

Base de Conhecimentos para Docência em Estatística de Professores
Formadores de Cursos de Graduação

Knowledge Base for Teaching Statistics for Professors Trainers of
Undergraduate Courses

Mary Ângela Teixeira Brandalise¹

Giane Correia Silva²

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise da Base de Conhecimentos para Docência de professores formadores em cursos de graduação, licenciatura e bacharelado, para o ensino dos conceitos de Estatística Descritiva. Problematiza-se como se configura essa Base em Instituições de Ensino Superior paranaenses. Os pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa que originou este trabalho estão apoiados em Shulman (1986, 1987), Grossman (1990), e pela cúpula do PCK (2012) sobre os conhecimentos necessários à atuação docente. Da pesquisa, de abordagem qualitativa, participaram oito professores com formação em licenciatura em Matemática ou Estatística. Para coleta de dados, foi utilizado o Content Representations (CoRe), um instrumento formado por oito questões que contemplam os conhecimentos definidos como Base de Conhecimentos para Docência. Os resultados apresentados revelam a incidência dos conhecimentos do tema, do contexto e da avaliação e suas interrelações com Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o qual se mostrou central para a configuração da Base de Conhecimentos para Docência em Estatística dos professores investigados. Essa Base constitui-se um referencial teórico relevante para estudos sobre a formação e a atuação profissional de professores que lecionam Estatística nos cursos de graduação e, por consequência, para estudos e pesquisas na área de Educação Estatística voltadas ao Ensino Superior.

PALAVRAS-CHAVE: Base de Conhecimento para Docência. Educação Estatística. Ensino Superior. Professor formador.

ABSTRACT

This paper presents an analysis of the Knowledge Base for Teaching of training teachers in undergraduate courses, pre-service teacher education and bachelor's degree, to teach the concepts of Descriptive Statistics. It is problematized how this Base in Higher Education Institutions of the state of Paraná, Brazil, is configured. The theoretical assumptions that underlie the research that originated this work are supported by Shulman (1986, 1987), Grossman (1990) and by the PCK summit (2012) about the knowledge necessary for teaching performance. Eight professors with pre-service teacher education degree in Mathematics or Statistics participated of the research, of qualitative approach. For

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: marybrandalise@uol.com.br . ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3674-5314>.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: gianecorreia@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9724-8496>.



data collection, the Content Representations (CoRe) was used, an instrument formed by eight questions that contemplate the knowledge defined as Knowledge Base for Teaching. The results presented reveal the incidence of knowledge of the theme, context and evaluation and its interrelationships with the Pedagogical Content Knowledge (PCK), which proved to be central to the configuration of the Knowledge Base for Statistics Teaching of the investigated professors. This Base is a relevant theoretical framework for studies on the training and professional performance of professors who teach Statistics in undergraduate courses and, consequently, for studies and research in the area of Statistical Education at Higher Education.

KEYWORDS: Knowledge Base for Teaching. Statistical Education. Higher Education. Training teacher.

Introdução

A docência universitária requer uma formação profissional específica para seu exercício como qualquer outra profissão. O domínio dos saberes e dos conhecimentos profissionais para o ensino, a pesquisa e a extensão é fundamental à docência na Educação Superior.

A atuação docente no Ensino Superior pressupõe que “[...] pensar a formação para a docência universitária implica, no horizonte, a perspectiva dos compromissos éticos e sociais que temos para com as novas gerações” (Gatti, 2016, p. 142). Na perspectiva da autora, o professor universitário precisa ter clareza sobre seu papel de formador em relação à formação acadêmica e cidadã dos estudantes.

Historicamente, dos professores que atuam na Educação Superior espera-se um conhecimento científico de sua área fundamentado nos rigores da ciência e uma atuação profissional que ratifique esse conhecimento no contexto da prática. Todavia, há, ainda, no contexto universitário, pouca preocupação com os conhecimentos pedagógicos para ensinar (Cunha, 2010). Assim, a intencionalidade de investigar os conhecimentos necessários à docência do professor que ensina Estatística³, em cursos de graduação, construídos na docência universitária, mobilizou a realização da pesquisa que dá origem a este artigo.

A revisão sistemática de literatura sobre o tema foi a primeira etapa da pesquisa e revelou que, no contexto brasileiro, há carência de trabalhos na forma de dissertações e de teses sobre a Base de Conhecimentos para Docência do professor formador que atua em cursos de graduação nas disciplinas de Estatística.

³ Cazorla, Kataoka e Silva (2010) apontam que, no Brasil, se destacam dois grupos de professores de Estatística, sendo um deles formado por pesquisadores inseridos em cursos de graduação e pós-graduação em Educação Matemática ou áreas correlatas, cujo foco é o ensino da Estatística na Educação Básica e que, em geral, integram o Grupo de Trabalho (GT) 12 de Educação Estatística da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM); e o outro por pesquisadores que ensinam Estatística no Ensino Superior e, na maioria, integram a Associação Brasileira de Estatística (ABE).

O recorte temporal para a busca foi de 2001 a 2018, e os descritores escolhidos foram “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” e a sigla do termo em língua inglesa *Pedagogical Content Knowledge* (PCK).

As bases de dados consultadas foram o portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Não foi localizada nenhuma produção acadêmica que contemplasse a Base de Conhecimentos para Docência de professores (formadores) que ensinam Estatística no Ensino Superior e, mais especificamente, sobre o PCK de professores que ensinam Estatística nos cursos de graduação, no período analisado, pois a produção acadêmica está concentrada nas áreas de Química, Física e Biologia e com foco nos professores da Educação Básica.⁴

Mediante os resultados da revisão de literatura, a questão norteadora da pesquisa foi assim definida: Como se configura a Base de Conhecimentos para Docência de professores formadores de cursos de graduação, licenciatura e bacharelado, para o ensino dos conceitos de Estatística Descritiva em Instituições de Ensino Superior?

O objetivo geral da pesquisa⁵ foi assim definido: analisar a Base de Conhecimentos para Docência de professores formadores de cursos de graduação, licenciatura e bacharelado, para o ensino dos conceitos de Estatística Descritiva, em instituições de ensino paranaenses.

