

O ensino da Estatística e da Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática das universidades públicas federais no Brasil

The teaching of statistics and probability in mathematics degree courses at federal public universities in Brazil

Francisca Brum Tolio¹
Lori Viali²

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa, que analisou a oferta e as ementas das disciplinas de Estatística, Probabilidade e Educação Estatística em 131 cursos presenciais de Licenciatura em Matemática das Universidades Federais. Foram analisados os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) e as ementas das disciplinas relacionadas. Dos cursos encontrados, 87 publicaram seus PPC nos sites institucionais. A disciplina de Educação Estatística foi encontrada em apenas 36% dos cursos. Pelas ementas, foi possível analisar os conteúdos sendo trabalhados na formação de professores de Matemática, verificando se estas atendem ou não as demandas dos documentos oficiais. Elaborou-se um contraponto entre o que é ensinado nas Universidades e o que os professores necessitam saber no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Cursos de Licenciatura em Matemática. Ensino de Estatística e Probabilidade. Educação Estatística. Universidades Públicas do Brasil.

Abstract: This paper presents a study that analyzed the offerings and syllabus of the disciplines of statistics, probability and statistical education in 131 face-to-face courses of mathematics Education Degree in Federal Universities. The pedagogical projects of courses (PPC) and the syllabus of the related disciplines were analyzed. Of the courses found, 87 published their PPCs on the institutional websites. The discipline of Statistical Education was found in only 36% of the courses. Through the syllabuses, it was possible to analyze the contents being worked on in the mathematics teacher education, verifying whether or not they meet the demands of the official documents. A counterpoint was developed between what is taught in the universities and what teachers need to know in their daily school life.

Keywords: Degree in Mathematics Education. Teaching of Statistics and Probability. Statistical Education. Public Universities in Brazil.

1 Introdução

Esse artigo apresenta uma pesquisa documental que teve por objetivo analisar os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de Licenciatura em Matemática ofertadas pelas Universidades Públicas Federais na modalidade presencial. O intuito foi verificar se existe a oferta de disciplinas de Estatística, Probabilidade ou Educação Estatística, e como são construídas as ementas dessas disciplinas. A motivação desta investigação se relaciona ao fato de que, usualmente, cabe ao professor de matemática lecionar tanto Estatística quanto Probabilidade para o Ensino Fundamental e Médio. Isso decorre da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contudo, esta atribuição já estava presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desde 2000. Assim, o propósito foi o de verificar se existe uma oferta mínima para que professor de Matemática possa desempenhar a contento esta tarefa. Por isso, foram

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Alegrete; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul • São Vicente do Sul, RS — Brasil • ✉ francisca.tolio@iffarroupilha.edu.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9026-500X>

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. • Porto Alegre, RS — Brasil • ✉ lori.viali@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9944-3845>

escolhidas as Licenciaturas em Matemática como objeto deste estudo, por se tratar da formação inicial típica dos professores responsáveis por esse ensino, como previsto pelos documentos que norteiam a Educação Básica no Brasil.

Para tal, foi investigado até que ponto as disciplinas de Estatística, Probabilidade ou Educação Estatística estão presentes na formação dos professores de Matemática, por meio de disciplinas obrigatórias ou eletivas, regularmente documentadas nos Planos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de formação inicial. Também foi avaliado em que medida as universidades dão conta de formar professores com o mínimo conhecimento necessário para ministrar conteúdos de Estatística e Probabilidade. Propósito esse que foi realizado a partir da análise das ementas dessas disciplinas.

Nas seções seguintes fez-se: a) um breve histórico sobre a regulamentação dos cursos superiores no Brasil, mais especificamente os cursos de formação de professores, ou seja, as Licenciaturas; b) um conhecimento inicial da Educação Estatística; c) um levantamento de todas as Universidade Públicas brasileiras, verificando a oferta ou não do curso de Licenciatura em Matemática e, quando existente, o PPC, do qual pôde ser identificada e avaliada a oferta das disciplinas de Estatística, Probabilidade e Educação Estatística, e; d) uma discussão acerca da forma como são apresentadas as ementas destas disciplinas, e como elas se inserem no contexto do disposto nos documentos oficiais relacionados.

2 Alguns Aspectos Legais sobre o Tema

A regulamentação educacional para ensino superior, no Brasil, passou por muitas fases. A primeira regulamentação dos cursos superiores de formação de professores foi a Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, conhecida como LDBEN, ou a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Junqueira & Manrique, 2015). Ela foi debatida por 13 anos até, finalmente, ter sua publicação. Após a Lei da Reforma Universitária, se alcançou mais uma regulamentação decisiva para a educação, sancionada como a Lei nº 5.692/71, considerada como a Nova Lei para a Educação Brasileira. Essa norma perdurou até 1996, quando foi substituída pela Lei de Diretrizes e Bases, conhecida como LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996).

A Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DNC) para a formação inicial em nível superior dos cursos de licenciatura, de formação pedagógica para graduados e da segunda licenciatura, para a formação continuada. Propôs-se, ainda, que as DCN enfatizassem a implementação da educação inclusiva, levando em consideração os sistemas nacionais de avaliação (Brasil, 2015).

Em consonância com o art. 62 da LDB, o Ministério da Educação propôs, por meio da Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica. Além disso, instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC – Formação) (Brasil, 2019). Essas DNC possuem, como referência, a implementação da BNCC, como previu a LDB, que estabeleceu os currículos dos cursos de formação de docentes.

