

O ensino da estatística e da probabilidade nos cursos de licenciatura em matemática dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil

Francisca Brum Tolio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
São Vicente do Sul, RS — Brasil
✉ francisca.tolio@iffarroupilha.edu.br
 0000-0001-9026-500X

Lori Viali

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Rio Grande do Sul, RS — Brasil
✉ lori.viali@gmail.com
 0000-0001-9944-3845



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i3.3694 

Recebido • 14/12/2023

Aprovado • 13/11/2024

Publicado • 20/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: Este trabalho trata-se de uma pesquisa documental e tem, como objetivo, analisar a oferta e as ementas das disciplinas de estatística, probabilidade e educação estatística nos cursos presenciais de licenciatura em matemática dos Institutos Federais (IF) do Brasil, verificando se os futuros professores de matemática possuem formação em educação estatística. Dos 36 IF existentes no momento da pesquisa, 30 deles ofertavam o curso de licenciatura em matemática na modalidade presencial. Desses, foram analisados 70 Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) e as ementas das disciplinas relacionadas, além dos documentos oficiais que regem a formação de professores brasileiros. Sendo assim, foi possível mapear os conteúdos que vêm sendo trabalhados na formação de professores de matemática e verificar o atendimento das demandas dos documentos oficiais. Elaborou-se uma comparação do que está sendo ensinado sobre educação estatística nos IF e o que realmente os professores necessitam saber para desenvolverem suas atividades docentes na educação básica.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Ensino de Estatística e Probabilidade. Educação Estatística. Institutos Federais do Brasil.

Teaching statistics and probability in mathematics degree courses at the Federal Institutes of Education, Science and Technology in Brazil

Abstract: This work is a documentary research, aiming to analyze the offer and syllabus of the disciplines of Statistics, Probability and Statistical Education in the face-to-face courses of Mathematics Degree of the Federal Institutes (IF) of Brazil. Checking if future Mathematics teachers have training in Statistical Education. Of the 36 FIs existing at the time of the research, 30 of them offered the Mathematics Degree course in the face-to-face modality. Of these, 70 Course Pedagogical Projects (PPC) and the syllabuses of the related disciplines were analyzed. The official documents that govern the training of Brazilian teachers were also analyzed. Thus, it was possible to map the contents that have been worked on in the training of Mathematics teachers, verifying the fulfillment of the demands of the official documents. A comparison was made of what is being taught about Statistical Education in the FI and what teachers really need to know to develop their teaching activities in Basic Education.

Keywords: Mathematics Teacher Training. Teaching Statistics and Probability. Statistical Education. Federal Institutes of Brazil.

Enseñanza de estadística y probabilidad em las carreras de matemáticas en los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología de Brasil

Resumen: Este trabajo es una investigación documental, con el objetivo de analizar la oferta y el programa de las disciplinas de Estadística, Probabilidad y Educación Estadística en los cursos presenciales de la Licenciatura en Matemática de los Institutos Federales (IF) de Brasil. Comprobar si los futuros profesores de Matemáticas tienen formación en Educación Estadística. De las 36 IF existentes en el momento de la investigación, 30 de ellas ofrecían la Licenciatura en Matemática en la modalidad presencial. De estos, se analizaron 70 Proyectos Pedagógicos de Curso (PPC) y los programas de las disciplinas relacionadas. También se analizaron los documentos oficiales que rigen la formación de los docentes brasileños. Así, se pudo mapear los contenidos que se han trabajado en la formación de los docentes de Matemáticas, verificando el cumplimiento de las exigencias de los documentos oficiales. Se realizó una comparación entre lo que se enseña sobre Educación Estadística en las IF y lo que realmente necesitan saber los docentes para desarrollar sus actividades docentes en Educación Básica.

Palabras clave: Formación de Profesores de Matemáticas. Enseñanza de Estadística y Probabilidad. Educación Estadística. Institutos Federales de Brasil.

1 Introdução

A implementação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil, doravante denominados IF, teve, como um de seus objetivos, ministrar, em nível de educação superior, cursos de licenciatura para a formação de professores da educação básica, principalmente nas áreas de ciências e matemática, conforme prevê a Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008).

Este artigo é uma pesquisa documental que teve, como objetivo principal, analisar os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) das licenciaturas em matemática ofertadas pelos Institutos Federais (IF) do Brasil; mais precisamente se os cursos estão ofertando disciplinas de estatística, probabilidade ou educação estatística (EE). O motivo e a relevância é que, de acordo com a BNCC, cabe ao professor de matemática lecionar tanto estatística quanto probabilidade para o ensino fundamental e médio.

Foram escolhidas as licenciaturas em matemática ofertadas pelos IF por serem cursos que buscam não apenas ministrar conteúdos, mas formar professores preocupados com a integração entre a escola e a comunidade; cursos preocupados em compreender a realidade social local de cada unidade institucional, sempre buscando a interação entre instituição, aluno e comunidade.

Entende-se que essas disciplinas são necessárias para uma formação docente integral e para atender aos documentos oficiais que regem a educação básica no Brasil, sendo eles: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados nos anos de 1999 e 2000, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018. Esses documentos definem os conteúdos a serem ministrados pelos docentes em cada fase escolar: educação infantil, ensino fundamental e médio. Sendo assim, tanto os professores de matemática quanto os polivalentes devem ministrar conteúdos de estatística, probabilidade e educação estatística de forma a atender as habilidades e competências estabelecidas pelos documentos.

O artigo está estruturado em seis seções. Na primeira seção, fez-se um breve histórico sobre a regulamentação dos cursos superiores no Brasil, mais especificamente dos cursos de formação de professores, ou seja, as licenciaturas, as formas como elas são apresentadas hoje,

e as regulamentações que regem os cursos de licenciatura em matemática, trazendo, ainda, a implementação dos IF e o papel destes para com a sociedade no propósito da formação de professores.

Na segunda seção, buscou-se descrever o desenvolvimento da educação estatística no Brasil e no exterior e como ela vem sendo trabalhada pelos professores pesquisadores brasileiros.