Neste trabalho, resultados parciais da pesquisa coletiva "Docência em Estatística em Cursos de Graduação: base de conhecimentos de professores formadores" são abordados. Ele está organizado em três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira, faz-se uma breve abordagem sobre a docência em Estatística em cursos de graduação. Na segunda seção, apresenta-se uma breve discussão sobre os fundamentos da Base de Conhecimentos para Docência, segundo os modelos de Lee Shulman, de Pamela

⁴ Cabe destacar que após a revisão de literatura realizada, em 2021 foi defendida a tese "Formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: base de conhecimento no ensino da estatística", de Cristiane de Fatima Budek Dias, voltada aos professores dos anos iniciais, mas não para professores que atuam nos cursos de graduação. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27617>.

⁵ A pesquisa "Docência em Estatística em Cursos de Graduação: base de conhecimentos de professores formadores" integra a linha de pesquisa Políticas Curriculares, Formação de Professores, Ensino de Ciências, Matemática e Estatística, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, no qual a primeira autora atua com docente.

Grossman e da Cúpula do PCK; e, na terceira, são apresentados e analisados os primeiros resultados da investigação realizada.

Docência em Estatística na Educação Superior

A docência de Estatística na Educação Superior envolve o conhecimento específico do professor dessa área de conhecimento, suas crenças sobre os fins e os objetivos do ensino da disciplina que integra o currículo dos cursos de graduação e, conseqüentemente, caracteriza a maneira pela qual ele vai ensinar e orientar a condução dos processos de ensino e de aprendizagem. Trata-se, desse modo, da escolha das metodologias, dos procedimentos e das estratégias de ensino, do uso de materiais didáticos e da condução da avaliação da aprendizagem.

Nos cursos de graduação, em geral, a Estatística está inserida na matriz curricular do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), constituindo-se como um componente curricular fundamental para a formação profissional e humana dos estudantes, embora pesquisas revelem que, mesmo no nível universitário, alguns alunos têm fragilidades conceituais quanto aos conteúdos básicos de Estatística e/ou dificuldades para fazer interpretações adequadas de dados (Batanero, 2013).

A relação da Estatística com as demais ciências tem se intensificado nas últimas décadas, porque os métodos estatísticos são largamente utilizados em todas as áreas do conhecimento que envolvem a coleta, a organização e a análise de dados, a construção de modelos, gerando informações que permitem rejeitar ou validar hipóteses científicas sobre um fenômeno observável e fazer inferências.

Nessa perspectiva, a Estatística não é mais uma das áreas da Matemática, mas é definida como a "ciência do planejamento de estudos e experimentos, da obtenção de dados e, em seguida, da organização, resumo, apresentação, análise, interpretação e elaboração de conclusões com base nos dados (Triola, 2014, p.4). Na mesma acepção Carzola, Kataoka, e Silva (2010, p. 22) entendem "Estatística como uma ciência que tem como objetivo desenvolver métodos pra coletar, organizar e analisar dados".

Assim sendo, a relevância da oferta de disciplinas de Estatística, ainda que de caráter introdutório, na maioria dos cursos de graduação, justifica-se porque ela é a ciência da análise de dados que, com base na Teoria das Probabilidades, fornece técnicas e métodos que auxiliam processos de análise e de compreensão de fenômenos naturais e sociais de diferentes ordens e áreas de conhecimentos, podendo subsidiar a tomada de decisões e a resolução de problemas.

A inserção da Estatística nos currículos dos cursos de graduação de diferentes áreas do conhecimento ocorreu em meados do século XX, tanto no contexto brasileiro como no contexto internacional, acarretando uma demanda de professores para ministrá-la. Devido à necessidade de conhecimentos matemáticos para compreensão dos conceitos estatísticos, os professores de Matemática foram os que começaram a lecionar as disciplinas ofertadas nos cursos de graduação (Cordiani, 2015).

No entanto, segundo Carver (2016), no documento Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (Gaise) College Report 2016⁶ (Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística) os cursos introdutórios de Estatística voltados para aprendizagens e formação dos estudantes devem seguir as seguintes recomendações: a) ensinar o pensamento estatístico; b) focar na compreensão conceitual; c) integrar dados reais com um contexto e uma finalidade; d) promover o aprendizado ativo; e) usar a tecnologia para explorar conceitos e analisar dados; f) usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem dos alunos.

Na perspectiva de ensino proposta pela GAISE, os cursos introdutórios de Estatística, tem como propósito desenvolver nos estudantes a capacidade de pensar estatisticamente, o que se aplica nas disciplinas de Estatística dos cursos de graduação, seja bacharelado ou licenciatura.

Ainda hoje, prevalece, em cursos de graduação, a atuação dos professores de Matemática nas disciplinas de Estatística; desse modo, a formação dos professores que ensinam Estatística no Ensino Superior ocorre predominantemente em cursos de licenciatura em Matemática e, em menor grau, em bacharelado em Estatística (Lopes, 2008, 2013).

Outro aspecto que se constata sobre as pesquisas voltadas à formação dos professores que ensinam Estatística é que a maioria delas estão voltadas ao exercício da docência na Educação Básica e não na Educação Superior. No entanto, na licenciatura em Matemática, a carga horária da disciplina de Estatística mostra-se insuficiente para abordar os conhecimentos estatísticos necessários à atuação docente, seja na Educação Básica, seja na Educação Superior (Rodrigues; Silva, 2019; Viali; Cury, 2011).

⁶ O Gaise propõe diretrizes para a aprendizagem em Estatística em cursos de caráter introdutório voltada à formação cidadã dos estudantes.

Lopes (2013) argumenta sobre a importância da formação estatística afirmando que:

Os futuros professores precisam obter uma formação estatística que lhes permita pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus futuros alunos. Para isso, a programação do curso de estatística para a licenciatura precisa ser revista e deve possibilitar aos alunos a apropriação de um conhecimento estatístico que vá além da resolução de problemas, ou seja, deve promover a realização de projetos e atividades de investigação e a problematização de situações diversas; e escolher adequadamente os processos de coleta, representação e análise de dados (Lopes, 2013, p. 913).

Silva (2011), em sua pesquisa, declara que há um descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática no contexto brasileiro, mesmo após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996) –, e as reformulações das diretrizes curriculares para os cursos de graduação (Silva, 2011). Isso porque permanecem, ainda, incoerências na legislação, embora nelas se afirme que Estatística e Probabilidade devem ser ensinadas nas escolas primárias e secundárias. Contudo, isso não garante que os cursos de graduação em Instituições de Ensino Superior (IES) de todos os tipos tenham esses conteúdos incluídos em seus currículos (Viali, 2010).