O que se observa é que a resolução 02/2019 previu que as habilidades dos licenciandos devem estar atreladas às habilidades e competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o que ocasiona uma divisão de conteúdos específicos, de acordo com o apresentado na BNCC (Brasil, 2018). Porém, em nenhuma resolução se encontra uma relação de quais são os conteúdos específicos para as Licenciaturas em Matemática. Na Resolução 02/2015 não há especificações referentes aos conteúdos para a área da Licenciatura em Matemática, e como na data de sua publicação ainda não havia sido publicada a BNCC, neste

documento também não constam as habilidades apresentadas na BNCC.

Por isso, para a organização dos PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática, as instituições de ensino superior tomam por base as DNC para os Cursos de Matemática, tanto para o Bacharelado quanto para a Licenciatura. Contudo, nestes documentos não há nenhuma menção ao desenvolvimento e aprimoramento dos Licenciandos em Matemática, referentemente ao pensamento estatístico e probabilístico. As DCN também não preveem a obrigatoriedade destas disciplinas nas grades curriculares das Licenciaturas em Matemática. Isto está em desacordo com as ideias Miranda, Carrazana, Pereira, Araújo, & Silva (2017) que enfatizam que um professor deve estabelecer uma comunicação de seu conteúdo científico, no caso o conhecimento Estatístico e Probabilístico.

Nas DCN para os cursos de Matemática, onde se enquadra o curso de Licenciatura em Matemática, está escrito que, nas áreas específicas, os cursos devem contemplar os seguintes conteúdos: Cálculo Diferencial e Integral; Álgebra Linear; Fundamentos de Análise; Fundamentos de Álgebra; Fundamentos de Geometria (Brasil, 2002). Estabelece, ainda, como parte comum, os conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise, bem como os conteúdos de áreas afins à Matemática, considerados como fontes originadoras de problemas, e campos de aplicação de suas teorias. Não há nenhuma menção, nestes documentos oficiais, sobre o desenvolvimento de conhecimentos estatísticos ou probabilísticos para os licenciandos.

3 Educação Estatística

O Ensino de Estatística surgiu pela necessidade de ensinar as pessoas a interpretar informações, para contribuir na formação de cidadãos capazes de lidar com dados no intuito de transformá-los em informações. Alguns autores ressaltam que “A Educação Estatística tem, o objetivo de desenvolver o letramento estatístico de futuros professores de Matemática para que eles estabeleçam práticas pedagógicas que contribuam com o desenvolvimento de competências críticas dos estudantes da Educação Básica” (Costa Júnior & Monteiro, 2021, p. 2513). Historicamente, a Educação Estatística surgiu no interior de associações estatísticas, geralmente em congressos, por movimentos que iniciaram uma discussão, em caráter mundial, como a ASA (American Statistical Association), o ISI (International Statistical Institute) e o IASE (International Association of Statistical Education).

O ISI foi formalmente fundado, em junho de 1885, durante um encontro para celebrar o jubileu da RSS (Royal Statistical Society) de Londres. O ISI iniciou com 81 membros da elite de estatísticos que trabalhavam para o governo e para a academia (ISI, 2023). Já o IASE foi criado, em 1991, pelo ISI com o objetivo de promover a Educação Estatística em todos os níveis e em todos os contextos (Ottaviani & Batanero, 1999). A criação do IASE foi o final de um movimento que teve início logo após o final da segunda guerra mundial com a criação pelo ISI do Comitê de Educação Estatística (Vere-Jones, 1995). O IASE é o organizador do ICOTS (International Conference on Teaching Statistics), principal congresso internacional sobre o ensino de estatística. Esse encontro reúne a cada quatro anos participantes de todos os países que possuem interesse no assunto. Em 1978, a RSS (Royal Statistical Society) de Londres criou o primeiro periódico de educação estatística, o Teaching Statistics Journal, lançado em 1979. Logo após, em 1982, ocorreu a primeira edição do ICOTS (International Conference on Teaching Statistics), em Sheffield, Inglaterra, promovido pelo Comitê de Educação do ISI (Ody, 2019).

Nos anos 70, com o movimento mundial, que reconheceu a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, muitos países começam a implementar o Ensino

de Estatística na Educação Básica, destacando a necessidade de romper com a cultura determinística das salas de Matemática (Batanero, 2001). O Brasil começou a implementar a Estatística em seus currículos no final do século XVIII, surgindo na formação de engenheiros militares. A discussão sobre o Ensino da Estatística, passou a ser explorada após a implementação das diretrizes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ano de 1997, os quais oficializaram o ensino de probabilidade e estatística na Educação Básica. Cazorla (2002), aponta que a Educação Estatística no Brasil tem seu marco histórico em uma Conferência Internacional realizada na Universidade Federal de Santa Catarina no ano de 1999 que tratou sobre as experiências e expectativas do seu ensino.

No Brasil, a partir do ano 2000, desencadeia-se o desenvolvimento e o aumento de investigações em nível de mestrado e doutorado, bem como, a criação de grupos de pesquisa, a propagação de eventos e periódicos e a elaboração de capítulos de livros e livros completos em um movimento que consolida a importância e relevância dessa produção científica (Lopes, Santos, Barbosa, & Scarlassari, 2023).