Na terceira seção, realizou-se um mapeamento de todos os IF existentes no Brasil, verificando-se a oferta ou não do curso de licenciatura em matemática. Em cada instituição de ensino, buscou-se pelas unidades individualmente e analisou-se o PPC de cada uma a fim de verificar a existência de oferta das disciplinas de estatística, probabilidade ou educação estatística.

Na seção que se refere às discussões, foram analisados os PPC dos cursos de licenciatura em matemática ofertados pelos IF, mais precisamente verificando-se a oferta das disciplinas de estatística, probabilidade ou educação estatística. Discutiu-se a forma como são apresentadas as ementas dessas disciplinas e como elas estão dispostas de acordo com os documentos oficiais que regem a educação básica e a formação de professores de matemática.

2 Análise dos documentos que regem a educação básica no Brasil

No Brasil, o caminho percorrido para a regulamentação educacional dos cursos superiores passou por diversas fases e reestruturações. A primeira lei que regulamentou os cursos superiores de formação de professores no Brasil foi a Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961, conhecida como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (Junqueira & Manrique, 2015); debatida por 13 anos até, finalmente, ser publicada em 1961. Novas emendas e ajustes ao texto foram realizados com o intuito de implementar ideias desenvolvimentistas, originando uma nova lei, de número 5.540/68, que ficou conhecida como a Lei da Reforma Universitária.

Após a Lei da Reforma Universitária de 1968, ocorreu, ainda, mais uma regulamentação para a educação nacional, em 1971, quando foi sancionada a Lei nº 5.692/71, considerada a Nova Lei da Educação Brasileira. Essa lei perdurou até 1996, ano em que foi substituída pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996).

A Resolução nº 2 de 1º de julho de 2015 define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior dos cursos de licenciatura, de formação pedagógica para graduados e de segunda licenciatura para a formação continuada. Propõe, ainda, que as DCN enfatizem 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 (MEC) propõe, 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, institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC – Formação) (Brasil, 2019). Essas DCN possuem como referência a implementação da BNCC, como previu a LDB, que estabelece os currículos dos cursos de formação de docentes.

O que se observa é que a Resolução 02/2019 prevê que as habilidades dos licenciandos devem estar atreladas às habilidades e competências propostas pela BNCC. Isso ocasionou uma divisão de conteúdos específicos de acordo com o que é apresentado na BNCC. Porém, em nenhuma resolução encontra-se uma relação de quais são os conteúdos específicos de estatística e probabilidade a serem desenvolvidos nas licenciaturas em matemática. Na Resolução 02/2015

não há especificações referentes aos conteúdos para a área da licenciatura em matemática. Como ainda não havia sido publicada a BNCC, as habilidades apresentadas nela não constam nesse documento.

Os PCN já enfatizavam as habilidades de descrever e analisar grandes quantidades de dados de forma a desenvolver o raciocínio estatístico e probabilístico (Brasil, 2000). Mesmo já tendo essas referências, muito antes da publicação da BNCC, as DCN propostas para os cursos de licenciatura em matemática continuaram a não prever o ensino de estatística e de probabilidade em sua base curricular.

Para a organização de um PPC dos cursos de licenciatura em matemática, as instituições de ensino tomam como base as DCN para os cursos de matemática, tanto para o bacharelado quanto para a licenciatura. Contudo, nesses documentos, não há nenhuma menção ao desenvolvimento e aprimoramento referente ao pensamento estatístico e probabilístico dos licenciandos em matemática. As DCN também não preveem a obrigatoriedade dessas disciplinas para compor a grade curricular das licenciaturas em matemática.

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). As DCN estabelecem, 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 considerados fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias. Não há nenhuma menção, nesses documentos oficiais, que preveja o desenvolvimento de conhecimentos estatísticos ou probabilísticos para os licenciandos.

Os IF, criados em 2009, tiveram o intuito de ofertar educação profissional, científica e tecnológica, e um dos seus objetivos estabelece a formação de professores nas áreas de ciências e matemática, visando a realidade local de cada *campi*.

3 A história da educação estatística

O ensino de estatística surgiu para suprir a necessidade de ensinar as pessoas a interpretar informações e para contribuir na formação de cidadãos capazes de lidar com dados de forma a transformá-los em informações. Historicamente, a educação estatística surgiu no interior de associações estatísticas, geralmente em congressos, por movimentos que iniciaram uma discussão em caráter mundial, como a American Statistical Association (ASA), o International Statistical Institute (ISI) e a Internacional Association of Statistical Education (IASE).

A ASA foi criada nos Estados Unidos em 1839, com o objetivo de reunir a comunidade de estatísticos na promoção de práticas estatísticas para servir à academia, à indústria e ao governo (Santos, 2015). Nota-se que o objetivo inicial dessa associação e de outras era basicamente reunir estatísticos e tratar de assuntos técnicos. Mais tarde, essas associações perceberam que, para alcançar os seus objetivos, era necessário investir na educação estatística.

O ISI foi formalmente fundado em junho de 1885, durante um encontro para celebrar o jubileu da Royal Statistical Society (RSS) de Londres. Ele foi resultado de uma série de encontros de estatística que tiveram início com o primeiro Congresso Internacional de Estatística, realizado em Bruxelas no ano de 1853. O congresso foi idealizado e organizado pelo sociólogo belga Lambert Adolphe Jacques Quetelet (22/02/1796–17/02/1874), o precursor dos estudos estatísticos envolvendo dados sociais e motivador da criação de uma seção de estatística

na Associação Britânica para o Avanço da Ciência, que, mais tarde, tornou-se a RSS. Ele foi o primeiro membro não britânico eleito da sociedade, em 1839. O ISI iniciou com 81 membros da elite de estatísticos que trabalhavam para o governo e para a academia (ISI, 2023).

A IASE foi criada 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 da IASE foi o final de um movimento que teve início logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, com a criação, pelo ISI, do Comitê de Educação Estatística (Vere-Jones, 1995). A IASE é uma das sete seções do ISI, agora denominadas de associações, sendo que a primeira foi criada em 1973.