Não obstante as orientações curriculares para o ensino de conceitos estatísticos e probabilísticos tenham sido previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desde 1998 e, recentemente, em 2017, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para os currículos da Educação Básica, as diretrizes curriculares dos cursos de graduação, por vezes, ainda deixam de refletir essas demandas nos cursos de licenciatura Matemática, precarizando a formação inicial para atendê-las.

Na década de 1970, devido à necessidade de sanar as dificuldades dos professores para ensinar os conceitos e os procedimentos aos usuários de Estatística nos cursos do Ensino Superior, surgiu a área de pesquisa Educação Estatística com o propósito de

[...] 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 (Carzola; Kataoka; Silva, 2010, p. 22).

Embora as revisões de literatura publicadas sobre a produção acadêmica em Educação Estatística apontem para significativos avanços nesse campo acadêmico (Cazorla; kataoka; Silva, 2010; Cordani, 2015; Beck et al., 2018; Lopes et al., 2018;

Samá, 2019; Silva; Cazorla; kataoka, 2015), de acordo com a revisão de literatura realizada ao iniciar a investigação que origina este texto, há carência de pesquisas sobre os conhecimentos para a Docência em Estatística dos professores formadores que atuam nos cursos superiores de licenciatura e bacharelado, objeto de investigação da pesquisa realizada.

Base de Conhecimentos para Docência: alguns Fundamentos

O desenvolvimento do ensino de Estatística, como de qualquer outra disciplina, seja na Educação Superior ou na Educação Básica, requer dos professores conhecimentos específicos para o exercício da profissão docente como defendem os pesquisadores do campo da formação de professores.

Dentre eles destacamos os estudos de Lee Shulman (1986, 1987), cujo objetivo principal era compreender como os docentes conseguem ensinar os estudantes, ou seja, investigar quais conhecimentos eram necessários para o exercício da profissão professor, para o ensino. Dos resultados de suas pesquisas é que se originou a proposição do autor de uma Base de Conhecimento para Docência, a qual se refere à um repertório profissional que contém categorias de conhecimentos que subjazem à compreensão que o professor necessita para promover as aprendizagens dos alunos. Trata-se, pois de um modelo que foi desenvolvido considerando o conceito de ensino como profissão, que pode ser utilizada em diferentes áreas do conhecimento.

Integram a Base de Conhecimento para Docência proposta por Shulman(1987) sete categorias: a) conhecimento do conteúdo específico; b) conhecimento pedagógico geral; conhecimento curricular; conhecimento pedagógico do conteúdo; (PCK); conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento dos contextos educacionais; conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educacionais, e de seus fundamentos filosóficos e históricos.

Embora todas as categorias da Base de Conhecimento para Docência sejam consideradas relevantes para Shulman (1987), a centralidade dela é atribuída ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo assim expresso nas palavras de Shulman: “[...] PCK é aquela amálgama especial entre conteúdo e pedagogia que pertence unicamente ao universo de professores, sua forma especial de entendimento profissional” (Shulman, 1987, p. 8, tradução nossa). Na concepção do autor os conhecimentos da base para a docência têm origem tanto daqueles derivados das pesquisas científicas como daqueles originários das práticas docentes.

A Base de Conhecimentos para Docência, originalmente proposta por Lee Shulman e aprimorada por Pamela Grossman (1990)⁷, foi adaptada e utilizada em estudos e pesquisas em diversas áreas do conhecimento e em diferentes países. No Brasil, sua utilização ocorre, principalmente, na área de Ensino de Ciências, nas pesquisas sobre a formação de professores de Química, Biologia e Física, e mais recentemente na área de Matemática⁸.

Devido à diversidade de propostas e de modelos que trabalham com o PCK, em âmbito mundial, foi realizada uma conferência denominada Cúpula do PCK, em Colorado Springs, nos Estados Unidos, em outubro de 2012, com a finalidade de discutir as concepções adotadas pelos 30 grupos de pesquisa de sete países diferentes (África do Sul, Alemanha, Austrália, Estados Unidos, Holanda, México e Reino Unido) que trabalhavam à época com a Base de Conhecimentos para Docência e o PCK.

Dentre as discussões dos pesquisadores na conferência, foram tratados os seguintes temas: um consenso sobre uma definição e um modelo de PCK; as diferentes formas de acessar/avaliar os conhecimentos dos professores e o seu desenvolvimento; e as implicações desses conhecimentos para as políticas públicas. As reflexões e as discussões dos especialistas propuseram a seguinte definição do PCK:

PCK é um atributo pessoal do professor, considerando dois aspectos: o conhecimento básico de um tópico e o seu ensino em ação. Esse conhecimento é resultado do raciocínio, do planejamento para ensiná-lo e da forma de ensinar um tema particular, de uma maneira particular, por razões também particulares, para atingir a melhor aprendizagem de um grupo particular de estudantes (Gess-Newsome; Carlson, 2013, p. 16).

O modelo do PCK proposto pela cúpula foi sintetizado em cinco conhecimentos base para a profissão docente: a) conhecimento da avaliação; b) conhecimento pedagógico; c) conhecimento do conteúdo; d) conhecimento dos alunos; e) conhecimento curricular (Gess-Newsome; Carlson,, 2013).

⁷Para aprofundamento consultar o artigo de FERNANDEZ, Carmem: Revisitando a Base de Conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Professores de Ciências, 2015.

⁸ TEIXEIRA, Odiméia. A Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática, 2020.

Segundo Goes (2014) e Fernandez (2015), o modelo criado é mais abrangente e apresenta maior aproximação com os modelos de Grossman e de Shulman (Fernandez, 2015), porém alguns especialistas apontaram que o modelo não acrescentou, significativamente, àquilo que já havia sido discutido nos modelos anteriores (Ballerini, 2014).

Em linhas gerais, o conhecimento da avaliação é, a novidade do modelo da cúpula do PCK, em relação aos anteriormente propostos em que ele não era definido como conhecimento, mas como um meio de ação que integrava o PCK. O conhecimento da avaliação, no modelo da Cúpula do PCK, consiste na avaliação da compreensão dos alunos e do processo de ensino. Envolve as tarefas do professor para o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, a reflexão sobre as práticas docentes e sobre o próprio processo avaliativo.