Os educadores matemáticos brasileiros, participantes da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), reuniram-se em um primeiro congresso chamado I SIPEM (Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática), na cidade de Serra Negra em São Paulo, no ano 2000. Com o objetivo de mapear e sistematizar as produções científicas em Educação Matemática (Lopes, Coutinho, & Almouloud, 2010). Durante as discussões no I SIPEM, os educadores matemáticos realizam grupos de trabalho (GT), para as diversas áreas que englobam a matemática. Foi onde surgiu o GT12 de Ensino de Probabilidade e Estatística, grupo esse que permeia a divulgação da Educação Estatística, tanto no meio acadêmico, quando na Educação Básica.

O GT12 visa discutir aspectos relacionados ao ensino de Probabilidade, Combinatória e Estatística nos diferentes níveis de ensino. “Atualmente, conta com pesquisadores de diferentes Estados brasileiros e de várias instituições, públicas e privadas, de ensino e pesquisa” (Lopes *et al.*, 2010, p. 11). Dentro dos relatos e discussões dos grupos formados no I SIPEM, o GT12 organizou-se com o seguinte objetivo: estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem estatística. O que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico.

O GT12 tem avançado em diversas propostas para a divulgação da Educação Estatística, e hoje conta com mais 200 participantes. Educadores que se preocupam com o ensino da estatística, na academia, mas principalmente na Educação Básica. Esse grupo amplia-se anualmente fortalecendo a área, apresentando uma diversidade em pesquisas científicas, considerando temáticas, focos de estudo e metodologias diversificadas (Lopes *et al.*, 2023).

Apesar dos currículos de Matemática de diversos países, como: Austrália, Estados Unidos, Singapura e Espanha, já incorporarem a Estatística desde os anos iniciais da Educação Básica. No Brasil isso aconteceu principalmente depois da publicação dos PCN e da BNCC. Esta última adota a Estatística e a Probabilidade como uma das cinco unidades temáticas para organizar os objetivos de conhecimento e as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo do ensino fundamental. (Pietropaolo, Silva & Mateus, 2018)

Nunes e Almeida também enfatizam o ensino da Estatística nas diretrizes curriculares, onde ressaltam que a Matemática não se restringe somente a qualificação de fenômenos determinísticos aleatórios e processos de amostragem. Elas destacam que “a Estatística é uma disciplina frequentemente deixada de lado pelos professores da rede de Ensino Fundamental e Médio. (Nunes & Almeida, 2021, p. 2543)

Considerando os estudos abordados, desde os PCN até a BNCC, o ensino de estatística vem sendo implementado nos documentos oficiais, mas não na formação dos educadores em matemática. Sendo assim, o papel de divulgação sobre pesquisas e materiais didáticos, que ajudem o professor a desenvolver atividades estatísticas de modo concreto e efetivo, vem ganhando público de leitores interessados e preocupados com a educação.

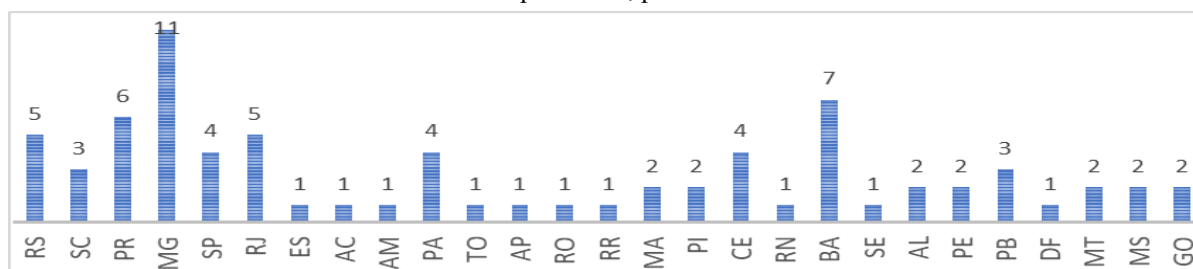
Sobre as pesquisas científicas na área existem hoje mais de 100 teses defendidas no país. Em um trabalho publicado no SERJ, Viali, Ody, Ballejo, & Braga (2023) fizeram um mapeamento de todas as publicações, bem como dos temas investigados, base teórica, programas, orientadores, entre outros tópicos. Verificaram que a primeira tese na área foi defendida em 1994 e que o ano de maior produção foi o de 2019 com 15 pesquisas publicadas. Constataram que a produção tem crescido, mas de forma bastante irregular e que o Brasil é o segundo país em termos de produções de doutorado na área, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

Segundo uma análise feita por Schreiber e Porciúncula (2018), não foi possível encontrar relações entre a Estatística na Educação Básica e na licenciatura em Matemática, de forma a ser possível de aprimorar a formação do professor em relação ao Letramento Estatístico. Schreiber e Porciúncula concluíram em sua pesquisa que: “Dentre os 120 trabalhos mapeados, que abordaram a Educação Estatística, o foco temático referente a formação do professor de Matemática foi contemplado em menos de dez por cento das pesquisas na área” (Schreiber & Porciúncula, 2018, p. 10). Em consonância com as autoras, entende-se a importância em pesquisar os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática visando a relação destes com o ensino da Estatística na Educação Básica.

4 Metodologias

A pesquisa aqui descrita se deu de forma documental, por meio de busca nos sites das Universidades Públicas Federais do Brasil, as quais disponibilizam o curso de Licenciatura em Matemática, bem como os sites específicos dos cursos, buscando os documentos que norteiam suas regulamentações gerais, especificamente os PPC. O Gráfico 1 mostra a quantidade de Universidades Públicas Federais que ofertam cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial por estados.

Gráfico 1: Número de universidades públicas que ofertam cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial, por estados.



