

# Formação estatística dos licenciandos em matemática no Brasil

*Bezerra, Lucicleide y Gitirana, Verônica*

UFPE

## Resumo

O presente artigo é parte de uma pesquisa de mestrado que analisa a inserção da estatística nos currículos da formação de professores nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil, investigando qual o enfoque dado à formação para ensinar estatística. A metodologia utilizada foi análise documental em três etapas, a primeira junto ao Ministério da Educação (MEC) para mapear os cursos de Licenciatura em Matemática autorizados e a localização das Instituições de Ensino Superior (IES) e montagem de uma amostra. Na segunda etapa, analisamos as matrizes curriculares para identificarmos as disciplinas que possam abordar a formação para o Ensino da Estatística. Na terceira etapa, analisamos as ementas buscando identificar conteúdos, habilidades e competências para o ensino da Estatística incluídos nos cursos. Nossos resultados preliminares apontam a presença de disciplinas de conteúdo estatístico em todas as matrizes curriculares das IES analisadas. No entanto, nenhuma das ementas já analisadas traz de forma explícita a preocupação com a Educação Estatística.

**Palavras-chaves:** Educação Estatística; Currículo; Formação de Professores de Matemática.

## 1. Introdução

Hoje a estatística está presente em nossas vidas de tal maneira que tem se tornado uma ferramenta indispensável para qualquer pessoa que viva em sociedade. Tal presença observa-se nas empresas, nos meios de comunicação de maneira geral, nos órgãos governamentais, que se utilizam da estatística no planejamento de ações e na apresentação dos seus dados através de gráficos e tabelas. É difícil encontrar uma situação em que não se possa aplicar a Estatística para solucionar problemas, para obter produtos melhores, métodos mais eficazes e mais eficientes ou para diminuir riscos.

Nas Instituições de Ensino Superior (IES) em várias áreas de formação, em muitos cursos da área de exatas, saúde, humanas e ciências sociais, tem nas suas matrizes curriculares a presença de disciplinas de estatística. A presença da estatística na sociedade trouxe consigo uma necessidade de ensino dessa ciência a um número de pessoas cada vez maior. Com isso, nos últimos anos a maioria dos países introduziu em seus programas de matemática, conteúdos de estatística, como uma das unidades curricular. (Lopes, 1998)

No Brasil, desde a década de 90, os documentos oficiais já incorporam orientações para inclusão da formação estatística como campo da Matemática escolar. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Médio (BRASIL, 1997, 1998, 1999) de Matemática, assim como as Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2006), contém recomendações para o ensino no bloco Tratamento de Informações, que inclui os tópicos de Probabilidade e Estatística.

O trabalho desse bloco objetiva a iniciação à Estatística e Probabilidade, visando desenvolver diversas competências, como coletar dados, organizá-los e representá-los na forma de gráficos ou tabelas, interpretá-las criticamente transformando-os em informação. Busca-se assim formar cidadãos críticos nesse mundo rodeado de informações.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura abalizam que para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos

profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (BRASIL, 2001. p.6)

É preciso investigar as influências das instruções oficiais nas Instituições de Ensino Superior (IES) esclarecendo se as mesmas estão trazendo em suas matrizes curriculares disciplinas que favoreçam a formação estatística do licenciando. Dentre esse escopo, selecionamos investigar a formação Estatística para aqueles que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, enfim as Licenciaturas em Matemática. Identificando o currículo prescrito nos cursos presenciais de formação de professor de Matemática nas disciplinas que auxiliam a formar o professor para ensinar Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil.

## **2. Currículo, Diretrizes e Parâmetros Curriculares**

Para Cardoso (2007), diversos autores, incluindo a International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), veem o currículo como um processo contínuo de decisões sobre os diferentes elementos que o integram e em que intervêm vários atores, fazendo uma distinção entre níveis de currículo. A ICMI (1986) apresenta os três níveis seguintes:

1. O primeiro nível diz respeito às intenções dos autores, apresentadas nos documentos oficiais: o currículo enunciado;
2. O segundo nível reporta-se à forma como as orientações curriculares oficiais são concretizadas, designadamente pelos professores: o currículo implementado;
3. O terceiro e último nível é o que os alunos realmente aprendem: o currículo adquirido.