A IASE é a organizadora do International Conference on Teaching Statistics (ICOTS), 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. Além do ICOTS, a IASE patrocina sessões de educação estatística em cada Congresso Mundial de Estatística (CME) do ISI, realizados a cada dois anos, e organiza as conferências satélites que são realizadas antes ou depois de cada CME, sendo que a primeira data de 1993. Outro encontro da IASE são as mesas redondas (*roundtables*), que reúnem um seleto grupo internacional de especialistas para tratar de temas específicos e fazer recomendações que podem beneficiar sujeitos e instituições interessados em educação estatística. Elas são realizadas um pouco antes das conferências quadrienais do International Congress on Mathematical Education (ICME). Nesse congresso, a IASE apoia um conjunto de sessões sobre educação estatística. Por fim, a IASE é a responsável pelo encontro sobre raciocínio estatístico, pensamento e literacia, denominado Statistical Reasoning, Thinking and Literacy (SRTL), que agrupa pesquisadores que trabalham no campo do raciocínio, pensamento e literacia estatística. O fórum não é realizado diretamente pela IASE, e sim por membros da associação. A IASE é a responsável pela publicação do periódico Statistics Education Research Journal (SERJ), pelo International Statistical Literacy Project (ISLP) e publica ainda as atas dos ICOTS, da IASE no ISI, da IASE Satélite e das mesas redondas da IASE.

Os movimentos mais recentes e presentes já ocorreram no século XX, no qual a estatística passa a ser reconhecida mundialmente como disciplina, ampliando os interesses sobre o seu ensino. Em 1978, a RSS de Londres criou o primeiro jornal de educação estatística, o Teaching Statistics Journal, lançado em 1979. Durante esse movimento, também se deu a primeira edição do ICOTS, em 1982, em Sheffield, Inglaterra, promovido pelo Comitê de Educação do ISI (Ody, 2019).

Nos anos de 1970, com o movimento mundial que reconheceu a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, muitos países começaram a implementar o ensino de estatística na educação básica, destacando a necessidade de romper com a cultura determinística das aulas de matemática para a dimensão política e ética do uso da estatística (Batanero C., 2001).

Considerando os movimentos mundiais para a implementação da educação estatística primeiramente na academia, o Brasil começou a implementá-la em seus currículos no fim do século XVIII, na formação de engenheiros militares. A discussão sobre o ensino da estatística passou a ser explorada após a implementação das diretrizes nos 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 das 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 Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (SIPEM), na cidade de Serra Negra, em São Paulo, no ano de 2000, com o objetivo de mapear e sistematizar as produções científicas em educação matemática (Lopes, Coutinho & Almouloud, 2010). Durante as discussões do I SIPEM, os educadores matemáticos realizaram grupos de trabalho (GT) para as diversas áreas que englobam a matemática. Foi assim que surgiu o GT12 de Ensino de Probabilidade e Estatística, grupo que permeia a divulgação da educação estatística, tanto no meio acadêmico quanto na educação básica. O GT12 tem publicado livros e trabalhos científicos no intuito de divulgar a educação estatística para além da comunidade de educadores matemáticos. 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, Coutinho & Almouloud, 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. Para tal, a educação estatística utiliza-se de recursos teórico-metodológicos de outras áreas, como a educação matemática, a psicologia, a pedagogia, a filosofia e a matemática, além da própria estatística (SBEM, 2021).

O GT12 tem avançado em diversas propostas para a divulgação da educação estatística, e hoje conta com mais de 200 participantes em todo o Brasil, educadores que se preocupam com o ensino da estatística na academia e principalmente na educação básica. Esse grupo amplia-se anualmente fortalecendo a área, apresentando uma diversidade em pesquisas científicas e considerando temáticas, focos de estudo e metodologias diversificadas (Lopes, Santos, Barbosa & Scarlassari, 2023).

Verificou-se que, desde os PCN até a BNCC, o ensino de estatística vem sendo implementado nos documentos oficiais, porém, a formação dos educadores em matemática não está sendo contemplada com o ensino de estatística. Sendo assim, a divulgação de pesquisas e materiais didáticos que ajudam o professor a desenvolver atividades estatísticas de modo concreto e efetivo vem ganhando público de leitores interessados e preocupados com a educação.

Quanto à pesquisa científica 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, da base teórica, dos programas, dos 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 científicas de doutorado na área, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

4 A Educação Estatística

Tendo em vista o que os PCN e a BNCC apresentam sobre o ensino de estatística,

entende-se que há uma urgência em implementar a educação estatística nos cursos de licenciatura em matemática. Sendo assim, a divulgação sobre pesquisas e materiais didáticos que ajudam o professor a desenvolver atividades estatísticas de modo concreto e efetivo vem ganhando público de leitores interessados e preocupados com a educação.

Algumas definições são necessárias para compreender a educação estatística. Dessa forma, é necessário conhecer o que significa o letramento estatístico, ou literacia. Alguns autores referem-se à literacia estatística como o estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, a habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística (Campos, Wodewotzki, & Jacobini, 2011).

O letramento estatístico ainda é avaliado como o saber interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas (Gal, 2002; Watson; Callingham, 2003). Considerando Gal (2002), um adulto que vive em sociedade passa a ser considerado letrado estatisticamente quando consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos que lhe são apresentados independentemente do contexto. “Essa pessoa necessita ter consciência para discutir ou comunicar sua compreensão diante das informações que lhe são fornecidas, para então poder emitir opiniões sobre suas implicações e fazer considerações acerca da aceitação das conclusões” (Cazorla & Utsumi, 2010, p. 11).

Ainda para o conhecimento específico da educação estatística, faz-se necessário compreender a diferença entre raciocínio estatístico e pensamento estatístico, uma vez que o “raciocínio estatístico também significa entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais” (Campos, Wodewotzki, & Jacobini, 2011).

O pensamento estatístico pode ser entendido como as estratégias a serem desenvolvidas associadas às tomadas de decisões em todas as etapas de um ciclo investigativo, partindo para uma pesquisa estatística na prática social em que o estudante é o agente participativo que fará as escolhas da investigação (Wild; Pfannkuch, 1999).

