

ESTUDO DA INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NOS CURRÍCULOS DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS NO BRASIL

Daniel de Freitas Barros Neto¹

GD 12 – Ensino de Probabilidade e Estatística

Resumo: O processo de globalização tem, com o passar do tempo, ampliado o papel central que a informação exerce na sociedade moderna (SENRA, 1999; LASTRES; ALBAGLI, 1999). As informações, muitas vezes repletas de elementos estatísticos e probabilísticos, circulam com grande rapidez e volume nos atuais meios comunicativos, e servem de base para que decisões importantes sejam tomadas, tanto a nível individual como social. Tudo isso tem influenciado um novo perfil formativo de alunos e professores a nível nacional e mundial, que tem exigido deles ferramentas essenciais de leitura e raciocínio estatístico e probabilístico, tangendo o que se chama atualmente de Educação Estatística. Esse estudo objetiva investigar a problemática formativa do professor da educação básica com enfoque em sua estruturação curricular, e almeja delinear quais os elementos que são causas da atual carga horária e número de disciplinas presentes nos cursos de licenciatura em matemática do Brasil nas universidades públicas. Para esse fim, planeja-se desenvolver uma metodologia com base na Teoria da Inferência Causal (HERNAN; ROBINS, 2018) de modo a possibilitar a inferência de causas acerca da problemática. Essa inferência será pautada na organização curricular dos cursos de Licenciatura de Matemática das universidades públicas do Brasil, e na formação de cada docente pertencente a esses cursos e aos departamentos de estatística existentes. Ao final, será discutido os resultados obtidos por essa inferência a luz do referencial teórico da Educação Estatística e serão realizados apontamentos do presente estudo e encaminhamentos para pesquisas.

Palavras-chave: Educação Estatística; Ensino de Estatística; Formação de Professores

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a informação adquiriu um papel de extrema relevância e centralidade nas relações sociais em todos os âmbitos. Alguns autores apontam que essa importância dada a informação foi devido ao processo de globalização (SENRA, 1999; LASTRES; ALBAGLI, 1999).

O desenvolvimento de novas tecnologias, tais como smartphones e computadores, possibilitou o encurtamento da distância entre indivíduos e, conseqüentemente, entre os indivíduos e as informações. Elas, agora, circulam com uma velocidade muito grande e em um volume progressivamente crescente.

Indivíduos separados globalmente, agora, conseguem se comunicar em questão de segundos, compartilham notícias, fotos, mensagens, dentre tantos outros tipos de

¹ Universidade Federal do ABC – UFABC; PEHCM; daniel.neto@ufabc.edu.br; Orientador: Afilton Paulo de Oliveira Júnior.

documentos. Disseminar uma informação ou recebe-la é feita de forma muito ágil e fácil, as informações acabam por permear o dia a dia do cidadão moderno.

Essas informações têm sido cada vez mais essenciais para as dinâmicas e relações sociais atuais, e são objeto fundamental para a tomada de decisões em qualquer âmbito no qual se insiram essas relações (BOCHNER et. al., 2011). Cidadãos, pequenos escritórios, grandes empresas, todos de alguma maneira utilizam-se de informações para tomar decisões acerca do seu dia a dia.

Os cidadãos podem ver uma notícia referente a uma chuva torrencial que se encaminha para sua cidade, e assim decidir não sair de casa. Um pequeno escritório pode pensar em estratégias de marketing digital para alavancar suas vendas, ou seja, pensar em estratégias que direcionem informações específicas a um específico nicho de mercado.

Por fim, as grandes empresas podem monitorar o desempenho de suas ações na bolsa de valores e todas notícias vinculadas a ela, a fim de se obter um maior aproveitamento de seus investimentos. É fundamental compreender as informações que permeiam os indivíduos e suas relações.

