

Conhecimentos para a formação do professor que ensina estatística na educação básica

Knowledge for training teachers who teach statistics in basic education

Conocimientos para la formación de profesores que enseñan estadística en la enseñanza básica

Connaissances pour former les enseignants qui enseignent les statistiques dans l'éducation de base

Marta Élid Amorim¹

Universidade Federal de Sergipe

Doutorado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-5909-6228>

Ruy César Pietropaolo²

Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera

Doutorado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0002-1353-2191>

Silvânia da Silva Costa³

Universidade Federal de Sergipe

Mestre em Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-5974-5697>

Resumo

Tendo o conhecimento docente como objeto de estudo, foi realizada uma pesquisa em periódicos da Educação Matemática com foco em trabalhos sobre o conhecimento do professor que ensina estatística na educação básica. Para tanto, buscou-se artigos que abordam conhecimentos e saberes docentes para o ensino de Estatística, no período de 2019 a 2023. Estabeleceu-se as categorias: conhecimento do conteúdo específico; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento curricular; saberes disciplinares; saberes da experiência. Nos processos formativos relatados nos artigos analisados, houve maior prevalência dos conhecimentos do conteúdo comparativamente aos conhecimentos pedagógicos. Conclui-se que é necessário, nos processos de formação – inicial e continuada – de professores que vão ensinar Estatística na Educação Básica, ter como pressuposto que o professor, além do

¹ martaelid@mat.ufs.br

² rpietropaolo@gmail.com

³ silvaniacosta@academico.ufs.br

conhecimento do conteúdo, precisa explorar situações de aprendizagem em contextos sociais, ocupacionais e científicos.

Palavras-chave: Conhecimentos, Saberes, Formação de professores, Ensino de estatística.

Abstract

With teaching knowledge as the object of study, research was carried out in Mathematics Education journals focusing on works on the knowledge of teachers who teach Statistics in Basic Education. To this end, articles were sought that address teaching knowledge and knowledge for teaching statistics, from 2019 to 2023. The categories were established: specific content knowledge; pedagogical content knowledge; curricular knowledge; disciplinary knowledge; knowledge from experience. In the training processes reported in the articles analyzed, there was a greater prevalence of content knowledge compared to pedagogical knowledge. It is concluded that it is necessary, in the training processes – initial and continued – of teachers who will teach Statistics in Basic Education, to have as an assumption that the teacher, in addition to knowledge of the content, need to explore learning situations in social, occupational and scientific contexts.

Keywords: Knowledge, Knowing, Teacher training, Teaching statistics.

Resumen

Con el conocimiento docente como objeto de estudio, se realizó una búsqueda en revistas de Educación Matemática centrada en el conocimiento de los profesores que imparten Estadística en la enseñanza básica. Para ello, se han buscado artículos que aborden los conocimientos docentes para la enseñanza de la estadística, desde 2019 hasta 2023. Se establecieron las siguientes categorías: conocimiento del contenido específico; conocimiento pedagógico del contenido; conocimiento curricular; conocimiento del área; conocimiento de la experiencia. En los procesos de formación relatados en los artículos analizados, el conocimiento del contenido era más prevalente que el conocimiento pedagógico. Se concluye que es necesario, en los procesos de formación inicial y continua de los profesores que van a enseñar estadística en la enseñanza básica, asumir que los profesores, además de conocer los contenidos, necesitan explorar situaciones de aprendizaje en contextos sociales, laborales y científicos.

Palabras clave: Conocimiento, Formación de profesores, Enseñanza de estadística.

Résumé

Avec les connaissances pédagogiques comme objet d'étude, des recherches ont été menées dans des revues d'enseignement des mathématiques en se concentrant sur les travaux sur les connaissances des enseignants qui enseignent la statistique dans l'éducation de base. À cette fin, des articles ont été recherchés sur les connaissances pédagogiques et les connaissances pour l'enseignement de la statistique, de 2019 à 2023. Les catégories ont été établies : connaissances de contenu spécifiques ; connaissance du contenu pédagogique ; connaissances curriculaires ; connaissances disciplinaires ; connaissances issues de l'expérience. Dans les processus de formation rapportés dans les articles analysés, il y avait une plus grande prévalence des connaissances de contenu par rapport aux connaissances pédagogiques. On conclut qu'il est nécessaire, dans les processus de formation – initiale et continue – des enseignants qui enseigneront la statistique dans l'éducation de base, de partir du postulat que l'enseignant, en plus de la connaissance du contenu, besoin d'explorer des situations d'apprentissage dans des contextes sociaux, professionnels et scientifiques.