A Pesquisa: Percurso Metodológico

A pesquisa de abordagem qualitativa, de caráter descritivo, envolveu oito professores de IES públicas paranaenses, que lecionam há mais de cinco anos em cursos de graduação.

Um dos instrumentos que vem sendo empregado para análise da Base de Conhecimentos para Docência dos professores é o Content Representations (CoRe) [Representação do Conteúdo], criado por Loughran, Mulhall e Berry (2004). O CoRe é um instrumento formado por oito questões que contemplam os cinco conhecimentos definidos como Base de Conhecimentos para Docência. As questões propostas no CoRe possibilitam ao professor a reflexão sobre sua atuação docente, que diz respeito aos processos de ensino e de aprendizagem relacionados a um conteúdo ou tema específico.

Na pesquisa realizada, o instrumento CoRe foi adaptado para investigar os conhecimentos dos professores que lecionam disciplinas que contemplam os conteúdos específicos da Estatística Descritiva, presente nos componentes curriculares de cursos de graduação, licenciatura e bacharelado, de universidades públicas paranaenses.

A análise de conteúdo foi a metodologia adotada para análise dos dados. tal como delineada por Bardin (1995), observando-se para isso as etapas : a) pré-análise; b) exploração do material; c) a interpretação. Na primeira fase, a pré-análise, organizou-se o material para o processo de análise; na segunda, foi realizada a exploração do material e os dados foram codificados, de maneira a serem separados em Unidades de Registro e organizados em categorias; e na

terceira fase, ou seja, na interpretação dos dados, fez-se uma análise fundamentada no referencial teórico da pesquisa, buscando compreender o objeto em estudo.

Assim sendo, as oito questões do CoRe relacionadas à Base de Conhecimentos para Docência em Estatística, estão apresentadas no Quadro 1, as quais consideraram os conhecimentos que emergiram das respostas dos professores ao instrumento aplicado.

Quadro 1 - Questões do CoRE Adaptada - 2020

Questões	Base de Conhecimentos para Docência (categorias)
1. Para você professor(a), qual a relevância socioeducacional do ensino de Estatística Descritiva nos cursos de graduação?	Conhecimento do tema/conteúdo específico
	Conhecimento do currículo
	Conhecimento do contexto
2. Por que é importante para os graduandos aprenderem os conceitos/conteúdos de Estatística Descritiva?	Conhecimento do currículo
3. Na sua avaliação, quais conteúdos de Estatística Descritiva os graduandos devem aprender no curso de graduação?	Conhecimento do tema/conteúdo específico
	Conhecimento do currículo
4. Quais são as dificuldades e as limitações ligadas ao ensino dos conteúdos de Estatística Descritiva nos cursos de graduação?	Conhecimento pedagógico
5. Quais conhecimentos sobre o pensamento dos graduandos a respeito dos conteúdos de Estatística têm influência no seu ensino nos cursos de graduação?	Conhecimento dos alunos
6. Que outros fatores influenciam no ensino destes conteúdos nos cursos de graduação?	Conhecimento do tema/conteúdo específico
	Conhecimento dos alunos
7. Que procedimentos/estratégias você emprega no ensino de Estatística Descritiva? Por quê?	Conhecimento pedagógico
8. Que procedimentos e instrumentos você utiliza para avaliar a aprendizagem dos graduandos sobre os conteúdos de Estatística Descritiva?	Conhecimento de avaliação

Fonte: Adaptado de Loughran, Mulhall e Berry (2004).

Resultados e Discussão

A análise dos dados coletados apresentada neste artigo está fundamentada nos elementos que constituem a Base de Conhecimentos para Docência. Os dados foram obtidos a partir das respostas dos professores para o CoRe adaptado, considerando como tema a Estatística Descritiva e os tópicos específicos abordados nas disciplinas de caráter introdutório em cursos de licenciatura e bacharelado, em que atuavam. Os professores formadores participantes da pesquisa foram identificados por P1, P2, P3, P4, P5, P6 P7, P8. Na sequência, são apresentados os resultados de parte das análises selecionadas para este artigo.

Dialogando com os professores formadores sobre os conhecimentos para docência em Estatística

Considerando os registros das respostas dos professores às questões do CoRe adaptado para esta pesquisa, apresentam-se, nesta seção, os resultados da análise dos dados empíricos da investigação, conforme as categorias definidas *a priori*: conhecimento do tema, do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento do contexto e conhecimento da avaliação.

Conhecimento do tema e da organização curricular

O conhecimento do tema refere-se ao conhecimento dos professores sobre os conteúdos específicos (Grossman, 1990; Shulman, 1987; Cúpula da PCK, 2012) para cursos introdutórios de Estatística no Ensino Superior, dito de outro modo, para os fundamentos teóricos que embasam a disciplina, que, neste trabalho, se refere ao componente curricular Estatística Descritiva dos cursos de graduação.

Os professores formadores apontaram os seguintes conteúdos a ensinar: organização e apresentação dos dados (população, amostra, tabelas, gráficos, distribuição de frequências); medidas de posição (separatrizes, moda, média, mediana, medidas de dispersão (variância, desvio-padrão)); assimetria e curtose; correlação e regressão linear; noções de probabilidade.

Nos depoimentos exemplificadores, os professores posicionaram-se quanto aos conteúdos abordados, tanto nas licenciaturas quanto nos bacharelados, demonstrando conhecimentos tanto das estruturas substantivas quanto das sintáticas, sobre a área de Estatística:

P8: Os conteúdos devem ser medidas de tendência central, medidas de dispersão e medidas de distribuição. Nos cursos de bacharelado e licenciatura, os conceitos de Estatística Descritiva devem ser abordados de forma diferenciada. O bacharelado envolve os dados relativos à sua profissão e como fazer a análise disso. Já na licenciatura, o conhecimento específico da estatística deve estar voltado aos processos de ensino e aprendizagem, fazendo uma ponte entre os conceitos estatísticos mais avançados e o conhecimento estatístico a ser ensinado na Educação Básica.

P4: Isso depende muito da área, cada área tem técnicas estatísticas mais adequadas ou mais utilizadas. Até o momento, as ementas das disciplinas que dei apresentam apenas o básico, o mínimo essencial. Nesses cursos, espera-se que os acadêmicos sejam usuários da Estatística; então, as ementas atendem a isso. Porém, se o objetivo for entender e aprender toda a teoria envolvida por trás das técnicas, seria necessário aprofundar mais as ementas, ou pelo menos aumentar a carga horária.