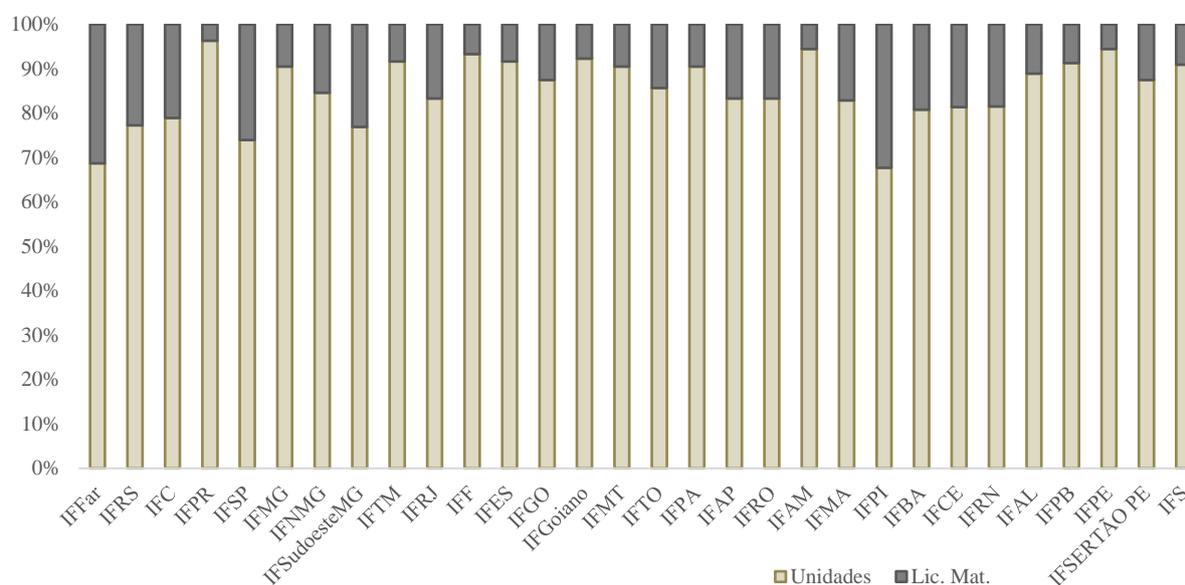
5 Metodologia

O principal objetivo deste artigo é analisar a oferta e as ementas das disciplinas de estatística, probabilidade e educação estatística nos cursos de licenciatura em matemática dos IF do Brasil. Para tanto, buscou-se, nos PPC desses cursos, se eles ofertam as referidas disciplinas. A análise visa identificar se os PPC oferecem disciplinas que possibilitem aos futuros professores o conhecimento sobre o ensino da estatística, de forma a compreenderem o raciocínio estatístico e serem capazes de ministrarem suas aulas de matemática com o intuito de desenvolver as competências e habilidades estatísticas e probabilísticas previstas na BNCC. Para tal, pretende-se identificar as disciplinas relacionadas a elas, suas cargas horárias e suas metodologias. Objetiva-se identificar, ainda, se em alguma licenciatura já existe a oferta de disciplinas relacionadas com a educação estatística e probabilística.

Os dados utilizados para a análise foram obtidos no *site* oficial do MEC. Primeiramente, buscou-se todos os IF do Brasil, conforme representado na Figura 1. Fez-se um mapeamento de cada IF a fim de verificar quais deles ofertam o curso de licenciatura em matemática. Em seguida, buscou-se, na página oficial de cada instituição de ensino, as unidades que oferecem o curso. Em cada *campi*, procurou-se a página do curso e o respectivo PPC. Feito isso, procurou-se então verificar a oferta de disciplinas de estatística, probabilidade ou educação estatística, para então realizar a análise e, dessa forma, concluir se o que está sendo ofertado permite que o futuro professor tenha conhecimento para desenvolver o que é preconizado na BNCC.

A busca pelos PPC dos cursos de licenciatura em matemática foi efetuada nos 30 IF que representam 83% dessas instituições. Eles estão subdivididos em 584 *campi*, e 96 destes oferecem o curso de licenciatura em matemática na modalidade presencial, ou seja, 16%. A Figura 2 apresenta os IF e as unidades que oferecem o curso presencial de licenciatura em matemática.

Figura 2 – Os IF e a oferta de cursos presenciais de licenciatura em matemática



Fonte: Os autores.

Na Figura 2, cada coluna representa uma instituição e seus *multicampi*, porém o curso em questão só é ofertado em algumas unidades, que estão representadas pela parte escura da coluna.

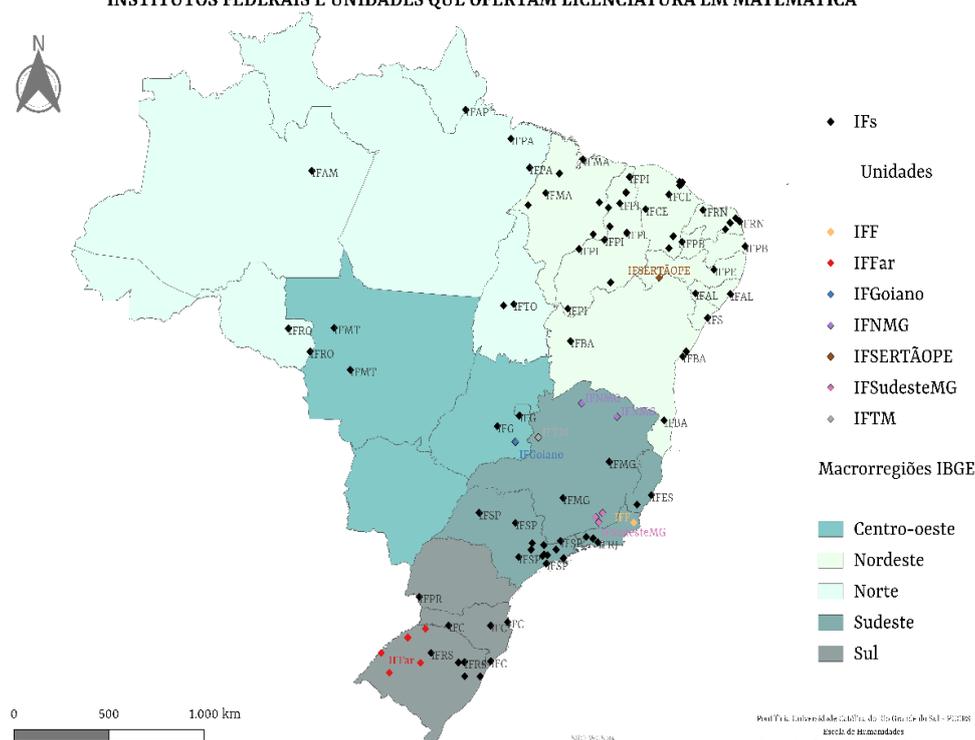
Para verificar se existia a oferta de disciplinas de estatística, probabilidade ou educação estatística, foram examinados os PPC de cada uma dessas 96 unidades. Observou-se que, em algumas unidades, a educação estatística e a probabilística estão inseridas na parte da prática pedagógica. No entanto, na maioria das unidades, não há especificação de como é trabalhada a educação estatística.