Um fato importante a se destacar é de que essas informações advindas dos meios comunicativos, ou das interações entre os indivíduos são, muitas vezes compostas por gráficos, tabelas e outros elementos quantitativos. Em outras palavras, essas informações acabam sendo constituídas por uma linguagem que contém elementos estatísticos e probabilísticos (OLIVEIRA JÚNIOR, 2011).

Ter o conhecimento de como se utilizar tal linguagem perde o caráter de dispensável e passa a ser extremamente necessário para o cidadão moderno, dado que essas informações, por meio desses elementos quantitativos tornam-se representativas da realidade que comanda a vida desses indivíduos. Para se apropriarem dessa linguagem que permeia suas vidas, é indispensável que temas como a probabilidade e estatística sejam compreendidos pelos cidadãos (LOPES, 2008).

Por meio dessa perspectiva, a estatística e a probabilidade são interpretadas como ferramentas fundamentais para a leitura crítica do mundo (BELLO; TRAVERSINI, 2011), em outras palavras, passam a ser cruciais para formação humana, científica e cidadã de modo a contribuir para o entendimento de fenômenos sociais e naturais (CAZORLA; RAMOS; DE JESUS, 2015).

Em suma, emerge a necessidade de um novo perfil formativo do cidadão com base nas mudanças advindas da globalização. Esse perfil formativo deve ser capaz de fornecer os subsídios para a interpretação das informações do mundo que cercam os indivíduos de uma maneira crítica, e o ensino de matemática e estatística tem caminhado nesse sentido (PAMPLONA; CARVALHO, 2009).

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O PANORAMA ATUAL DO ENSINO

A necessidade do desenvolvimento de um novo perfil formativo que possibilite ao cidadão a interpretação das informações que o cerca de maneira crítica e fidedigna, é estruturada pela Educação Estatística. Dentro desse campo de estudo inúmeros são os referenciais que tentam estruturar os saberes básicos para o desenvolvimento desse novo perfil.

Ben-Zvi e Garfield (2004) estruturam seus entendimentos em um tripé que deve ser trabalhado para esse tipo de desenvolvimento formativo. Para os autores, deve-se trabalhar a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico. A literacia diz respeito a capacidade de argumentação utilizando a terminologia adequada.

O pensamento estatístico refere-se à capacidade de relação entre dados e informações quantitativas a situações reais, assumindo a presença de variabilidade e incerteza. Por fim, o raciocínio estatístico envolve uma noção interpretativa acerca dos elementos estatísticos, ou seja, a compreensão das tabelas, gráficos e afins.

A constante tentativa de estruturação desse perfil formativo tem diversas influências no panorama do ensino brasileiro. A Estatística e Probabilidade passaram a ser temas que são objetos de curricularização e pesquisa, não somente no Brasil, mas também em outros países (ESTEPA, 2002; CUEVAS; RAMIREZ, 2016; FERNANDES; SERRANO; CORREIA, 2016).

Documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) estruturam alguns conteúdos e competências referentes a Estatística e Probabilidade para a Educação Básica. Apesar de ambos estruturarem esses temas, salienta-se que existem divergências entre eles (OLIVEIRA JUNIOR; DOS ANJOS, 2017).

Apesar dessa curricularização existir, ou seja, dos temas serem sugeridos e propostos pelos documentos norteadores da educação brasileira, ela não tem o respaldo da formação inicial dos professores de matemática. Ainda que são apresentados nos currículos da Educação Básica, Estatística e Probabilidade não aparecem como conteúdos a serem trabalhados nos cursos de licenciatura em matemática, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (2002).

Somado a isso, constata-se que conhecimento dos professores acerca do tema está no nível básico no Brasil (ESTEVAM; CYRINO, 2014). Muitos professores têm a percepção dessa defasagem, ou seja, identificam que há uma grande limitação da sua capacidade para o trabalho dos temas de Estatística e Probabilidade (LOPES, 2013). Eles atribuem essa defasagem, muitas vezes, a sua formação inicial e continuada.