A relevância socioeducacional do ensino de Estatística Descritiva nos cursos de graduação evidenciou a preocupação dos professores com o conhecimento científico necessário à formação dos graduandos, entendendo a Estatística como a ciência que objetiva o desenvolvimento de métodos para coleta, organização e análise de dados (Cazorla; Kataoka; Silva, 2010), revelando tanto a importância que atribuem para a formação acadêmica quanto para a formação profissional e cidadã do acadêmico, como se pode observar nos depoimentos que seguem:

P7: O ensino de Estatística nos cursos de graduação é importante para que os acadêmicos possam ter uma visão global de determinado assunto. Por meio da Estatística, é possível desenvolver competências para interpretar e avaliar criticamente as informações, saber argumentar em relação aos dados apresentados e, assim, conseguir tomar decisões importantes. Pode favorecer a construção de uma cidadania crítica.

P4: Estatística Descritiva ajuda o aluno no aprendizado de análise das informações disponíveis, tanto de experimentos como de informações do dia a dia. Desperta o senso crítico e a curiosidade.

P5: A Estatística Descritiva possui um viés socioeducacional, em minha opinião, em todos os segmentos de ensino. No Ensino Superior, a disciplina de Estatística está presente em grande parte dos cursos, mostrando a sua importância para a formação dos profissionais das mais diversas áreas. Assim como no ensino básico o papel da Estatística Descritiva é fazer com que os estudantes tenham capacidade de analisar e descrever o mundo a sua volta; assim, nos cursos de graduação, a Estatística tem o papel de formar um profissional consciente, pronto para analisar as informações advindas da sua profissão e do meio em que vive.

Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)

No modelo de Grossman, o PCK ganha centralidade com ênfase às concepções dos propósitos para ensinar um determinado tema, envolvendo os conhecimentos: do currículo, das estratégias instrucionais e da compreensão dos estudantes, em uma interação contínua como os demais conhecimentos da base para docência.

Conhecimento do currículo

Os professores participantes da pesquisa, de forma implícita ou explícita, expressaram suas concepções curriculares para o ensino de Estatística quando se manifestaram, por um lado, sobre a importância da presença de componentes curriculares nos projetos pedagógicos de curso contemplando a Estatística Descritiva; e, por outro, sobre a importância da aprendizagem estatística nos cursos de graduação, voltada ao letramento estatístico, em outras palavras, ao desenvolvimento das capacidades de interpretação e de avaliação crítica de

informações estatísticas, com argumentação própria sobre a produção dos dados ou dos fenômenos estudados em qualquer contexto (Gal, 2002), como apontam os dois grupos de excertos a seguir:

a) Importância da aprendizagem estatística para a formação acadêmica dos graduandos:

P1: É importante para que o acadêmico aprenda a organizar e interpretar dados estatísticos.

P3: Ao acessarem ou gerarem dados por meio de experimentos, a primeira coisa a ser feita é uma análise descritiva para ter uma visão geral dos dados.

P4: Em primeiro lugar, porque, no meio acadêmico, existem muitas pesquisas, e, em todas elas, existe a necessidade de saber como analisá-las, como organizar, apresentar e extrair essas informações. Em segundo, porque essa área está cada vez mais em crescimento, abrindo mais uma possibilidade para o acadêmico depois de formado.

b) Importância da aprendizagem estatística para atuação profissional dos graduandos:

P8: Independentemente se estamos falando de uma licenciatura ou bacharelado, a Estatística Descritiva me ajuda a compreender dados sistematizados. No bacharelado, esses conceitos permitem que o profissional compreenda detalhes específicos de sua profissão como o faturamento anual da empresa ou mesmo a quantidade de pacientes atendidos pelo SUS [Sistema Único de Saúde] naquele mês. Já nas licenciaturas, a Estatística Descritiva é importante, uma vez que os futuros professores também trabalham com índices de aprovação, reprovação. Além disso, o futuro professor precisa compreender esses conceitos que fazem parte do seu conhecimento como professor e que, em algum momento, serão parte do cotidiano dos alunos.

P5: Porque os conteúdos de Estatística tornam-se uma ferramenta de análise e descrição para a sua profissão, além de capacitar os estudantes estatisticamente para a tomada de decisão, tão necessária para algumas áreas profissionais. Além do mais, os alunos podem ser formados com uma visão global das informações a que é exposto a todo tempo, tornando-se assim profissionais que questionam a sua influência na sociedade.

Conhecimento de estratégias instrucionais

Quando questionados sobre quais procedimentos e estratégias utilizavam no ensino de Estatística Descritiva e qual o motivo das escolhas, os professores de modo geral apontaram aulas expositivas e em laboratórios, uso de softwares estatísticos, utilização de artigos e de relatórios para leitura e análise de dados, pesquisas e experimentos com dados reais.

Considerando os avanços das tecnologias de informação e comunicação, Silva e Schimiguel (2014) alertam que há de aprimorá-las às práticas docentes com o emprego de estratégias e de recursos que possibilitem a modernização do ensino de Estatística, rompendo com posturas de ensino conservadoras, repetitivas e acríticas na Educação Superior. Para a Educação Estatística, as estratégias instrucionais “[...] supõem o desenvolvimento de um programa de estudos, baseado na organização e no desenvolvimento curricular, centrado no aluno, no qual este passa a ser sujeito e, assim, torna-se corresponsável pelo processo de aprendizagem” (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2011, p. 13). Os relatos dos professores vão nessa direção:

P4: Dou aula em laboratórios de informática. Ensino a teoria fazendo cálculos manuais, mas também ensino o uso de planilhas eletrônicas e de software estatístico. Hoje em dia, não se fazem mais análises estatísticas sem o uso de um software.

P8: Nos cursos de bacharelado, busquei trazer exemplos do cotidiano, relatórios que permitiam compreender os conceitos a serem abordados na tomada de decisão. Uso de aplicativos, softwares de construção de gráficos, tabelas que facilitassem as construções do conteúdo.

P5: Utilizo trabalhos práticos em que os alunos podem vislumbrar todos os passos de uma pesquisa, coleta, organização e análise dos dados.