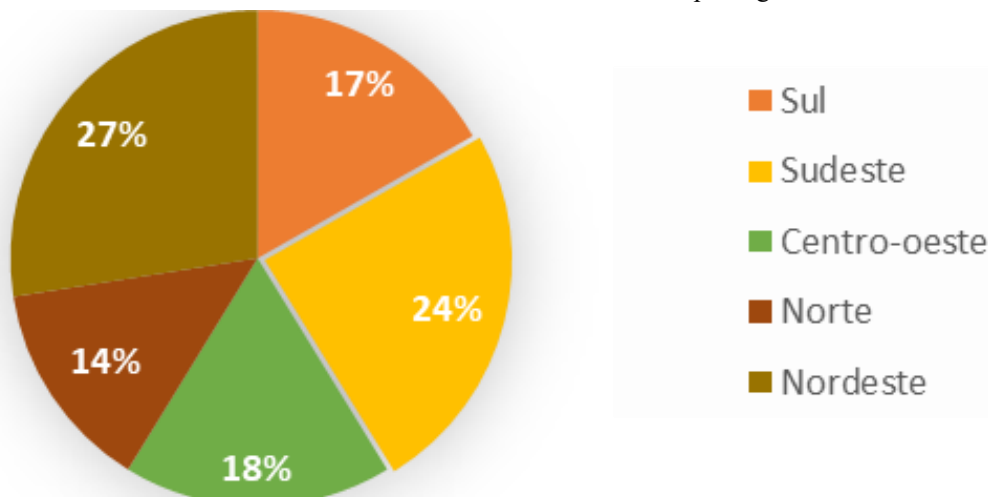
Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que todos os estados brasileiros ofertam pelo menos um curso de Licenciatura em Matemática, mas algumas universidades Multi Campi ofertam mais de um. Assim, no Gráfico 1, é possível identificar as universidades que ofertam os cursos de Licenciatura em Matemática, porém não a quantidade desses cursos ofertados por elas.

Dando continuidade ao desenvolvimento da pesquisa, primeiramente buscou-se no site oficial do Ministério da Educação (MEC) todas as Universidades Públicas Federais.

Separadamente, levantou-se nos sites de cada universidade a possível oferta do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. Dentre as 76 Universidades Públicas que disponibilizam cursos de Licenciatura em Matemática, considerando as de Multi Campi, estas oferecem um total de 131 cursos, distribuídos por regiões conforme Gráfico 2.

Gráfico 2: Cursos de Licenciatura em Matemática por região do Brasil



Fonte: Os autores

Encontrados os cursos de Licenciatura em Matemática, buscou-se pelas páginas online desses cursos, procurando os respectivos PPC e a oferta das disciplinas de Estatística, Probabilidade e Educação Estatística, ou até mesmo disciplinas afins que refletissem esses conteúdos em suas ementas. Dentre os 131 cursos de Licenciatura em Matemática somente 87 disponibilizam seus PPC em seus sites, sendo esses os que compuseram o conjunto que foi possível analisar.

Com base nesses dados foi possível avaliar em que medida esses cursos oferecem disciplinas que visam desenvolver nos futuros professores de Matemática as competências e habilidades necessárias para o ensino dos conteúdos estatísticos e probabilísticos previstos na BNCC. Para tanto, analisou-se o quanto as disciplinas ofertadas se relacionam com essas competências e habilidades, visto que este é o documento que norteia a Educação Básica no País.

5 Discussão

Acompanhando as DNC dos cursos de Licenciatura em Matemática foi possível verificar que não há explicitamente a inclusão das disciplinas de Estatística nem de Probabilidade. Esse fato não passou despercebido pelas Universidades Públicas Federais, pois em todos os PPC analisados há pelo menos uma disciplina que contempla a Estatística ou a Probabilidade, ou na forma de uma única disciplina envolvendo tanto a Estatística quanto a Probabilidade.

Costa Júnior e Monteiro (2021), já enfatizavam que a “Estatística, nos cursos de Licenciatura em Matemática, é tratada como uma disciplina da Matemática aplicada, dissociada da prática pedagógica que o futuro professor deverá desenvolver enquanto profissional da Educação Básica” (Costa Júnior & Monteiro, 2021, p. 2513). Fato que vem ao encontro do que descreve os DCN, ou seja, a Educação Estatística não está contemplada na formação da maioria dos professores de Matemática, o que foi possível constatar durante a análise dos PPC encontrados para o desenvolvimento deste artigo.

Alguns PPC apresentam disciplinas de Educação Estatística, porém nem todos apresentam as ementas correspondentes. Dos 87 PPC analisados, 19 apresentam Educação Estatística em sua grade curricular, porém em somente 12 destes consta a ementa. O Quadro 1 apresenta as ementas dessas disciplinas de Educação de Estatística.