A partir dessas discussões traça-se, então, o panorama atual do ensino de estatística e probabilidade. Existe uma curricularização desses temas em diretrizes e bases governamentais, recomendando seu trabalho e estudo em diferentes níveis da Educação Básica, porém não há diretrizes que determinam o trabalho desses tópicos na formação inicial do professor de matemática, portanto, por um lado exige-se na Educação Básica e por outro não garante formação adequada (VIALI, 2008). Os professores percebem essa defasagem, e atribuem ela a sua formação inicial inadequada.

A partir daí, justifica-se o presente estudo. Com todo esse panorama traçado, e a suspeita de que a formação inicial seja a grande responsável por essa defasagem dos professores, deve-se estudar mais a fundo esse processo formativo dos professores. A presente pesquisa busca realizar esse estudo com base na seguinte pergunta de pesquisa: “Quais as causas do número de disciplinas e cargas horárias de Estatística e Probabilidade na formação inicial do professor de matemática?”

Para tentar responder a essa questão são delineados dois objetivos, que serão explanados na metodologia:

1. Delinear os elementos que influenciam essa formação inicial
2. Investigar a causa entre esses elementos e as variáveis interessadas.

Esses objetivos têm como finalidade auxiliar na resposta da pergunta posta previamente, porém, salienta-se, que talvez não serão suficientes para responde-la em sua imensidão, dado que é um problema multifacetado.

METODOLOGIA

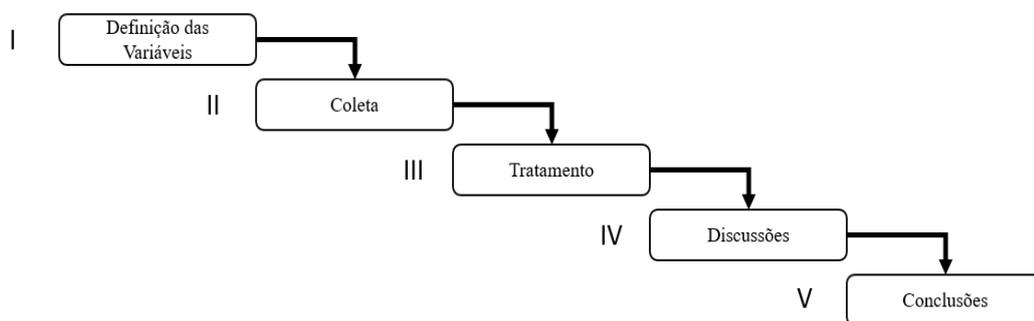
O presente estudo pertence a linha de pesquisa de “Formação de Professores” e “Ensino-aprendizagem em Ciências e Matemática” do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PECHM) da Universidade Federal do ABC – UFABC. Além disso, o estudo é um projeto do Grupo de Estudos em Educação Estatística e Matemática da UFABC – GEEM.

Para o desenvolvimento do primeiro objetivo, foram discutidos aspectos teóricos da literatura existente sobre o tema, a fim de delimitar as variáveis que possam influenciar a formação inicial do professor. Essas variáveis, posteriormente, serão coletadas para poderem servir de objeto para o segundo objetivo.

O segundo objetivo será desenvolvido por meio da Inferência Causal. Delineou-se teoricamente uma teoria inferencial com base na Teoria da Inferência Causal de Hernan e Robins (2018), a fim de delimitar 5 passos para o desenvolvimento de uma inferência causal em pesquisas da área da educação.

Portanto, o desenvolvimento metodológico iniciar-se-á com uma definição das variáveis, seguido da coleta das mesmas. Seguida dessa coleta, haverá um delineamento teórico dos 5 passos para a Inferência Causal, Figura 1. Mais adiante, haverá o tratamento dos dados aplicando efetivamente esses 5 passos efetuando as medidas de efeito causal.

Figura 1: Estrutura Metodológica



Fonte: Elaborado pelo autor.

As variáveis a serem coletadas estão divididas em duas classes: cursos e docentes. As variáveis da classe cursos, referem-se as cargas horárias e números de disciplinas total dos cursos, e também ao número de disciplinas específicas e suas respectivas cargas horária.