A Figura 3 apresenta a distribuição, no território nacional, dos IF e das unidades que oferecem o curso de licenciatura em matemática na modalidade presencial.

Observando-se, no mapa, a distribuição dos cursos de licenciatura em matemática dos IF, é possível verificar que existe uma concentração na região Nordeste, que envolve 43% das ofertas, seguida pela região Sudeste, com 28% dos cursos, pela região Sul, com 15%, pela região Centro-Oeste, com 8%, e finalmente pela região Norte, com 6%. Pode-se observar que os IF dos estados de Roraima, Acre e Mato Grosso do Sul não ofertam os cursos referidos.

Em seis unidades de ensino, não foram encontrados os PPC no *site* do curso e, portanto, essas unidades foram descartadas. Verificou-se que três IF possuem o mesmo PPC para cursos ofertados em *campi* diferentes, denominado PPC único. Por exemplo, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, localizado na região centro-oeste do Rio Grande do Sul, possui um único PPC para os cinco cursos de licenciatura em matemática ofertados, nos municípios de Alegrete, Júlio de Castilhos, Santa Rosa, Frederico Westphalen e São Borja.

Figura 3 – IF e os *campi* que ofertam a licenciatura em matemática na modalidade presencial
INSTITUTOS FEDERAIS E UNIDADES QUE OFERTAM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



Fonte: Os autores.

Uma das instituições disponibiliza um único PPC em três de suas unidades, ou seja, três *campi* apresentam a mesma licenciatura, e um dos *campi* possui um PPC diferenciado. Essa instituição é o Instituto Federal Catarinense, que tem o PPC do curso de licenciatura em matemática comum aos *campi* de Sombrio, Concórdia e Rio do Sul, e apresenta um PPC diferente na unidade de Camboriú. Os demais 26 IF disponibilizam PPC distintos para cada uma de suas unidades. Considerando essa situação, foram analisados 70 PPC das 96 unidades identificadas.

Durante as análises, verificou-se que todos os PPC apresentam disciplinas de estatística ou probabilidade, encontradas de várias formas. A principal configuração apresentada refere-se a 35 projetos pedagógicos, que correspondem a 50% dos documentos analisados. Foi possível observar que, na metade dos cursos analisados, a disciplina de estatística ou a de probabilidade é ministrada como uma única disciplina, isto é, contempla tanto os conteúdos estatísticos a serem desenvolvidos quanto os probabilísticos.

Observou-se que, dentre os 50% dos cursos que contemplam as disciplinas de estatística e de probabilidade separadamente, três deles não apresentam a disciplina de probabilidade. Sendo assim, 32 cursos de licenciatura em matemática ofertados pelos IF apresentam, no PPC, a disciplina de probabilidade separada da disciplina de estatística, e três cursos contam somente com a disciplina de estatística.

Também foi possível observar que 27 cursos ofertam a disciplina de probabilidade mais uma disciplina de análise combinatória; dois cursos apresentam a disciplina de probabilidade mais uma de inferência estatística; e apenas três cursos apresentam uma disciplina específica de probabilidade. Essas disciplinas estão dispostas na grade curricular obrigatória, sendo que alguns cursos oferecem a disciplina de probabilidade na modalidade eletiva ou optativa.

Dos 35 cursos que apresentam as disciplinas de estatística e de probabilidade

separadamente, em apenas um deles não consta a disciplina de estatística, porém esse curso apresenta uma disciplina de educação estatística que contempla exclusivamente conteúdos de estatística descritiva.

Um dos cursos que oferta a disciplina de estatística separada da disciplina de probabilidade contempla, em sua ementa, conteúdos estatísticos em conjunto com conteúdos de matemática financeira. Os demais 34 cursos apresentam conteúdo da seguinte forma: em sete deles constam conteúdos de estatística básica mais conteúdos de probabilidade; os outros 26 cursos oferecem somente conteúdos de estatística, sendo que alguns têm mais de uma disciplina voltada para a estatística.

Em relação às disciplinas que envolvem a educação estatística, observou-se que apenas quatro cursos, ou seja, 6%, oferecem uma disciplina específica no assunto, sendo que um desses é o que não apresentou uma disciplina de estatística, apenas uma denominada educação estatística, mas que, de fato, engloba apenas conteúdos de estatística básica.

Foi possível verificar que, dentre os 26 cursos que apresentam conteúdos de estatística, alguns mencionam a prática educacional voltada para a educação básica, ou seja, de alguma forma contemplam algo de educação estatística. Contudo, em nenhum dos cursos foi encontrada uma disciplina de educação estatística como optativa ou eletiva.

Foi observado, ainda, que apenas 13 cursos, ou seja, 19% do total, oferecem disciplinas eletivas ou optativas de estatística ou probabilidade, sendo que dez deles apresentam uma disciplina de estatística aplicada. Um dos cursos dispõe de uma disciplina com conteúdos estatísticos e probabilísticos avançados, e os outros dois apresentam uma disciplina de probabilidade com conceitos específicos.