Quadro 1: Ementas de disciplinas de Educação (Ensino) de Estatística ou Probabilidade

Nome da Disciplinas	Ementas
Ensino de Estatística na Licenciatura	A Estatística nos documentos oficiais da Educação Básica. Noções básicas de Estatística Descritiva. Teorias de aprendizagem na sala de aula de Estatística. Ciência cognitiva e a Estatística. Pensamento, raciocínio e letramento estatístico. Estratégias pedagógicas no ensino da Estatística. Estatísticas educacionais.
Ensino e Aprendizagem de Estatística	Educação Estatística: história, desenvolvimento e abordagens. Abordagens de ensino de estatística a Educação Estatística Crítica. Ensino por Projetos. Ensino centrado em dados e a resolução de problemas. O uso de jogos e material concreto no ensino de estatística e a utilização da simulação no ensino.
Ensino de Probabilidade e Estatística	Análise das propostas curriculares oficiais relacionadas ao ensino de probabilidade e estatística no Ensino Fundamental e Médio. Apreciação de materiais didáticos e paradidáticos. Discussão e articulação entre os conteúdos que permeiam os currículos da escola básica e a ciência matemática. Identificação de dificuldades tanto para o ensino como para a aprendizagem de funções. Preparação, elaboração e desenvolvimento de propostas inovadoras de aulas e/ou oficinas de matemática relacionadas ao conteúdo de probabilidade e estatística. Elaboração de material didático.
Aprendizagem de Estatística no Ensino Fundamental e Médio	O papel do ensino de Estatística na Educação Matemática. A história da Estatística e do ensino da Estatística. A presença da Incerteza e da variabilidade, tanto nos dados como na recolha dos dados. Introdução à coleta e à análise de dados. Apresentação dos dados: Construção de tabelas e gráficos estatísticos. Distribuições de frequências, histogramas, curvas de frequências, gráficos de barras e de setores. Medidas de Posição: Média, mediana, moda, outros quantis e Box-plot. Medidas de Dispersão ou variabilidade: Amplitude total, Desvio médio, variância e desvio padrão, coeficiente de variação. Medidas de Assimetria e Curtose. Sistema de contagem. Enumeração de permutações, arranjos e combinatória. Noções de Probabilidade. Elementos de prática para o ensino fundamental e médio.
Educação Estatística	Algumas notas históricas sobre Estatística e Probabilidade. Aplicações da Estatística: o homem em seu mundo biológico, político, social e físico. Por que ensinar estatística? Objetivos básicos do ensino de estatística e probabilidade. A Estatística e a Probabilidade no currículo de Educação Básica. Considerações metodológicas: a estatística e a probabilidade como tema interdisciplinar, recursos, enfoque exploratório, uso de ferramentas tecnológicas no seu ensino. Impactos dos livros didáticos no ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica. Erros e dificuldades na compreensão dos conceitos estatísticos e probabilísticos fundamentais. Análise didática de situações de ensino e aprendizagem.
Estatística para a Educação Básica	Formular pesquisa. Análise exploratória. Probabilidade.
Estatística Aplicada à Educação	Fenômenos Estatísticos. Atributos e Variáveis. Séries Estatísticas. Série de Distribuição de Frequência. Mediana, Moda. Variância. Desvio Padrão. Probabilidade Condicionada e Independência de Eventos. Distribuição:

	Normal, Binomial e Exponencial. Distribuição Amostral. As aplicações, preferencialmente, serão direcionadas para a Área de Educação.
Estatística Aplicada à Educação	O papel da Estatística na pesquisa científica. Conceitos básicos: população, amostra, parâmetros, estimadores, variáveis. Análise exploratória de dados: Tabelas, gráficos, medidas de tendência central, de posição e de dispersão. O diagrama de ramo e folha e da caixa. Introdução à Teoria de Probabilidades: distribuição normal, t-student, qui-quadrado, F. Estimação de parâmetros. Tamanho da amostra. Teste de hipóteses. Comparação de Médias e proporções. Análise de correlação e regressão. Tabelas de contingência, teste qui-quadrado. Indicadores educacionais: conceito e aplicações. Avaliação de larga escala.
Ensino de Matemática: Probabilidade e Combinatória	A aprendizagem e o ensino de Combinatória, Probabilidade e Estatística no Ensino Fundamental e Médio. Articulação entre os conteúdos que permeiam os currículos do Ensino Básico e a própria matemática. Identificação dos pontos de dificuldade tanto para o ensino como para a aprendizagem destes conteúdos. Utilização e análise de jogos matemáticos, calculadora, softwares, recursos tecnológicos digitais e vídeos disponibilizados na internet. Confeção de material didático para o ensino do conteúdo abordado. Sequências de Ensino de Matemática -Combinatória, Probabilidade e Estatística - nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Planos de Ensino de Matemática: estrutura, análise e elaboração. Aspectos do processo avaliativo.
Problemas Sociais e Educação Estatística	Momentos da história da Estatística. A inserção de mídias impressas nas aulas de matemática. O ensino da estatística. A estatística no ENEM. O conceito de didática recriado. Exemplos de planos de aula. Cidadania e direitos humanos. A mídia no Brasil. A estatística como instrumento de estudo das questões socioeconômicas e políticas brasileiras envolvidas na conquista da cidadania, incluindo questões das desigualdades sociais, da saúde, da educação, da violência, do direito ao trabalho, étnicas, de gênero e ambientais.
Recursos Computacionais no Ensino de Estatística (Prática enquanto componente curricular)	O uso de recursos computacionais (SAS, R, Planilhas Eletrônicas, outros) para o ensino de Estatística Descritiva: Tabelas de frequência, frequências absolutas e frequências relativas; Diagramas de barra, diagramas de setores circulares, diagramas de pontos, diagramas de ramo e folhas, histogramas; Medidas de posição: moda, média e mediana, quartis e percentis; Medidas de dispersão: amplitude, desvio médio absoluto, desvio padrão, amplitude interquartilica, coeficiente de variação; Boxplot; Dados discrepantes. Estatística bivariada: Diagramas de dispersão e tabelas de dupla entrada; Associação, regressão e correlação.