Deverão ser coletadas essas informações acerca do currículo do curso pelo site ou e-mail de cada universidade. As IES foram consideradas de acordo com o Coeficiente Preliminar de Cursos (CPC) do Inep, totalizando 195 IES.

Para esse estudo, será apresentada somente a coleta das variáveis dos cursos. As variáveis vinculadas a essas classes são as seguintes:

Após coletadas essas variáveis, elas serão armazenadas em uma planilha de Excel, e seus respectivos dados serão apresentados de maneira descritiva, por meio de tabelas. Os próximos passos da estrutura metodológica serão realizados no decorrer da pesquisa.

RESULTADOS PARCIAIS

Após realizada a coleta, algumas coisas foram constatadas. Percebeu-se que nem todas as Universidades apresentavam seu PPP de forma fácil, e tampouco respondiam os e-mails que solicitavam os materiais. Algumas outras que responderam, afirmaram que o curso já está extinto, por isso houve a exclusão de algumas IES.

Das 195 universidades que constavam no CPC, 34 delas não apresentaram o material no site, e não responderam o e-mail com a solicitação, e 4 responderam que o curso havia sido extinto. Ao final, das 195, restaram apenas 157 para a coleta efetiva dos dados.

Constatou-se que as unidades federativas que oferecem, em média (desvio-padrão), o maior número de disciplinas nos cursos de Licenciatura em Matemática em sua estrutura curricular, tabela 1, considerando as regiões são:

- (1) Nordeste: Bahia com 44,15 disciplinas (8,60 disciplinas); Maranhão com 44 disciplinas (0 disciplinas); e Pernambuco com 43,83 disciplinas (5,38 disciplinas);
- (2) Norte: Acre com 44 disciplinas (0 disciplinas) e Pará com 42,5 disciplinas (2,07 disciplinas);
- (3) Centro Oeste: Goiás com 41,31 disciplinas (3,22 disciplinas);
- (4) Sudeste: Minas Gerais com 40 disciplinas (6,59 disciplinas).

Tabela 1: Carga horária total de disciplinas

Unidades Federativas	Média	Desvio Padrão	Moda	Mediana
AC	3190,00	-	3190	3190,00
AM	3061,75	216,50	3170	3170,00
RN	2758,75	57,35	2745	2745,00
RO	2655,00	148,49	-	2655,00
SC	2650,00	135,28	-	2640,00
MG	2601,43	264,10	2655	2602,50
RS	2594,30	154,33	2550	2550,00
BA	2579,08	202,06	2565	2565,00
AL	2540,00	23,09	2560	2540,00
PR	2538,44	156,01	2715	2526,50
CE	2537,14	366,55	2790	2790,00
MS	2520,33	139,17	2606	2580,00
RR	2475,00	233,35	-	2475,00
MT	2443,00	101,14	-	2490,00
GO	2441,85	59,70	2400	2432,00
PA	2435,67	188,72	-	2447,00
SE	2415,00	21,21	-	2415,00
PE	2402,50	148,62	-	2467,50
PB	2402,14	71,64	2400	2400,00
RJ	2388,38	166,04	2240	2371,00
SP	2362,00	235,47	2010	2415,00
ES	2332,50	222,74	-	2332,50
MA	2220,00	0,00	2220	2220,00
TO	2160,00	0,00	2160	2160,00
PI	2130,00	325,54	-	2295,00

Fonte: Elaborada pelo autor

Observamos que as unidades federativas que oferecem, em média (desvio-padrão), a maior carga horária nos cursos de Licenciatura em Matemática em sua estrutura curricular, considerando, tabela 2, as regiões são:

- (1) Norte: Acre com 30190 horas (0 horas); Amazonas com 3061,75 horas (216,50 horas) e Rondônia com 2655,75 horas (148,49 horas);
- (2) Nordeste: Rio Grande do Norte com 2758,75 horas (57,35 horas);

(3) Sul: Santa Catarina com 2650,00 horas (135,28 horas);

(4) Sudeste: Minas Gerais com 2601,43 horas (264,10 horas).