Mots-clés : Connaissances, Savoirs, Formation des enseignants, Enseignement de la statistiques.

Conhecimentos para a formação do professor que ensina estatística na educação básica

O presente artigo apresenta um recorte da pesquisa *Matemática específica do professor que ensina matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio*, vinculada ao Grupo de Trabalho de Formação de Professores que ensinam matemática (GT07) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (Sbem)⁴. Esta investigação tem por objetivo construir um panorama dos referenciais teóricos mais utilizados em pesquisa nacionais recentes com foco na Matemática mobilizada e produzida por professoras e professores que ensinam essa disciplina nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Assim, este texto tem por objetivo inventariar, descrever e analisar estudos publicados em revistas *qualis A1 ou A2* no período de 2019 a 2023 sobre a formação de professores de Matemática que ensinam conceitos estatísticos na Educação Básica. A perspectiva dessa análise será a discussão de saberes para a docência e de conhecimentos para o ensino segundo os pontos de vista da experiência, do conteúdo, do pedagógico e do currículo. A análise desses artigos terá como ponto de partida dois conceitos: conhecimentos do professor para o ensino segundo Shulman (1986) e saberes para a docência de Tardif (2002).

Fundamentação teórica

Durante décadas, educadores em diversos países deram pouca ou nenhuma atenção à pesquisa sobre a formação de professores em diferentes níveis de ensino. A complexa formação dos professores continuou largamente negligenciada no cenário das pesquisas educacionais até meados da década de 1980, pois os interesses pareciam ser outros: estudos sobre avaliação, rendimento escolar, sobre aprendizagem e concepções centrados nos estudantes ou em estudos sobre recursos didáticos (Curi & Pires, 2008). No entanto, a partir da referida década, houve uma disseminação de teorias e conceitos, a partir de trabalhos, como os estudos de Shulman (1986, 1987), indagando, por exemplo: “O que os professores sabem?”; “Qual conhecimento é essencial para o ensino?”; “Como os professores são formados?”; “Quem produz conhecimento

⁴ Atualmente, pesquisadores de diferentes universidades no Brasil integram essa iniciativa. A pesquisa é coordenada pelas pesquisadoras Flávia Cristina de Macêdo Santana (Universidade Estadual de Feira de Santana, Uefs) e Roberta D’Angela Menduni Bortoloti (Universidade do Estado da Bahia, Uneb) e pelo pesquisador Victor Augusto Giraldo (Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ) e integram a equipe: Eliana Matesco Cristovao (Universidade Federal de Itajubá, Unifei), Enio Fernandes de Paula (Instituto Federal de São Paulo, IFSP), Henrique Rizek Elias (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR), Lúcia Cristina Silveira Monteiro (Universidade Federal de Alagoas, Ufal), Lya Raquel Oliveira dos Santos (Universidade Federal do Piauí, UFPI), Marta Élid Amorim (Universidade Federal de Sergipe, UFS), Mayara de Miranda Santos (Instituto Federal do Piauí, IFPI), Renata Camacho Bezerra (Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste), Sabrina Salazar (Universidade Federal de Pelotas, UFPel), Silvânia da Silva Costa (UFS) e Vânia Cristina da Silva Rodrigues (Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM).

sobre o ensino?”. Uma possível justificativa para a significativa ampliação do número de investigações para responder a essas questões podem estar relacionadas ao fato de nessas últimas décadas muitos pesquisadores reconheceram que esses profissionais não só transmitem informações e reproduzem técnicas de ensino, mas também refletem sobre suas próprias práticas.