Fonte: Os autores, com base nos PPC analisados.

Analisando-se as ementas das disciplinas de Educação Estatística apresentadas no Quadro 1, percebeu-se que os PPC das universidades que disponibilizam os documentos em seus sites institucionais, talvez não tenham suficiente clareza no que se refere à Educação Estatística, como consta na BNCC, pois somente uma entre as 12 ementas disponíveis online apresenta conceitos de Educação Estatística, ressaltando a importância do Letramento Estatístico.

Algumas ementas analisadas, preocupam-se em dar conta do que os documentos oficiais propõem para ministrar aulas com conteúdos estatísticos, enquanto outras procuram trabalhar a Estatística por meio de levantamentos aplicados, e outras, ainda, apresentam conteúdos específicos da Estatística.

Quando foi analisada especificamente a disciplina de “Ensino de Estatística na

Licenciatura”, verifica-se que, para além da preocupação sobre a interpretação do ensino de estatística na educação básica, de acordo com os documentos oficiais, a ementa encontrada propõe a compreensão cognitiva sobre o raciocínio estatístico, principalmente quando se refere ao “Pensamento, raciocínio e letramento estatístico”. Isso é importante, pois reafirma que o letramento estatístico é a competência das pessoas de interpretar e avaliar criticamente a informação (Gal, 2002). Dessa forma, foi possível concluir que esta ementa se encontra em acordo com a aprendizagem da Educação Estatística, preparando os futuros professores de Matemática para ministrarem aulas com conteúdos estatísticos na educação básica.

Para além de disciplinas obrigatórias, alguns PPC analisados, apresentam disciplinas de Educação Estatística eletivas. No Quadro 2, são mostradas essas disciplinas e suas ementas.

Quadro 2: Ementas de disciplinas Eletivas de Educação (Ensino) de Estatística ou Probabilidade

Nome da Disciplinas	Ementas
O Ensino de Probabilidade e Estatística	Estratégias para o ensino de Probabilidade e Estatística. Análise de questões de avaliação, análise de livros didáticos e de outros materiais didáticos, bem como de propostas curriculares oficiais relacionadas ao ensino de probabilidade e estatística no Ensino Fundamental e Médio, buscando identificar pontos de dificuldades tanto para o ensino como para a aprendizagem. Preparação, execução de material didático, buscando também incluir tecnologia.
Laboratório de Ensino de Matemática e Estatística	Metodologias de ensino de matemática: Resolução de Problemas, História da Matemática, Modelagem Matemática, Jogos, Etnomatemática, Tecnologias de Informação e Comunicação na Matemática. Análise, construção e testagem de materiais didáticos para o ensino de Matemática e Estatística. Elementos de prática para o ensino fundamental e médio.
Letramento Estatístico	A criança e a estatística. Atividades pré-numéricas. Noções lógico-matemáticas e estatísticas presentes no cotidiano da criança de 6 a 12 anos. Conteúdos específicos de estatística e probabilidade nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Tratamento da informação: leitura e interpretação de dados em gráficos, tabelas e textos. Especificidades da metodologia do ensino de estatística nas séries iniciais. Aprendizagem de conceitos estatísticos por meio de materiais concretos, softwares e jogos pedagógicos.
Estatística Aplicada à Educação	Conceito e técnicas de amostragem. Distribuição amostral das médias e das proporções. Estimativa por ponto e por intervalo. Estatística descritiva. Testes de hipóteses para média e proporções. Teste não paramétrico (Qui-quadrado). Correlação e regressão na amostra. Séries temporais. Uso de software para cálculos estatísticos (Excel e SPSS). Prático: Tópicos selecionados da ementa da disciplina Estatística Aplicada à Educação.
Tratamento de Informações para o Ensino Médio	Leitura, interpretação e construção de gráficos (colunas, setores, histogramas e polígonos de frequência). Leitura, interpretação e construção de tabelas: frequência, frequência relativa. Medidas de tendência central (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências. Construção do espaço amostral utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio da razão. Elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas.
Tópicos Especiais em Educação Matemática	História da Educação Matemática. História da educação matemática e formação de professores. Educação Estatística. Interpretação de gráficos,

	tabelas, coleta de dados e o tratamento da informação. Letramento estatístico. A geometria dos fractais. Fractais e caos.
--	---

Fonte: Os autores, com base nos PPC analisados.

Analisando-se as ementas das disciplinas ofertadas de forma eletiva, no Quadro 2, foi possível verificar que uma das seis disciplinas mostradas apresenta um tópico sobre o Letramento Estatístico, porém não explicita exatamente ao que se refere. Já a disciplina específica sobre “Letramento Estatístico” contempla exatamente a compreensão do que é Letramento Estatístico e o que o professor de matemática deve saber para ensinar estatística na educação básica, em acordo com as habilidades e competências previstas na BNCC.

Durante a análise dos PPC encontrados, foi possível verificar que os cursos de Licenciatura em Matemática incluíram a Estatística e a Probabilidade como disciplina obrigatória na área específica da matemática. Observou-se, ainda, que os currículos estão em transformação, procurando se adaptar às competências e habilidades propostas pela BNCC.

A maioria dos PPC analisados entrou em vigência antes da publicação da BNCC. Isso não foi impedimento, porém, para que os responsáveis pela organização desses cursos buscassem uma proposta educacional na área da Educação Estatística e Probabilística, contemplando a realidade social da Educação Básica. Isso ocorreu em face de que os PCN já enfatizavam as habilidades de descrever e analisar muitos dados, de forma a que os estudantes fossem capacitados a realizar inferências e fazer previsões com base em uma amostra de uma população, aplicando ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano (Viali, 2008).