Tabela 2: Número de disciplinas específicas

Unidades Federativas	Média	Desvio Padrão	Moda	Mediana
MA	3,00	0,00	3	3,00
AC	2,00	-	2	2,00
CE	2,00	0,00	2	2,00
ES	2,00	0,00	2	2,00
GO	2,00	0,58	2	2,00
PA	1,83	0,41	2	2,00
SC	1,67	0,58	2	2,00
RJ	1,63	0,52	2	2,00
SP	1,54	0,52	2	2,00
PE	1,50	0,55	2	1,50
PR	1,50	0,73	1	1,00
RN	1,50	0,58	2	1,50
MG	1,36	0,84	1	1,00
AM	1,25	0,50	1	1,00
MT	1,14	0,60	1	1,00
PB	1,14	0,69	1	1,00
MS	1,11	0,60	1	1,00
RS	1,10	0,74	1	1,00
AL	1,00	0,00	1	1,00
RO	1,00	0,00	1	1,00
RR	1,00	0,00	1	1,00
SE	1,00	0,00	1	1,00
TO	1,00	1,41	-	1,00
BA	0,77	0,44	1	1,00
PI	0,67	0,58	1	1,00

Fonte: Elaborada pelo autor

Observamos que as unidades federativas que oferecem, em média (desvio-padrão), o maior número de disciplinas com enfoque em Estatística e Probabilidade nos cursos de

Licenciatura em Matemática em sua estrutura curricular, considerando, tabela 3, as regiões são:

- (1) Nordeste: Maranhão com 3 disciplinas e Ceará com 2 disciplinas;
- (2) Norte: Acre com 2 disciplinas;
- (3) Centro Oeste: Goiás com 2 disciplinas;
- (4) Sudeste: Espírito Santo com 2 disciplinas.

Tabela 3: Carga horária das disciplinas específicas

Unidades Federativas	Média	Desvio Padrão	Moda	Mediana
MA	180,00	-	180	180,00
CE	124,29	11,34	120	120,00
GO	120,15	31,56	120	120,00
AC	120,00	-	120	120,00
SC	116,00	48,50	144	144,00
PR	110,38	38,73	102	102,00
RJ	108,88	21,01	120	120,00
ES	97,50	10,61	-	97,50
RN	97,50	28,72	120	105,00
SP	92,00	32,74	120	120,00
PE	90,00	32,86	120	90,00
RO	90,00	14,14	-	90,00
PA	86,67	17,24	-	90,00
RR	82,50	10,61	-	82,50
MT	79,57	57,98	90	65,00
MG	77,79	33,88	60	62,00
AL	75,00	10,00	80	80,00
AM	75,00	30,00	60	60,00
PB	75,00	57,45	120	90,00
MS	74,11	41,59	68	68,00
RS	66,60	45,29	60	60,00
PI	60,00	51,96	90	90,00
SE	60,00	0,00	60	60,00
TO	60,00	84,85	-	60,00
BA	56,00	32,79	75	75,00

Fonte: Elaborada pelo autor

Observamos que as unidades federativas que oferecem, em média (desvio-padrão), o maior número de disciplinas nos cursos de Licenciatura em Matemática em sua estrutura curricular, considerando as regiões são:

- (1) Nordeste: Maranhão com 180 horas (0 horas) e Ceará com 124,29 horas (11,34 horas);
- (2) Centro Oeste: Goiás com 120,15 horas (31,56 horas);

- (3) Norte: Acre 120 horas (0 horas);
- (4) Sul: Santa Catarina com 116,00 horas (48,5 horas) e Paraná com 110,38 horas (38,73 horas);
- (5) Sudeste: Rio de Janeiro com 108,88 horas (21,01 horas).