Uma das contribuições mais relevantes das pesquisas sobre o conhecimento dos professores é o reconhecimento da importância da experiência prática e da reflexão como elementos essenciais para o desenvolvimento profissional. António Nóvoa é um dos educadores que contribuíram significativamente para esse campo, discutindo perspectivas valiosas sobre a complexidade e a profundidade do saber docente. Assim, investigar os saberes tácitos e as estratégias não formais que os docentes empregam no cotidiano da sala de aula é também proeminente para fomentar uma educação de excelência.

Portanto, tornou-se relevante identificar o que os professores conhecem e, notadamente, como eles atuam. Esse fato evidencia uma conclusão relevante: a formação de professores deve ser considerada um objeto fundamental de investigação no campo do ensino e da aprendizagem.

No que se refere aos conhecimentos necessários para a docência, abraçamos as pesquisas realizadas por Shulman (1986). Em suas investigações sobre como os professores constroem suas práticas, esse pesquisador identifica diferentes tipos de conhecimentos relevantes para a docência, a saber: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

No que diz respeito ao conhecimento do conteúdo, que engloba a compreensão dos princípios de organização do objeto de ensino e das ideias fundamentais relacionadas a esse objeto, Shulman (1987) enfatiza que “o professor tem uma responsabilidade especial em relação ao conhecimento do conteúdo, servindo como a primeira fonte de compreensão do conteúdo pelo aluno” (p. 9). Dada a diversidade dos alunos, o professor deve possuir uma compreensão flexível e multifacetada, capaz de fornecer explicações alternativas dos mesmos conceitos ou princípios.

O conhecimento pedagógico do conteúdo refere-se à habilidade de ensinar esse conteúdo, incluindo a seleção, organização e gestão dos componentes que tornarão a abordagem mais compreensível para o aluno, como representações, explicações, analogias, argumentos e provas. Portanto, é importante que o professor tenha um repertório variado de exemplos e abordagens que resultem de pesquisas e de sua experiência. Identificar as preconcepções dos alunos, conhecendo estratégias para superá-las e transformá-las, também faz parte do

conhecimento pedagógico do conteúdo, assim como prever equívocos e sua influência na aprendizagem de novos conteúdos.

Quanto ao conhecimento curricular do conteúdo, está relacionado à familiaridade do professor com as orientações e recomendações curriculares para a introdução e desenvolvimento do conteúdo, bem como a exploração de materiais didáticos, recursos e estratégias alternativas para intervenções necessárias. O professor também deve estar ciente da distribuição desse conteúdo nos currículos prescritos, prevendo possíveis conexões entre esse conteúdo e outras disciplinas estudadas simultaneamente pelos alunos, além de articular questões relacionadas ao conteúdo em anos anteriores ou posteriores.

Como fundamentação, no que se relaciona aos saberes docentes, apoiamo-nos em Tardif (2002), que destaca a complexidade dos conhecimentos que os professores possuem e mobilizam em sua prática profissional. Portanto, entre esses saberes, destacamos os da formação acadêmica e os da experiência: os conhecimentos disciplinares e pedagógicos adquiridos durante a formação inicial do professor na universidade ou em programas de formação de professores e os conhecimentos adquiridos pelo professor ao longo de sua carreira, por meio da interação com os alunos e colegas e da reflexão sobre suas próprias práticas.

Conhecimentos disciplinares referem-se à compreensão do professor sobre a área de conhecimento que leciona. Certamente isso inclui não apenas domínio dos conceitos e procedimentos específicos de sua disciplina, mas também ao entendimento de teorias e métodos associados à área. Por sua vez, conhecimentos pedagógicos dizem respeito às práticas e estratégias de ensino utilizados para o aprendizado dos alunos. Esse tipo de conhecimento abarca a compreensão de teorias de aprendizagem, métodos de ensino, planejamento de aulas, avaliação da aprendizagem e a adaptação do ensino às necessidades de seus alunos.