Ainda para Viali (2008), os PCN caracterizam três eixos estruturantes que devem ser desenvolvidos nas três séries do ensino médio. São eles: “(1) Álgebra: números e funções; (2) Geometria e medidas, e; (3) Análise de dados”. Descreve-se a análise de dados como:

[...] o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino. Este tema pode ser organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade.’ Como produto desses conteúdos é colocado que: ‘[...] espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões (Viali, 2008, p.3).

Antes mesmo de ter sido publicada a BNCC, os PCN já previam a inclusão de conteúdos de Estatística e Probabilidade nos cursos de formação de professores de Matemática, dando indícios do que se esperaria da aprendizagem dos estudantes na Educação Básica: Uma introdução à Educação Estatística a ser implementada nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Quando publicada a BNCC, verificou-se que uma das habilidades e competências pretendidas se refere à unidade de Probabilidade e Estatística, a qual propõe que o estudante deve desenvolver, desde os anos iniciais, habilidade de compreensão do raciocínio probabilístico e estatístico. No estudo de Porciúncula e Batisti, as autoras destacam que “... a Estatística está integrada na mesma unidade temática que o ensino da probabilidade, dentro das competências específicas da Matemática, segundo a BNCC” (Porciúncula & Batisti, 2023, p. 10).

Para que aconteça a aprendizagem conforme os objetos de conhecimento e as habilidades pré-estabelecidas pela BNCC, o estudante deve desenvolver conhecimento como cidadão capaz de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados de uma variável de

contexto, de maneira que consiga tomar decisões adequadas. Além, disso, deve ser capaz de raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018).

Quando o documento propunha que os estudantes devem ser capazes de “raciocinar e utilizar conceitos,” já se infere que o docente deve desenvolver pensamento estatístico de acordo com o letramento estatístico, sendo assim o docente de Matemática precisa, necessariamente, estar habilitado a ministrar conteúdos estatísticos e probabilísticos, de forma a desenvolver nos estudantes a criticidade estatística. “Além do mais, estes são considerados como conhecimentos essenciais a serem desenvolvidos e ampliados a partir de diferentes situações e com a promoção de múltiplas experiências.” (Porciúncula & Batisti, 2023, p. 15).

Considerando os PCN e a BNCC é possível concluir que esses documentos, que norteiam as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes da educação básica, também deveriam servir de base para a construção das DCN de formação de professores de Matemática. Contudo, isso ainda não se verificou, uma vez que inexiste qualquer menção a conteúdos estatísticos, probabilísticos ou de combinatória nesses documentos.

Quanto aos documentos oficiais relativos à formação de professores, não há uma obrigatoriedade, na formação de Licenciados em Matemática, da inclusão de conteúdos de Estatística, Probabilidade ou Educação Estatística. Dessa forma, as instituições de ensino superior se sentem desobrigadas de ofertar essas disciplinas, embora constem tanto nos PCN quanto na BNCC.

Ainda há muitos problemas no desenvolvimento dos conteúdos relacionados ao ensino de Estatística e de Probabilidade (Batanero, Ottaviani & Truran, 2000), especificamente em relação à formação dos professores de Matemática capazes de atender o preconizado pelos PCN (Brasil, 2000). Entende-se que esta realidade ainda não está resolvida, pois há pouca oferta de formação na área, conforme pode ser observado nos PPC dos cursos analisados, apesar de alguns avanços, eles, ainda, são claramente insuficientes.

6 Conclusões

Durante o levantamento das Licenciaturas em Matemática ofertadas pelas Universidades Públicas Federais do Brasil, em formato presencial, percebeu-se que há muitas universidades que não disponibilizam os PPC dos seus cursos, mesmo havendo sites próprios que deveriam conter essa informação. É importante lembrar que esse trabalho se trata de uma pesquisa documental, onde visa analisar somente as ementas das disciplinas de Estatística, Probabilidade e Educação Estatísticas, encontradas nos PPC disponíveis nos sites institucionais.

Durante a pesquisa, constatou-se que, dos 87 cursos de Licenciatura em Matemática analisados, de Universidades Públicas Federais que disponibilizam seus PPC de forma online, apenas 19 contemplam disciplina(s) obrigatória(s) que remetem à Educação Estatística.

Idealmente, todas as Licenciaturas em Matemática deveriam oferecer disciplinas de Estatística e Probabilidade, pois isso concorreria para que se cumprisse o preconizado nos PCN e na BNCC, porém como os DCN não preveem nenhum conhecimento específico nesse campo, muitos cursos simplesmente ignoram essa necessidade. Isso fica evidente, nesta investigação, quando se constata que, entre todas as ementas analisadas, somente uma caracteriza-se efetivamente como sendo de uma disciplina de Educação Estatística.

O que pode ser considerado um ponto positivo é que alguns dos cursos analisados, pelo menos, apresentam a Educação Estatística como disciplina Eletiva, e que dentre essas disciplinas ofertadas pode-se destacar uma delas, a qual remete especificamente ao Letramento

Estatístico, de forma a preparar o futuro professor de Matemática para trabalhar conteúdos de Estatística na Educação Básica.