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Os resultados apresentados até então propiciaram a visualização de alguns dados referentes aos cursos de licenciatura em matemática das instituições de ensino superior públicas do Brasil. Os dados coletados corroboraram dados de outras pesquisas acerca das percepções dos professores, onde eles relatavam que tiveram contato com no máximo 2 disciplinas de Estatística e Probabilidade ao longo do curso (OLIVEIRA JUNIOR, 2011; COSTA; NACARATO, 2011). Somente Maranhão apresentou média acima de 2 disciplinas dentre todas as unidades da federação.

Espera-se que, ao final desse trabalho consiga-se entrar em contato com a maioria das IES faltantes para que o banco de dados fique cada vez mais completo, para que o presente estudo possa representar de forma mais fidedigna a realidade formativa do processo formativos dos professores de licenciatura em matemática das IES públicas.

REFERÊNCIAS

BELLO, S. E. L.; TRAVERSINI, C. S. Saber Estatístico e sua Curricularização para o Governo de Todos e de Cada Um. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 855-871, dezembro. 2011.

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J.. Statistical literacy, reasoning and thinking: goals, definitions and challenges. In: BEN-ZVI, Dani; GARFIELD, Joan. **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht, The Netherlands, 2004. p. 3-15.

BOCHNER, R. et. al. Qualidade da Informação: a importância do dado primário, o princípio de tudo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 12., 2011. **Anais ...** Brasília, DF: [s. n.], out. 2011. p. 3526- 3538.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura**. Diário Oficial da União, Brasília, 05 mar. 2002, Seção 1, p. 15. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2019.

- CAZORLA, I. M.; RAMOS, K. L. S.; DE JESUS, R. L.. Reflexões sobre o Ensino de Estatística na Educação Básica: lições que podem ser aprendidas a partir da Feira de Ciências e Matemática da Bahia – FECIBA, IASE 2015 Satellite Conference, s.n., 2015, Rio de Janeiro, RJ. **Proceedings...** Rio de Janeiro, RJ: Sorto, jul. 2015.
- COSTA, A.; NACARATO, A. M.. A Estatística na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 367-186, agosto. 2011.
- CUEVAS, H.; RAMIREZ, G.. Performance in stochastic between secondary teachers and teaching students: comparative study in Costa Rica and México. In: International Congress on Mathematical Education - ICME, 13. 2016. **Anais ...** Hamburg, 2016.
- ESTEPA, A.. Stochastic education in the ibero-american countries. In: International Conference in Teaching Statistics (ICOTS), 6. 2002. Cape Town. **Proceedings...** Cape Town: IASE-ISI, 2002, p. 49-52.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. **Zetike**, Campinas, v. 22, n. 42, p. 123-149, jun./ dez. 2014.
- FERNANDES, J. A.; SERRANO, M. M. ; CORREIA, P. F.. Definição de acontecimentos certos na extração de berlindes de um saco. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 1, p. 83-100, jan./ abr. 2016.
- HERNAN, M.; ROBINS, J.. **Causal inference**. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2018. Disponível em: <<https://www.hsph.harvard.edu/miguel-hernan/causal-inference-book/>> Acesso em: 07 dez. 2018
- LASTRES, H.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus Ltda., 1999. 163 p
- OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. ; DOS ANJOS, R. C. O ensino de estocástica no currículo de Matemática do Ensino Fundamental no Brasil. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 13-41, 2017.
- PAMPLONA, A. S.; DE CARVALHO, D. L.. O Ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática: a inserção do licenciando na comunidade prática dos professores de Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 32, p. 47-60, 2009.
- SENRA, N. C. **Informação estatística**: política, regulação, coordenação. Ciência da Informação, Brasília, v. 28, n. 2, p. 1-12, 1999.
- VIALI, L. O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: Simpósio Nacional De Probabilidade E Estatística, 18. 2008. Estância de São Pedro, SP. **Anais ...** Estância de São Pedro, SP. 2008.