Tardif (2002) também inclui os provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho. É importante destacar a relevância atribuída por Tardif (2002) aos conhecimentos do professor adquiridos durante sua jornada como estudante do ensino básico. Assim, uma parte importante da competência profissional docente teria raízes na escolarização pré-profissional; e esse legado da socialização escolar permaneceria forte e estável por tempo razoável, para além do início de carreira. Cabe ainda destacar que, para esse autor, os saberes experenciais dos professores são resultado de uma construção individual, mas, ao mesmo tempo, são compartilhados e legitimados por meio de socialização profissional.

Assim, ao considerar os conceitos de Shulman (1986) e Tardif (2002), consideramos que *conhecimentos* referem-se mais ao que o professor entende do assunto a ser ensinado e de estratégias para tanto e que *Saberes* abrangem uma gama mais ampla de experiências e

conhecimentos que um professor acumula ao longo de sua prática docente. Assim, os *Conhecimentos* podem ser vistos como uma parte necessária do que um professor deve saber e os *Saberes* enfatizam mais as experiências e contextos que moldam a prática pedagógica. Essa distinção é relevante para entender como os professores se desenvolvem profissionalmente e como podem ser apoiados em sua formação contínua.

Fundamentados nesses dois autores sobre conhecimentos e saberes, as análises apresentadas neste artigo levarão em conta algumas categorias. São elas: *conhecimento do conteúdo específico; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento curricular; saberes da experiência*, por entendermos abarcam aspectos fundamentais para o exercício da docência.

Metodologia

O presente estudo contou com as seguintes fases: a) obtenção do *corpus* da pesquisa; b) análise dos artigos quanto aos referenciais teóricos adotados para a identificação de conhecimentos e saberes do professor. A fim de obter o *corpus* do trabalho, buscamos artigos que abordam conhecimentos e saberes docentes para o ensino de Estatística, publicados no período de 2019 a 2023. Para tanto, definimos alguns periódicos reconhecidos da área de Educação Matemática, a saber: Boletim de Educação Matemática (Bolema), Revista Educação Matemática Pesquisa (EMP), Acta Scientiae, Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Ripem), Zetetiké e Educação Matemática em Revista (EMR).

A seleção inicial dos artigos se deu a partir da leitura dos títulos, palavras-chave e resumo, realizando uma avaliação de os artigos estarem relacionados ao conhecimento matemático para o ensino. A seguir, definimos como critérios de permanência: 1) focar no ensino; 2) ter como tema de pesquisa ou como participantes da pesquisa professores (ou futuros professores) que lecionam matemática nos anos finais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio; 3) abordar, de alguma forma, conhecimentos/saberes matemáticos para o ensino (com suas diferentes denominações, dependendo do referencial teórico adotado pelos autores); e 4) contemplar em sua autoria pesquisadores brasileiros. Partindo dessas escolhas, fizemos a seleção inicial dos artigos publicados dentro do período estabelecido. Vale destacar que, em alguns casos, fez-se necessária a leitura do texto completo para integrá-lo ou não ao *corpus* da pesquisa.

A partir dos trabalhos que seguiram os critérios elencados, fizemos um recorte, com vistas a lançarmos olhar para conhecimentos do professor para o ensino de Estatística. Dessa forma, obtivemos nove trabalhos, conforme Tabela 1.

Tabela 1.

Trabalhos sobre conhecimentos do professor para o ensino de Estatística (autoria própria, 2024)

Artigos	Títulos	Revista
Fernandes e Santos Júnior (2020)	“Combinação pedagógica entre letramento estatístico e compreensão gráfica”	EMP
Rodrigues e Ponte (2020a)	“Investigação Baseada em Design: uma experiência de formação de professores em Estatística”	EMP
Araújo e Carvalho (2021)	“Conhecimentos didático-matemáticos de licenciandos e professores de matemática para abordagem da curva normal”	EMP
Silva, Prado, Pietropaolo e Alves (2021)	“Letramento Estatístico: análise de um processo formativo do professor que ensina Matemática”	EMP
Assemay e Figueiredo (2022)	“Autonomia e Insubordinação Criativa no Ensino de Tendências de Medida Central”	EMP
Brandelero e Estevam (2023)	“Reflexões Compartilhadas em uma investigação sobre a própria prática: trajetória de aprendizagem de uma professora envolvendo ensino exploratório de estatística”	EMP
Santos, Barbosa, Tinti e Lopes (2023)	“Narrativas (auto)biográficas e o desenvolvimento profissional de professores de matemática que ensinam probabilidade e estatística”	Acta Scientiae
Rodrigues e Ponte (2020b)	“Desenvolvimento do conhecimento didático de professores em Estatística: uma experiência formativa”	Zetetiké
Mello e Basso (2023)	“Formação de professores e criatividade: uma experiência com licenciandos de Matemática”	Zetetiké
Total de artigos		09