Em 2013 completa-se dezoito anos de publicação da versão preliminar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1995) para o Ensino Fundamental no Brasil, posteriormente publicou em 1997 e 1998, respectivamente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1ª a 4ª séries e de 5ª a 8ª séries (equivalente do 1º ao 9º anos). Segundo Lopes (2006) o documento tinha como intenção oferecer uma proposta ministerial para a construção de uma “base comum nacional” para o Ensino Fundamental brasileiro e ser uma orientação para que as escolas formulassem seus currículos, levando em conta suas próprias realidades, tendo como objetivo do ensino de 1ª a 8ª série a formação para uma cidadania democrática, inserindo assim o Brasil no projeto de currículo nacional e no contexto da globalização de políticas educacionais.

Na seleção de conteúdos de Matemática para o ensino fundamental, traz a orientação que os currículos devem contemplar conteúdos que permitam ao cidadão tratar as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória. (BRASIL, 1997, 1998). Com a finalidade de fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias traz que os alunos devem ter:

Habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das

Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas (BRASIL, p.44-45).

As propostas curriculares de matemática têm procurado justificar a importância da inserção e a relevância da estatística e da probabilidade na formação dos estudantes, uma vez que serão responsáveis pelo ensino de tal conhecimento nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nas diretrizes curriculares para cursos de matemática não traz explicitamente orientação para os conteúdos estatísticos, menciona apenas que para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

#### **4. Conhecimentos necessários à docência**

O que precisa saber um professor de matemática para uma eficaz prática docente? Quais são os conhecimentos que um professor de matemática precisa ter a despeito da Educação Estatística? O estudo a respeito do conhecimento base surge na década de 80 em âmbito internacional como campo de pesquisa e tem como finalidade identificar um repertório de conhecimentos do ensino que serviriam para a elaboração de programas de formação de professores (PIRES, 2008).

Muitas são as produções na atualidade que usam tipologias e classificações diferentes para tal campo de pesquisa. Shulman (1986) e García (1992) utilizam o termo conhecimento, ao fazer referência àquilo que os professores deveriam compreender sobre a docência para favorecer um processo de ensino-aprendizagem eficiente. Shulman (1986, 1987) chama de Base de conhecimentos da docência e García (1992) de Conhecimento Profissional dos Professores.

Para Shulman (2005, p. 5), o “conhecimento sobre a docência” é aquilo que os “professores deveriam saber, fazer, compreender ou professar para converter o ensino em algo mais que uma forma de trabalho individual e para que seja considerada entre as profissões prestigiadas”; enquanto que para García (1992, p.1), é o conjunto de “conhecimentos, destrezas, atitudes, disposições que deverá possuir um professor do ensino”.

Shulman (1987) discursa sobre quais qualidades e profundidade de compressão, habilidades e capacidades, traços e sensibilidades transformam uma pessoa em um professor competente e define isto como “conhecimento base” para a docência. O autor explicita várias categorias dessa base de conhecimento (conhecimento de conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimentos dos contextos educacionais, conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais) que podem ser agrupadas em: conhecimento do conteúdo específico conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo.

#### **5. Conhecimentos estatísticos**

A Estatística está presente em diversas áreas do conhecimento como importante ferramenta para estudo e análise dos diversos fenômenos o que vem fortalecer que essa disciplina é transdisciplinar e caminha pelas mais variadas áreas de formação acadêmica e profissional. Para Campos (2011) apesar da importância da estatística nas mais variadas áreas, o ensino de Estatística, vem, há tempos, apresentando problemas, sendo responsável

por muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos em suas atividades curriculares. Segundo o autor as dificuldades pedagógicas têm incentivado pesquisadores a buscar as origens de tais dificuldades. Cazorla, Kataoka, Silva (2010) afirmam que a partir da década de 70, surgiu mundialmente um movimento que reconheceu a importância do raciocínio probabilístico, para romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática.

No Brasil, a Estatística passa a fazer parte da estrutura curricular da disciplina de Matemática. Tais autoras afirmam ainda que a Educação Estatística surgiu da necessidade de investigar como podemos ajudar nas dificuldades dos professores nos cursos do Ensino Superior ao ensinarem conceitos e procedimentos aos usuários de Estatística. A partir dessa necessidade dar-se início em meados de 1990, uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística (EE). Tendo essa nova área de pesquisa tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística.

Campos (2007) afirma que diversos autores, tais como Rumsey (2002), Garfield (1997), Chance (2002), delMas (2002), publicaram estudos nos quais eles identificam algumas das principais metas do ensino de Estatística. Esses autores defendem que o planejamento da instrução deve pender para o desenvolvimento de três importantes competências, quais sejam:

A literacia que pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística, sem as quais não seria possível aprender ou apreender os conceitos fundamentais dessa disciplina. (Campos, 2011. p. 17-18.)