P2: A contextualização é a estratégia que mais utilizo. Sempre trabalho com dados reais de experimentos já realizados ou dados que possam ser facilmente visualizados em seu cotidiano. Acredito que a contextualização contribui para uma aprendizagem com significados.

P6: Gosto de utilizar meios de comunicação, trabalhar com dados reais. Gosto de coletar dados entre os próprios alunos, também, da instituição. Acredito que o conteúdo se torna mais próximo do aluno.

Conhecimento da compreensão dos estudantes sobre os conceitos estatísticos

Ao professor formador também é fundamental compreender como os alunos aprendem e, para isso, precisam conhecer suas características pessoais, suas habilidades, seus interesses, seus conhecimentos prévios e suas experiências, e o contexto social no qual se inserem.

Em linhas gerais, os professores apontaram que os alunos apresentam dificuldades em conceitos básicos de Matemática e de Estatística, os quais interferem na compreensão e na aprendizagem dos conceitos estatísticos. Aliada a essa fragilidade, há também a de interpretação e de análise de dados e de

conhecimentos de informática para utilização dos softwares estatísticos durante as aulas.

Diante desse cenário, pesquisadores de Educação Estatística apontam que um dos objetivos da área é melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes nos processos de aprendizagem dos conceitos estatísticos, valorizando uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2011). Os depoimentos revelam o conhecimento dos professores sobre as dificuldades dos acadêmicos para compreensão dos conceitos estatísticos:

P7: Conhecimento matemático e de informática para trabalhar com os softwares, além da capacidade de obter conclusões a partir de dados coletados.

P7: Os acadêmicos possuem dificuldades de aprendizagem pela falta de alguns conceitos que deveriam ser adquiridos na Educação Básica e são importantes e necessários para o estudo da Estatística, como: razão, proporção, porcentagem, índice, coeficiente, taxa, critérios de arredondamento, somatória, entre outros.

P4: Os alunos têm grande dificuldade nas interpretações. Dentro da Estatística, é necessário aprender o cálculo, a técnica, mas muito importante também é saber o significado, a interpretação daquilo que se calculou. Essa é a parte mais difícil para os alunos, entender o significado dos valores encontrados.

Conhecimento do contexto

Na docência nos cursos de graduação, o conhecimento do contexto compreende o conhecimento da estrutura e da organização didático-pedagógica do curso, do perfil socioeducacional dos estudantes, da instituição de ensino, da comunidade universitária, em suma, dos contextos acadêmicos específicos em que atuam.

Concorda-se com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) que as práticas de Estatística precisam, por um lado, ser voltadas às problemáticas do cotidiano dos acadêmicos, os quais, auxiliados pelo professor, podem tomar consciência de questões políticas e sociais que estão presentes em sua comunidade; e, por outro, para a área de conhecimento do curso de graduação que eles estão realizando, para que os acadêmicos percebam a relevância e a utilidade da aprendizagem dos conceitos estatísticos para a sua formação e a sua atuação profissional.

O conhecimento do contexto dos professores que participaram da pesquisa foi agrupado em subcategorias com os respectivos excertos:

A percepção dos graduandos a respeito dos conteúdos de Estatística:

P2: Eles querem saber a utilidade dos conceitos, e isso influencia no trabalho com contextualização.

P4: O que percebo entre os alunos do curso que leciono é que eles pensam que nunca vão utilizar a estatística porque não querem o meio acadêmico, não sabem que fazendo um gráfico ou calculando uma média já estão usando Estatística.

P6: Alguns graduandos já trabalham e trazem consigo a utilização de gráficos, por exemplo, dentro das empresas. Esse e outros conhecimentos prévios contribuem de maneira significativa.

P8: Quando tratamos de um bacharelado no conteúdo de medidas de distribuição, uma desmotivação dos alunos que acreditam que esse conteúdo não é usado na realidade de seu curso. Isso é agravado nos cursos de licenciatura, pois os futuros professores aprendem um conhecimento muito mais avançado e não compreendem como estabelecer a relação com o conteúdo a ser ensinado no Ensino Fundamental.

A especificidade da área do curso de graduação:

P3: Nos cursos de Engenharia, nos quais os alunos fazem experimentos para analisar os dados de experimento, é necessário o uso de Estatística Descritiva. Essa necessidade de análise influencia o ensino. Claro que essa análise deve ser feita usando ferramentas tecnológicas. No curso de graduação em Matemática, enfatizo e direciono o ensino em formas de ensinar esses assuntos na Educação Básica.

P8: A falta de ligação da Estatística com a área de formação, estabelecendo a aplicação desses conteúdos. O não uso de softwares e aplicativos que permitem dinamizar o processo. A prática de ensinar o processo, a aplicação da fórmula e a falta de compreensão dos dados e do porquê está fazendo aquele processo. A falta de motivação dos alunos.

A carga horária da disciplina de Estatística na matriz curricular dos cursos:

P7: A carga horária é insuficiente para trabalhar todos os conteúdos, principalmente quando se pretende inserir softwares que auxiliam na análise dos dados, visto que necessita de um tempo maior de estudo tanto do conteúdo quanto do programa.

P5: Outro fator que pode influenciar no ensino dos conteúdos estatísticos é a carga horária reduzida desta disciplina em alguns cursos.

A qualificação do professor que leciona Estatística:

P5: A falta de especialização de professores na área estatística, como a disciplina pode ser ministrada por professores de Matemática, poucos se dedicam a discussões e melhorias para o ensino de estatística.

P7: A falta de especialização dos professores, pois a maioria dos professores preferem dar aula de CDI [Cálculo Diferencial e Integral] e quando precisam ministrar Estatística fazem de uma forma complicada e descontextualizada.

Conhecimento de avaliação

O conhecimento da avaliação pode ser considerado um dos elementos da Base de Conhecimentos para Docência, pois Shulman (1987), Grossman (1990), já

o consideravam como um componente da ação docente o qual passou a ser definido como um conhecimento da Base para a Docência na proposta da Cúpula do PCK.