Após essa análise dos PPC dos cursos de licenciatura em matemática ofertados pelos IF, é possível constatar que nenhum deles deixa de contemplar de alguma forma a estatística ou a probabilidade. A maioria dos PPC, ou seja, 61% deles, foram atualizados com base na Resolução nº 2 de 2015, que possibilitou as práticas educacionais. Essas práticas englobam conteúdos estatísticos e probabilísticos para a educação básica, no entanto, não foram especificados quais conteúdos nem como devem ser trabalhados. Notou-se que, nos PPC, as ementas das práticas educacionais são amplas, sugerindo que podem ser trabalhados conteúdos de educação estatística ou probabilística, mas não de forma obrigatória.

6 Discussão

Apesar de as DCN dos cursos de licenciatura em matemática não incluírem explicitamente disciplinas de estatística e de probabilidade, ainda assim observou-se que, em todos os PPC dos cursos investigados, foram incluídos conteúdos dessas áreas. Isso foi feito na forma de uma disciplina de estatística ou de probabilidade ou, em sua maioria, na forma de uma única disciplina envolvendo tanto a estatística quanto a probabilidade. Além disso, em um pequeno número de cursos, foi incluída a disciplina de educação estatística. O Quadro 1 apresenta ementas de disciplinas de educação estatística, probabilidade ou estatística.

Quadro 1 – Ementas de disciplinas de educação (ensino) de estatística ou probabilidade

Nome da Disciplina	Ementa
Ensino de probabilidade e estatística.	Ler e interpretar dados e informações apresentados em diferentes linguagens e representações, dentre elas tabelas, gráficos e infográficos, é um dos objetivos do ensino de matemática na educação básica. Portanto, o foco do componente está no desenvolvimento do pensamento estatístico relacionado de modo

	<p>intrínseco à cidadania dos estudantes. Para isso, serão exploradas as diferentes etapas de uma pesquisa estatística de modo a refletir sobre o ensino da estatística que permita a inferência a partir dos dados e emissão de juízos sobre informações. Além disso, será foco do componente os conceitos e ensino de probabilidade. O componente também discute a maneira pela qual a matemática pode contribuir positivamente para a superação de questões socioambientais e para o desenvolvimento científico e tecnológico. A carga horária de prática, enquanto componente curricular, deve ser destinada às discussões e à elaboração de projetos sobre o ensino e aprendizagem de estatística e probabilidade na educação básica.</p>
<p>Ensino de estatística e matemática financeira.</p>	<p>A disciplina visa promover discussões sobre o ensino da estatística, probabilidade e matemática financeira na perspectiva da educação matemática, possibilitando ao futuro professor abordar conceitos, fatos e procedimentos presentes em situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia, que envolvam habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas em seu contexto social, cultural, político e econômico. Para tal, serão discutidas com os futuros professores as seguintes temáticas: educação estocástica e sua importância para a formação do professor que ensina matemática; perspectivas da educação estatística como área de investigação em educação matemática; o ensino de matemática financeira, estatística e probabilidade na educação básica; atividades de modelagem estatística voltadas à sala de aula; educação financeira no ensino fundamental e médio; currículo de matemática financeira, estatística e probabilidade na educação básica; matemática financeira, estatística e probabilidade na formação inicial e continuada de professores de matemática; as pesquisas sobre a educação financeira como linha de pesquisa em educação matemática; e educação financeira e sociedade de consumo.</p>
<p>Ensino de probabilidade e estatística.</p>	<p>Os currículos de estatística da escola básica e da ciência matemática; análise de livros didáticos (com prioridade a livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático) e de outros materiais didáticos e paradidáticos; análises 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 e execução de material didático, buscando também incluir tecnologia; avaliação de experiências relativas à prática do futuro professor.</p>
<p>Estatística para a educação básica.</p>	<p>Conceitos básicos de estatística descritiva: atributos e variáveis, séries estatísticas, distribuição de frequências, mediana, moda, desvio padrão, gráficos estatísticos, variáveis aleatórias. Uso de planilhas eletrônicas.</p>

Fonte: Os autores com base nos PPC analisados.

Ao analisar as propostas das disciplinas de educação estatística, observou-se que estas não podem ser caracterizadas como ementas, pois entende-se que ementa envolve apenas o sumário dos conteúdos a serem ministrados. Já as propostas estabelecidas e registradas pelos

PPC são compostas por textos que vão além, incluindo objetivos e até metodologia. A exceção foi a disciplina de “Estatística para a educação básica”, que está apresentada como uma disciplina de educação estatística, mas, em sua descrição, apresenta apenas conteúdos referentes à estatística descritiva. O autor do texto incluiu equivocadamente o conceito de variável aleatória, que corresponde a um conteúdo de probabilidade, não de estatística.

Ao observar as propostas das disciplinas de educação estatística ou probabilística, foi possível verificar que somente a primeira inclui o desenvolvimento do pensamento estatístico, de acordo com o trecho: “Portanto, o foco do componente está no desenvolvimento do pensamento estatístico relacionado de modo intrínseco à cidadania dos estudantes”. Assim, entende-se que houve uma tentativa de inclusão da educação estatística na formação dos professores de matemática, mas ainda há uma falha na compreensão do que é e como se faz educação estatística.