Perrenoud (1999, p. 15), compreende “competência” no sentido de capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para enfrentar, com pertinência e eficácia, uma série de situações.

## 6. Método

Para que pudéssemos analisar a formação estatística nas licenciaturas em matemática na modalidade presencial em todo o Brasil, fez-se necessário iniciar pelo levantamento quantitativo da população a se estudar. Nesse sentido, mapeamos as Instituições de Ensino Superior (IES) autorizadas pelo (MEC) que ofertavam tais cursos. Para tal utilizamos a técnica de análise documental.

A análise documental compreende a identificação, a verificação e a apreciação de documentos para determinado fim. Para Lüdke e André (1986) é considerado documento “quaisquer materiais escritos que possam ser utilizados como fonte de informação.” Tal técnica é utilizada na busca de identificar informações presentes nos documentos a partir de questões de interesse. Entre suas vantagens podemos citar o fato que, ela é uma fonte estável e rica na busca de informações, tem um baixo custo, complementa informações e indica problemas (GIL, 2002).

A análise documental está presente inicialmente na identificação da população feita através da análise do relatório do MEC (BRASIL, 2012) no qual selecionamos os cursos de licenciatura autorizados no Brasil. No segundo momento o levantamento do tamanho populacional de cada um dos municípios (IBGE, 2012) onde tais cursos estão presentes. Após esse levantamento populacional e realização do planejamento amostral com as variáveis do estudo que foram selecionadas por estratos, o estrato maior são as 5 Regiões, dentro desse estrato cursos de IES públicas e privadas, todos os estados e Capitais, Municípios considerados grandes e pequenos em relação a seu Estado.

A análise documental das matrizes dos 76 cursos, distribuídos em 44 IES. A análise documental das ementas das disciplinas de conteúdos estatísticos e probabilísticos e análise documental das disciplinas de conteúdos que auxiliem no conhecimento didático e conhecimento didático do conteúdo.

## 7. Resultados da Pesquisa

Fizemos o download do relatório do MEC (E-Mec, 2012) com a informação de todos os cursos de matemática autorizados, que totalizavam 1.163 (mil, cento e sessenta e três) sendo esses cursos de matemática (presencial e à distância), desses 930 (novecentos e trinta) cursos de licenciatura em matemática presencial, distribuídos em todos os 26 estados e no Distrito Federal, sendo 143 em processo de extinção, 87 extintos e 709 em atividade. Dentre os 709 cursos que estão em atividade selecionamos como população de nossa investigação os 356 cursos avaliados pelo ENADE-2011. Um mapeamento da distribuição geográfica desses cursos nos permitiu ver uma grande concentração dos cursos está na região sudeste com 42% dos cursos, como revela o cartograma a seguir (Figura 1).



Figura 1. Distribuição dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil por Regiões e Estados (avaliados pelo ENADE)

Esses cursos encontram-se distribuídos em 146 IES, algumas dessas IES possuem mais de um curso autorizado para a mesma localidade ou em localidades diferentes. A maior parte dos 356 cursos mapeados é da rede privada de ensino, como revela a Figura 2.

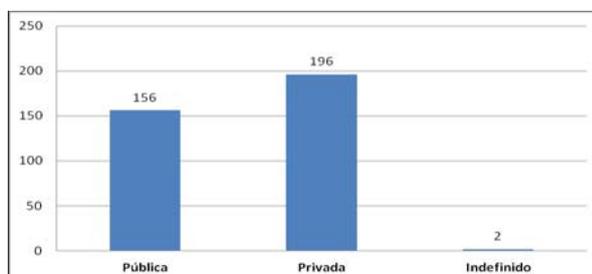


Figura 2. Distribuição dos cursos por rede de ensino. Fonte: MEC-2012

A rede pública tem um total de 9.449 vagas autorizadas com carga horária mínima de 3015 e a rede particular com 19.493 vagas autorizadas, com carga horária mínima de 2.943. Percebemos, portanto, que as IES particulares são responsáveis por 67% das vagas autorizadas em todo o Brasil. Um levantamento junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da localização geográfica por regiões, estados e municípios e do tamanho da população de cada um dos municípios onde se localizam os 356 cursos de licenciatura em matemática, nos permitiu classificar os cursos por localização geográfica identificando os das capitais, municípios com maior população e municípios com menor população para que em nossa amostra possa conter cursos de municípios com características heterogêneas.

Após o mapeamento dos cursos autorizados, identificando a quantidade e a localização geográfica de cada um dos cursos, realizamos uma amostragem estratificada proporcional, que consiste em selecionar os elementos da amostra entre os vários estratos, em número proporcional ao tamanho de cada um dos estratos. Este método tem a vantagem de ser mais eficiente do que os métodos de amostragem simples ou sistemática, pois é mais econômico em termos de tempo e dinheiro e fornece resultados com menor probabilidade de erro associada.