A avaliação, quando integrada ao ensino e à aprendizagem, tem um caráter processual, reflexivo e formativo voltado aos processos e não somente aos resultados. Campos, Wodewotzki, Jacobini (2011) apontam que um dos objetivos da Educação Estatística é propor metodologias de avaliação diferenciadas, com caráter formativo, processual e dialógico, com critérios bem definidos e utilização de instrumentos avaliativos diversificados voltados ao alcance dos objetivos de aprendizagem estatística. Ao serem questionados sobre quais procedimentos e instrumentos utilizam para avaliar a aprendizagem dos graduandos, os professores formadores demonstraram seus conhecimentos sobre avaliação das aprendizagens dos conceitos estatísticos que ensinam, como revelam os depoimentos que seguem:

P4: Faço provas usando as planilhas e os softwares. Exercícios valendo alguma pontuação usando o Plickers, esses exercícios são feitos em sala de aula como forma de forçar o aluno a começar a estudar antes das provas. Essa atividade é feita como se fosse uma prova com consulta.

P5: Resolução de problemas reais, buscando avaliar a capacidade de interpretação e análise dos estudantes; provas escritas, buscando observar o entendimento sobre os conteúdos ensinados durante as aulas. Com alguns conteúdos, utilizo algumas metodologias ativas como uso de aplicativos.

P8: Por acreditar que a avaliação deve ser processual, os instrumentos avaliativos adotados foram trabalhos individuais e em grupos, mas em toda aula havia uma atividade avaliativa a ser desenvolvida, seja um exercício a ser resolvido, ou uma discussão e análise de um problema, apresentação de seminários, prova.

Elementos da Base de Conhecimentos para Docência dos professores formadores: primeiras aproximações

Os resultados da pesquisa aqui abordados apontam que os professores formadores apresentam uma Base de Conhecimentos para Docência atinente ao ensino de Estatística Descritiva em componentes curriculares que integram os projetos pedagógicos dos cursos de graduação, licenciatura e bacharelado.

Dentre os conhecimentos da base para a docência, destaca-se o conhecimento do tema, dos conteúdos específicos a serem abordados em cursos introdutórios de Estatística, bem como quais são os propósitos para ensiná-los, tanto em relação ao conhecimento científico necessário à formação acadêmica quanto à formação profissional e cidadã.

Os professores consideram que os estudos dos conceitos estatísticos contribuem para a construção de uma cidadania crítica ao possibilitar que os

estudantes desenvolvam competências e habilidades para interpretar e avaliar criticamente as informações, compreendendo que a Estatística é a ciência da análise de dados. Tal postura docente revela um compromisso social com a formação dos estudantes para além da formação profissional da área específica de cada curso.

Os PCK dos professores formadores investigados, se tomados a partir da análise coletiva das respostas ao CoRe apresentadas neste artigo, revelaram importantes elementos do conhecimento pedagógico do conteúdo quanto aos conhecimentos do currículo, das estratégias instrucionais e da compreensão dos estudantes sobre os conceitos estatísticos estudados.

No entanto, uma análise individualizada do CoRe dos docentes participantes da pesquisa indica diferenças significativas nos conhecimentos da base para docência, as quais estão relacionadas, por um lado, à qualificação desses professores, tanto em nível de graduação (licenciatura ou bacharelado) quanto de pós-graduação, ora apresentando posturas docentes mais tradicionais, ora mais críticas para o ensino de Estatística; por outro lado, devido às crenças dos professores advindas não somente da formação inicial quanto de suas experiências pessoais e profissionais.

De certa forma, as respostas dos professores ao CoRe revelam as recomendações das Gaise (2016) quando demonstram que buscam ensinar para desenvolver o pensamento estatístico dos estudantes, focando na aprendizagem estatística voltada à compreensão conceitual e não somente à utilização de técnicas, fórmulas e softwares estatísticos.

A importância da aprendizagem estatística para atuação profissional foi destacada pelos professores ao considerarem as especificidades dos cursos de graduação em que atuam, bacharelado ou licenciatura. A proposição de trabalhos e de pesquisas com dados reais das áreas específicas dos cursos revela que as estratégias de ensino utilizadas buscam a contextualização e a promoção de uma aprendizagem significativa.

Em relação aos conhecimentos sobre o perfil dos acadêmicos e do contexto dos cursos em que atuam, há concordância entre os professores que as dificuldades em conceitos básicos de Matemática dos estudantes interferem na compreensão e na aprendizagem dos conceitos estatísticos, conseqüentemente na interpretação e na análise de dados. De modo similar, apontam dificuldades com as estruturas

físicas das instituições em relação aos laboratórios de ensino, aos equipamentos e aos computadores e à aquisição de softwares estatísticos para utilização nas aulas.

O ambiente de sala aula, a carga horária por vezes reduzida das disciplinas, a fragilidade da formação inicial dos professores para docência na área de Estatística no Ensino Superior, a desmotivação dos estudantes e os questionamentos que fazem quanto à utilidade da Estatística para sua formação profissional foram conhecimentos trazidos pelos docentes sobre o contexto institucional em que atuam e sobre o perfil educacional dos acadêmicos.

Nos depoimentos sobre os conhecimentos sobre avaliação da aprendizagem, pode-se identificar que a avaliação integrada aos processos de ensino e de aprendizagem, de caráter formativo, com a utilização de instrumentos diversificados é a que prevalece, embora a realização de provas formais seja uma prática avaliativa presente, seja devido às normativas institucionais de cada curso, seja ao sistema de avaliação escolhido pelo professor formador.

Considerações Finais

Os depoimentos dos professores formadores relacionados às questões propostas no CoRe, apresentados na seção anterior, podem ser considerados indicativos dos conhecimentos da base para a docência no ensino de Estatística em cursos de graduação. As respostas foram consideradas no coletivo na análise apresentada neste texto, não com o intuito de generalização, mas, sim, de identificar o que havia de similaridade entre eles em relação à formação acadêmica, ao tempo de atuação na docência na Educação Superior e aos conhecimentos necessários à docência nas disciplinas básicas de Estatística, tanto nas licenciaturas quanto nos bacharelados.

Os achados da pesquisa permitem apontar que os dados empíricos analisados evidenciam elementos dos conhecimentos da base para a docência conforme proposto por Shulman (1987), Grossman (1990) e pela cúpula do PCK. Destacam-se os conhecimentos do tema, do contexto e da avaliação, e suas interrelações com o PCK, o qual se mostrou central na configuração da Base de Conhecimentos para Docência em Estatística dos professores investigados, aliado as suas formações acadêmicas e as suas experiências profissionais.