Como já citado na seção metodológica, observou-se que as unidades que propõem as práticas educacionais como disciplinas solicitam que sejam trabalhadas a educação estatística e a probabilística na educação básica, conforme disposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Ementas de disciplinas de estatística ou probabilidade interligadas às práticas educacionais

Disciplina	Ementa
Estatística básica	Análise exploratória de dados na estatística descritiva: construção e análise de gráficos; compreensão e utilização dos conceitos de medidas; resumo de tendência central e de dispersão com vistas à organização, síntese, descrição, investigação e análise de dados coletados que auxiliem na tomada de decisão, bem como a leitura; interpretação e análise de informações estatísticas veiculados pela mídia e por periódicos de divulgação científica; compreensão da variabilidade e incertezas presentes em fenômenos físicos e sociais; distribuição de probabilidade, simetria, eventos raros ou atípicos, intervalos criados a partir das médias e desvios-padrões e sua conexão entre estatística descritiva e inferencial; noções de inferência estatística: Teorema Central do Limite. Reflexões sobre a didática do ensino da estatística.
Análise combinatória e probabilidade	Contextualização e aplicações dos conceitos fundamentais da análise combinatória e da teoria de probabilidades subsidiando discussões sobre a metodologia de ensino da matemática e fazendo aplicações com questões relacionadas aos temas de urgência social como meio ambiente, diversidade, questões socioeconômicas, entre outras.
Estatística	Apresentação e contextualização dos conceitos fundamentais da estatística e da probabilidade, sobretudo para a organização de dados, com o uso de representações gráficas de tabelas, de medidas de tendência central e de medidas de dispersão e compreensão de técnicas de contagem. Pretende-se, nesse componente curricular, discutir também o ensino da estatística como atividade relacionada à prática como componente curricular e as aplicações da estatística em questões ambientais.
Análise combinatória e probabilidade	Apresentação e contextualização dos conceitos fundamentais da análise combinatória e da probabilidade, bem como o uso do cálculo de probabilidade aplicado a questões de meio ambiente. Para tal, propõe-se o desenvolvimento de situações-problema como Práticas como Componentes Curriculares (PCC).

Fonte: Os autores com base nos PPC analisados.

No Quadro 2, observam-se ementas de duas unidades de ensino, nas quais constatou-se

que os cursos de licenciatura em matemática que possuem práticas enquanto componentes curriculares entrelaçam conteúdos estatísticos e probabilísticos com a prática educacional, fato que não caracteriza a educação estatística, visto que em nenhum momento é mencionado que o estudante deve desenvolver a análise crítica dos conteúdos estudados, ou seja, não há o letramento estatístico de forma obrigatória específica. Entende-se que é possível desenvolver o letramento estatístico quando o acadêmico consegue compreender a importância da aprendizagem de estatística e probabilidade desenvolvida na educação básica.

Durante a análise dos PPC, foi possível verificar que os cursos de licenciatura em matemática incluíram a estatística ou a probabilidade como disciplina obrigatória na área específica da matemática. Eles contemplam a parte específica de conteúdos matemáticos a serem desenvolvidos nos cursos de formação de professores de matemática. Se, por um lado, isso é desejável e positivo, por outro, resulta em uma confusão entre estatística e matemática, pois leva o estudante a crer que a estatística é uma parte da matemática quando, na verdade, esse não é o caso.

Observou-se, ainda, que os currículos estão em transformação, procurando se adaptar às competências e habilidades propostas pela BNCC. Essa constatação foi percebida por intermédio do ano de publicação dos PPC analisados, considerando-se que, no período da pesquisa, estava vigente o processo de adequação dos currículos conforme as DCN de 2019.

Muitos dos PPC analisados entraram em vigência antes da BNCC. Isso não foi impedimento para que eles buscassem uma proposta educacional na área da educação estatística e probabilística contemplando a realidade social da educação básica, tendo em vista que os PCN já enfatizavam as habilidades de descrever e analisar dados de forma a realizar inferências e fazer previsões com base em uma amostra extraída de uma população, aplicando, assim, conceitos de combinatória, estatística e probabilidade a fenômenos naturais e do cotidiano (Viali, 2008).

Mesmo considerando que os PPC encontrados foram construídos antes da BNCC, isso não impediria que, nessa construção, permanesse um espaço para a educação estatística, pois os PCN já caracterizavam a importância dessa área. É possível perceber, nas palavras de Viali (2008), que os PCN caracterizam três eixos estruturadores que devem ser desenvolvidos nas três séries do ensino médio: “(1) álgebra: números e funções; (2) geometria e medidas e (3) Análise de dados”. O próprio Viali detalha a análise de dados da seguinte forma:

propõe-se que constitua 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 de que se esperaria da aprendizagem dos estudantes na educação básica uma introdução à educação estatística para ser implementada nos cursos de licenciatura em matemática.

Quando publicada a BNCC, verificou-se que uma das unidades se refere à probabilidade e estatística, a qual propõe que o estudante deve desenvolver, desde os anos iniciais, habilidade de compreensão do raciocínio probabilístico e estatístico. Para que aconteça a aprendizagem conforme os objetos de conhecimento preestabelecidos pela BNCC, o estudante deve aprender

como cidadão capaz de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados de uma variável de contexto de maneira que consiga tomar decisões adequadas, além de ser capaz de raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018).

Quando o documento determina 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.

Campos, Wodewotzki e Jacobini descrevem o pensamento estatístico como:

sendo a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, explicitando o que os dados podem *dizer* sobre o problema em foco. O pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p. 38).

Mesmo considerando a análise feita nos PPC, em nenhum momento encontrou-se, nas ementas, qualquer conteúdo que remeta à educação estatística, nem quando se fala em literacia, pensamento e raciocínio estatístico. Considerando os PCN e a BNCC, é possível verificar 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 não existe qualquer menção a conteúdos estatísticos, probabilísticos ou de combinatória nesses documentos.

Para os documentos oficiais de 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 que constam tanto nos PCN quanto na BNCC.

Concorda-se com Batanero, Ottaviani e Truran (2000) que ainda há muitos problemas no desenvolvimento dos conteúdos relacionados ao ensino de estatística e de probabilidade na formação dos professores de matemática (Brasil, 2000). Entende-se que esta realidade ainda não será resolvida, pois há pouca oferta de formação na área, conforme pode ser observado nos PPC dos cursos analisados. Apesar de alguns avanços, estes são ainda claramente insuficientes.

7 Conclusões

Quando analisados os PPC dos cursos de licenciatura em matemática dos IF brasileiros em busca da oferta de disciplinas de estatística, probabilidade e educação estatística, percebeu-se que, mesmo havendo muitas unidades que compõem os IF, encontram-se poucas ofertas de cursos de licenciatura em matemática na modalidade presencial. Dos cursos ofertados, quase todos disponibilizam o PPC para a visualização. Ao realizar-se a análise dos PPC encontrados, foi possível perceber que todos os cursos oferecem disciplinas de estatística ou de probabilidade. Verificou-se que os cursos que ofertam as práticas enquanto componentes curriculares, baseados na Resolução nº 2 de 2015, contemplam a educação estatística não especificamente como disciplina, mas inserida na prática educacional.