Figura 3 - Distribuição dos 76 cursos da amostra por estados

Extraímos aproximadamente 22% dos cursos das 5 regiões proporcional ao total de cursos por região e estados. Nessa amostra temos representantes das 5 regiões, dentro das regiões representantes de todos os estados e do Distrito Federal, das capitais, de municípios com maiores e menores população e dentro desses estratos instituições públicas e privadas. A distribuição dessa amostra podemos ver no Figura 3.

A etapa seguinte consistiu na análise documental das matrizes curriculares das IES disponíveis nos sites de cada um dos 76 cursos que compõem nossa amostra com o objetivo de mapear as disciplinas de conteúdo estatístico e probabilístico e as disciplinas que possam ser o lócus de discussão sobre a cognição, a epistemologia, a história, as metodologias de ensino e as práticas de ensino relativas à Estatística, além do uso das novas tecnologias na estatística e no ensino e aprendizagem da estatística. Em todas as matrizes curriculares das 44 IES dos 76 cursos possuem disciplinas de conteúdos estatísticos (Ver Tabela 3).

Tabela 3. Disciplinas de conteúdos estatísticos e probabilísticos

Disciplina	Quant
Análise Combinatória e Probabilidade	1
Elementos da estatística	1
Estatística	7

Estatística Aplicada à educação	1
Estatística Descritiva	2
Estatística educacional	1
Estatística I	2
Estatística I e II	1
Estatística para licenciatura	1
Estatística probabilística	1
Introdução à estatística	2
Introdução à probabilidade	1
Métodos estatísticos	1
Probabilidade	2
Probabilidade e estatística	17
Probabilidade est I e II	2
Tratamento da Informação	1
<b>Total</b>	<b>44</b>

Classificamos as demais disciplinas dos cursos pela matriz curricular usando como critério aspectos diferenciados que podem influenciar na formação do professor para ensinar estatística, como mapeamento para localizar a partir das ementas aspectos estatístico nas disciplinas que tratam de: currículo, didática, epistemologia, história-filosofia, pesquisa, prática, psicologia e tecnologia.

Na etapa que ainda está em andamento, analisamos ementas de 8 das 44 IES dos 76 cursos selecionados. Nenhuma delas traz de forma explícita em suas ementas a preocupação com a Educação Estatística. Além disso, alguns aspectos interessantes mostram que a Estatística ainda está longe de ser vista como conteúdo da matemática na Educação Básica nos projetos de cursos de formação. Como podemos ver nessas ementas: Ementa – Matemática para educação básica-I e II Matemática para educação Básica I - Funções, Equações e Inequações, Elementares (1º grau, 2º grau, modular, exponencial, logarítmica). Aplicações. Matemática para educação Básica II - Trigonometria. Equações e Funções Trigonométricas. Progressões.

## 8. Algumas considerações preliminares

A partir das análises realizadas é possível perceber que as recomendações da estatística na Educação Básica e no Ensino Médio trouxe para os cursos de formação de professores de matemática a preocupação em trazer esse componente curricular para as matrizes curriculares como elemento obrigatório.

Apesar da presença da estatística como conteúdo ainda carrega a visão de formação do professor para ensinar depender exclusivamente do conhecimento conceitual, focado na Estatística no conhecimento do campo da estatística e do uso da estatística como ferramenta para a investigação educacional.

Sendo no Brasil a estatística oficialmente como parte da matemática ainda é possível notar nas ementas analisadas a falta de visão na formação da estatística como parte da matemática na educação básica. Nas disciplinas que tratam da Educação Básica, o Tratamento da Informação não se faz presente. O mapeamento de possíveis lócus de formação em educação estatística, ainda a ser averiguado.

## Referencias

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.

- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamenta (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica (1999). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (2001). CNE/CES. *Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em 20/09/2010.
- Brasil Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (2006). *Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília.
- Campos, C. R. (2011). *Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática* Belo Horizonte : Autêntica Editora.
- Campos, C. R. (2007). *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. Rio Claro.
- Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª edição. São Paulo. 2002.
- Lopes, C. A. E. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas-
- Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU,
- Perrenoud, P. (199). *10 novas competências para ensinar*. Porto Alegre: ArtMed,
- Shulman, L. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. Educational Researcher 15(2), 4-14
- Shulman, L. S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundation of a new reform*. Harvard Education Review, 57(1), 22.