Considera-se, portanto, que a Base de Conhecimentos para Docência é um referencial teórico relevante para estudos sobre a formação e a atuação de professores que lecionam Estatística nos cursos de graduação e, por consequência,

para estudos e pesquisas na área de Educação Estatística voltadas ao Ensino Superior.

Na continuidade da pesquisa, por meio de entrevistas e de análise de práticas de sala de aula, serão aprofundadas as discussões, com o intuito de identificar o PCK dos professores de forma individualizada e, ao mesmo tempo, destacar o papel, a responsabilidade e o compromisso social dos professores na docência de disciplinas de Estatística com o desenvolvimento do pensamento e raciocínio estatístico dos estudantes, para levá-los a pensar estatisticamente, não somente em suas futuras atividades profissionais como também em situações cotidianas.

Referências

BALLERINI, Júlia Katzaroff. **Características da base de conhecimentos de professores no ensino de Biologia Celular a partir de um curso de formação continuada**. 2014. 252 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014.

BATANERO, Carmem. Sentido estadístico: componentes y desarrollo. In: JORNADAS VIRTUALES DE DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA, LA PROBABILIDAD Y LA COMBINATORIA, 1., 2013, Granada. **Anais eletrônicos** [...]. Granada: UGR, 2013. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Sentidoestad%C3%ADstico.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 04 set. 2021.

CAMPOS, Celso Ribeiro.; WODEWOTZKI, Maria Lucia Lorenzetti.; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CARVER, Robert. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE). **College Report**, 2016. Disponível em: <https://commons.erau.edu/publication/1083>. Acesso em: 20 ago. 2020.

CAZORLA, Irene Maurício. **O ensino de estatística no Brasil**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, [s. l.], 2019. Disponível em: http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm. Acesso em: 20 ago. 2020.

CAZORLA, Irene Maurício.; KATAOKA, Verônica Yumi.; SILVA, Claudia Borim da Silva. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, Celi Espasandin.; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.; ALMOULOU, Saddo Ag. (orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas**: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

CORDANI, Lisbeth Kaiserlian. Caminhos da Educação Estatística ao longo do tempo: uma leitura pessoal. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 8, n. 3, p. 157-182, 2015.

CUNHA, Maria Isabel. A docência como ação complexa. In: CUNHA, M. I. (ed.). **Trajétórias e lugares da formação de formação da docência universitária: da perspectiva individual ao espaço institucional**. Araraquara: Junqueira&Marin; Brasília: CAPES/CNPq, 2010. p. 19-34.

DIAS, Cristiane de Fatima Budek. **Formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: base de conhecimento no ensino da estatística**. 2021. xx f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

BECK, Vinicius Carvalho et al. Uma revisão sobre pesquisas brasileiras que abordam a Educação Estatística nos anos iniciais. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 11, n. 25, p. 36-52, 2018.

FERNANDEZ, Carmem. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, maio/ago. 2015.

GAL, Iddo. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, [s. l.], v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GATTI, Bernardete Angelina. Questões sobre a docência universitária no Brasil. [Entrevista cedida a] Isabel Maria Sabino Faria. **Em Aberto**, Brasília, v. 29, n. 97, p. 141-144, set./dez. 2016.

GESS-NEWSOME, Julie; CARLSON, Janet. **An international perspective on pedagogical content knowledge**. Paper presented at the Association for Science Teacher Education Conference, Charleston, SC, 2013.

GOES, Luciane Fernandes de. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: estado da arte no campo da Educação e no ensino de Química**. 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GROSSMAN, Pamela Lynn. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

LOPES, Celi Espasandin. Educação estatística no curso de licenciatura em Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

LOPES, Celi Espasandin et al. O campo de pesquisa da Educação Estatística brasileira demarcado pela diversidade temática. **REnCiMa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 1-4, 2018.

LOUGHRAN, John. MULHALL, Pamela.; BERRY, Amanda. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 370-391, 2004.

RODRIGUES, Márcio Urel.; SILVA, Luciano Duarte. Disciplina de estatística na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. **Revemat**, Florianópolis, v. 14, ed. esp., p. 1-21, 2019.

SAMÁ, Suzi. Caminhos trilhados pelo GT12 nas pesquisas em Educação Estatística no Brasil, no período de 2016 a 2018. **Revemat**, Florianópolis, v. 14, ed. esp., p. 1-18, 2019.

SANTOS, Fernanda Marsaro. Análise de Conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação do Programa de Pós-Graduação da UFSCar**. Vol. 6, n. 1, mai. 2011. Resenhas. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291/156>. Acesso em 18 jul. 2023.

SHULMAN, Lee S. **Those who understand**: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. **Knowledge and teaching**: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, [s. l.], v. 57, n. 1, 1-22, 1987.

SILVA, Claudia Borim da.; CAZORLA, Irene Maurício.; KATAOKA, Veronica Yumi. **Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010-2014**: um olhar a partir do GT-12. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 578-596, 2015.

SILVA, Josney Freitas; SCHIMIGUEL, Juliano. Uso de diferentes tecnologias integradas à Educação Estatística no Ensino Superior. In: Lopes, Celi Espasandin (ed.). **Os movimentos da Educação Estatística na Escola Básica e no Ensino Superior**. Campinas: Mercado das Letras, 2014. p. 387-402.

SILVA, Marcio Antonio. A presença da estatística e da probabilidade no currículo prescrito de cursos de licenciatura em matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a educação básica e a formação inicial do professor de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 747-764, 2011.

TEIXEIRA, Odíméia. **A Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas**: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

TRIOLA, Mário F. **Introdução à Estatística**. FLORES, V. R. L. F.; FARIAS, A. M. L. (Trad.). 11 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014

VIALI, Lori. The teaching of Statistics and Probability in Mathematics undergraduate courses. In: READING, C. (ed.). **Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society**. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8), Ljubljana, Slovenia. Overbury, The Netherlands: International Statistical Institute, 2010. Disponível em: https://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_C177_VIALI.pdf?1402524973. Acesso em: 10 nov. 2022.

VIALI, Lori ; CURY, Helena. Noronha. Professores de matemática em formação continuada: Uma análise de erros em conteúdos de Probabilidade. **EM TEIA** -

Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana, Recife, v. 1, n. 1, p. 1-24, 2011.

Submetido em janeiro de 2023.

Aceito em agosto de 2023.