Quanto à formação de professores de matemática que precisam estar preparados para trabalhar com estatística e probabilidade na educação básica, acredita-se que ainda é necessário muito estudo e compreensão sobre os pensamentos estatísticos e probabilísticos, principalmente quando se trata de estabelecer relações entre a estatística e a probabilidade ministradas nos cursos de licenciatura, e a educação estatística e probabilística ministradas pelos professores de matemática na educação básica. Basta uma análise para verificar que essas disciplinas ocupam uma parcela ínfima da grade curricular dos futuros professores, ou seja, uma ou no máximo duas disciplinas de quatro créditos num rol de cerca de 200 créditos que devem ser cursados por um futuro licenciando em matemática.

Poucos cursos apresentaram a educação estatística como disciplina e, em alguns cursos, ela está contida nas disciplinas de práticas educacionais. Percebeu-se que ainda não há uma proposta de construção da educação estatística e probabilística que vá ao encontro do que deve ser ministrado na educação básica. Entende-se que, com a reestruturação dos cursos de licenciatura em matemática, haja espaço para o desenvolvimento educacional dos acadêmicos de maneira que eles possam compreender as competências e habilidades propostas pela BNCC. Contudo, uma condição necessária para que isso ocorra é a inclusão, nas DCN, dessas disciplinas como conteúdos obrigatórios nos cursos de licenciatura em matemática. A condição suficiente será a habilitação dos professores pela oferta de cursos de licenciatura que, de fato, contemplem, além de conteúdo específicos de estatística e probabilidade com cargas horárias suficientes, disciplinas de educação estatística. Afinal, o conjunto de conhecimentos na área já é suficiente para que isso possa ser incorporado nos cursos de matemática, a exemplo do que vem acontecendo em diversos países.

Para que o problema possa ser endereçado a contento, os documentos oficiais devem entrar em acordo, isto é, se existe obrigatoriedade de ensino dessas disciplinas na BNCC, o mesmo deveria ocorrer nas DCN dos cursos de licenciatura em matemática. De outro modo, se isso não for feito, vamos continuar 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 de pouco eficácia em um país continental como o Brasil.

Em todos os cursos de licenciatura em matemática em que se teve acesso ao PPC, foi possível verificar a oferta de disciplinas de estatística ou probabilidade. Porém, nem todos os cursos apresentam uma disciplina de educação estatística, sendo que os cursos que apresentam essa disciplina mantêm uma interpretação equivocada do que se trata e a forma como ela deve ser trabalhada. Observou-se que os cursos que apresentam práticas enquanto componentes curriculares tentam, de alguma forma, contemplar a educação estatística.

Referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística* (v. 1, 1 ed.). Granada, Espanha. Reprografia de la Facultad de Ciencias, Universidade de Granada.
- Batanero, C., Ottaviani, G., & Truran, J. (2000). Investigación en educación estadística: Algunas cuestiones prioritárias. *Satistical Education Research Newsletter*, 1(2), 2-6.
- 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). *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação Científica. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais*:

- Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. (2002, janeiro 18). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*. Brasília, DF.
- Brasil. *Lei nº 11.892*, de 29 de dezembro de 2008. (2008) Institui a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, cria os institutos federais de educação, ciência e tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. (2015). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Resolução Nº 2*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. (2019) *Diretriz curricular nacional para a formação inicial de professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a formação inicial de professores da Educação Básica*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação e Cultura. (2022). *Rede Federal de Educação Científica e Tecnológica*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação Estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática* (v. 1, 1 ed.). São Paulo, SP: Autêntica.
- Cazorla, I. M. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. 335f. Tese (Tese em Educação da Faculdade de Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- Cazorla, I. M., & Utsumi, M. C. (2010). Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: C. Irene & E. Santana (Org.). *Do tratamento da informação ao letramento estatístico* (1. ed., pp. 9-18). Itabuna, BA: Via Litterarum.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.
- ISI. (2023). *International Statistical Institute*. Disponível em <http://isi-web.org>. Acesso em: jul. 2023.
- Junqueira, S. M. D. S., & Manrique, A. L. (2015). Reformas curriculares em cursos de licenciatura de Matemática: intenções necessárias e insuficientes. *Ciência & Educação*, 21(3), 623-635.
- Lopes, C. E., Coutinho, C. d., & Almouloud, S. (2010). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística* (v. 1, 1ed.). Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Lopes, C. E., Santos, S. S., Barbosa, G., & Scarlassari, N. T. (2023). Um histórico da produção científica brasileira em Educação Estatística. In: C. C. Giordano & M. A. Kistemann Jr. (Org.). *História da Educação Estatística Brasileira: Pesquisa e pesquisadores* (2 ed., pp. 15-42). São Paulo, SP: Akademy.
- Ody, M. (2019). *Desenvolvimento e perspectivas da educação estatística: Narrativas de educadores estatísticos no contexto ibero-americano*. 2019. 311f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- Ottaviani, M. G., & Batanero, C. (1999). O papel do IASE no desenvolvimento da educação estatística. Na *6ª Conferência dos Países Islâmicos sobre Procedimentos de Ciências*

Estatísticas.

- Santos, R. M. (2015). *Estudo da arte e a história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação*. 2016. 348f. Tese (Doutorado em Educação da Faculdade de Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- SBEM. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. (2021). *Grupo de Trabalho - Educação Estatística*. Disponível em <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-12>. Acesso em go. 2021.
- Watson, J. M., & Callighan, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 69(3), 223-265.
- Vere-Jones, D. (1995). The coming of age of statistical education. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 3-23.
- Viali, L. (2008). O ensino de estatística e probabilidade nos cursos de licenciatura em matemática. In: *Anais do 18º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*,. (pp. 1-7) Estância de São Pedro, SP.