Acredita-se que haja, ainda, muito espaço para evoluir, principalmente quando se trata de estabelecer relações entre a Estatística e a Probabilidade ministradas nos cursos de Licenciatura e a Educação Estatística a ser ministrada pelos professores de Matemática na Educação Básica. A partir de uma maior divulgação da BNCC nas universidades, torna-se cada vez mais provável que os cursos de Licenciatura em Matemática possam se reestruturar, de maneira a contemplar as competências e habilidades propostas pela BNCC.

Contudo, uma condição necessária para que isto ocorra é a inclusão, nas DCN dos cursos de Licenciatura em Matemática, dessas disciplinas como conteúdos obrigatórios para a formação docente. A condição suficiente será a habilitação dos professores pela oferta de cursos de licenciatura que contemplem, além de conteúdos específicos de Estatística e Probabilidade com cargas horárias suficientes, também disciplinas de Educação Estatística.

Para que o problema possa ser solucionado a contento, os documentos oficiais devem entrar em acordo, isto é, se existe obrigatoriedade de ensino destas disciplinas incluído na BNCC, o mesmo deveria acontecer nas DCN das Licenciaturas em Matemática. De outro modo, se isso não for feito, continuar-se-á a depender apenas de esforços isolados de alguns cursos, movimentos ou grupos de professores que se dispõem a divulgar a Educação Estatística, o que é meritório, mas pouco eficaz em um país continental como o Brasil.

Além do mais, há poucas pesquisas que tratem de análises documental, visando a ampliação do que realmente é desenvolvido nos cursos de Licenciatura em Matemática, de forma que capacitem os futuros professores a ministrarem os conteúdos de Estatística e Probabilidade. Muitas vezes os professores não compreendem esses conteúdos, o que acarreta aos deixarem de lados em suas aulas. Nesse sentido, acredita-se que haja uma necessidade de novas pesquisas sobre esse assunto. Não somente analisando as ementas das disciplinas de Estatística e Probabilidade, mas outras disciplinas a fins, como Metodologias que talvez tratem a Educação Estatística no seu desenvolvimento.

Referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C.; Ottaviani, M. & Truran, J. (2000). Investigación en educación estadística: Algunas cuestiones prioritárias. *Statistical Education Research Newsletter*, 1(2), 1-31.
- Brasil. *Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN)*. Brasília, DF.
- Brasil. . Ministério da Educação. (2002). *Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica*. Brasília, DF.
- Brasil. . Ministério da Educação. (2015). *Diretrizes Curriculares Nacionais*. Brasília, DF
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.
- Brasil. (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica*. Brasília, DF.
- Cazorla, I. M. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos*

- estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. 335f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- Costa Júnior, J. R. & Monteiro, C. E. (2021). O Papel do Diálogo na Promoção do Letramento Estatístico entre Licenciandos em Matemática. In: *Anais do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 2512-2525). Uberlândia, MG.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- ISI. (2023). International Statistical Institute. isi-web.org
- Junqueira, S. & Manrique, A. (2015). Reformas Curriculares em cursos de Licenciatura em Matemática: intenções necessárias e insuficientes. *Ciência & Educação*, 21(3), 623–635.
- Lopes, C. E.; Coutinho, C. & Almouloud, S. A. (2010). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas, SP, Brasil: Mercado de Letras.
- Lopes, C. E.; Santos, S. S.; Barbosa, G. C. & Scarlassari, N. T. (2023). Um histórico da produção científica brasileira em Educação Estatística. In: C Giordano & M. Kistemann Jr. *História da Educação Estatística Brasileira pesquisa e pesquisadores* (v. 2, pp. 15-42). São Paulo, SP: Akademy.
- Miranda, G. J.; Carrazana, X. E.; Pereira, J. M.; Araújo, T. S. & Silva, T. L. (2017). Relación entre los problemas del proceso de enseñanza y las fases del ciclo de vida de los docentes. *Enseño Em Re-Vista*, 24(02), 408-430.
- Nunes, L. N. & Almeida, L. P. (2021). Qual a Atitude dos Futuros Professores de Matemática Frente à Estatística? In: *Anais do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 2542-2555). Uberlândia, MG.
- Ody, M. C. (2019). *Desenvolvimento e Perspectivas da Educação Estatística: Narrativas de Educadores Estatísticos no Contexto Ibero-Americano*. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- Ottaviani, M. & Batanero, C. (1999). The role of the IASE in developing statistical education. In: *6th Islamic Countries Conference on Statistical Sciences Proceedings* (pp. 171-186). Lahore, Pakistan.
- Pietropaolo, R. C.; Silva, A. d. & Mateus, M. A. (2018). Conhecimentos de Professores para o Ensino de Noções Concertantes à Estatística na Educação Básica. In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-6). Foz do Iguaçu, PR.
- Porciúncula, M. & Batisti, I. (2023). Estado do conhecimento acerca da educação Estatística no contexto da Educação Infantil. *Enseño Em Re-Vista*, 30(4), 1-28.
- Schreiber, K. & Porciúncula, M. (2018). Mapeamento de Pesquisa sobre Educação estatística na Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações: um olhar para a Formação de Professores. In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-6). Foz do Iguaçu, PR.
- Vere-Jones, D. (1995). The Coming of Age of Statistical Education. *International Statistical Review*, 63(1), 3-23.
- Viali, L. (2008). O Ensino de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática. In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*. Águas de Lindóia, SP.



Viali, L.; Ody, M.; Ballejo, C. & Braga, E. (2023). Brazilian research in statistics, probability and combinatorics education: a look at theses. *Statistics Education Research Journal SERJ*, 22(3), 1-20.