A.; Harrad, D. (2015). *Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA.* *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 24, p. 335-342.
- Moher, D. et al. (2010). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.*
- Skovsmose, O. (2013). *Educação matemática crítica: a questão da democracia.* Campinas-SP: Papyrus.
- Porciúncula, M. et al. (2018). Every Citizen Needs to Know Statistics! What Are We Doing? Brazilian Research in Statistics Education. In: *Mathematics Education in Brazil.* Springer, Chammp. 249-263.

APÊNDICE

Declaração de Disponibilidade de Dados

Os dados que suportam os resultados deste estudo estão disponíveis apenas para consulta em no Google Drive através do link <https://drive.google.com/drive/folders/1CzY4Vmhd5JOk1ANwKHecAih8y2EbwxOj?usp=sharing> . Os dados produzidos por esse artigo são livres para serem utilizados como domínio público.

Recebido: 26/02/2021

Aceito: 10/06/2021