A seguir, realizamos a análise dos artigos, buscando os referenciais teóricos adotados relativos ao conhecimento do professor. Por fim, analisamos os trabalhos fundamentados em Shulman (1986) e Tardif (2002). Tais análises serão apresentadas nas seções seguintes.

Referenciais utilizados em pesquisas sobre saberes e conhecimentos do professor que ensina estatística

Nesta seção, serão apresentados brevemente os trabalhos que compõem o corpus. Destacamos os referenciais teóricos adotados pelos autores para a análise dos dados em relação aos conhecimentos e saberes do professor. Como os trabalhos utilizados por eles não são necessariamente nossos referenciais, optamos por citar esses autores sem o ano de publicação.

Iniciamos com o trabalho de Fernandes e Santos Júnior (2020), que analisa as contribuições de uma estratégia pedagógica articulando o letramento estatístico e a compreensão gráfica para os anos finais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, foi realizada uma formação da qual participaram 12 professores de Matemática da rede pública do estado do Paraná, na cidade de Curitiba. As concepções teóricas adotadas na investigação foram o letramento estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio, no que se refere à Educação Estatística e no que tange aos conhecimentos docentes, utilizaram a base de conhecimentos concebida por Shulman (1986, 1987).

No artigo “Investigação Baseada em Design: uma experiência de formação de professores em Estatística”, Rodrigues e Ponte (2020a) apresentam resultados de uma pesquisa em que busca compreender, a partir de um ciclo de intervenção de uma Investigação Baseada em *Design* (IBD), como a articulação de um conjunto de princípios de *design*, no contexto de uma experiência formativa, pode contribuir na promoção do conhecimento didático dos participantes de um curso de especialização para professores de Matemática. Desse modo, alguns aspectos do *design* foram utilizados na identificação de dimensões nos conhecimentos expressos pelos professores, tais como: a utilização de situações autênticas de sala de aula (Smith); a utilização de tarefas exploratórias (Ponte); e a inclusão de recursos tecnológicos (Ben-Zvi). Quanto a um modelo para o conhecimento didático do professor de Matemática, utiliza-se Ponte, que direciona quatro dimensões, conforme Figura 1: Conhecimento da Matemática para seu ensino; Conhecimento do aluno e da aprendizagem; Conhecimento da prática educativa; e Conhecimento do currículo.



Figura 1.

Dimensões do conhecimento didático do professor em Estatística (Rodrigues & Ponte, 2020a, p. 147)

Araújo e Carvalho (2021) discutem os resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar os conhecimentos didático-matemáticos de licenciandos em Matemática e professores de Matemática do Ensino Médio para a abordagem articulada entre Estatística e Probabilidade, a partir da curva normal. Os autores utilizaram o modelo de conhecimentos e competências didático-matemáticos do professor (CCDM), ancorados nas ideias de Pino Fan e Godino (2015) e Godino, Batanero, Font e Giacomone (2016). Nesse modelo, o conhecimento didático-matemático é visto como o saber docente referente à Matemática e aos aspectos didáticos, e a competência refere-se à ação efetiva do professor, em contexto específico e propósito determinado. As componentes desse modelo englobam conhecimento matemático (Comum e Avançado) e facetas epistêmica, cognitiva, afetiva, mediacional, interacional e ecológica, todos relacionados entre si, conforme apresentado na Figura 2, a seguir.

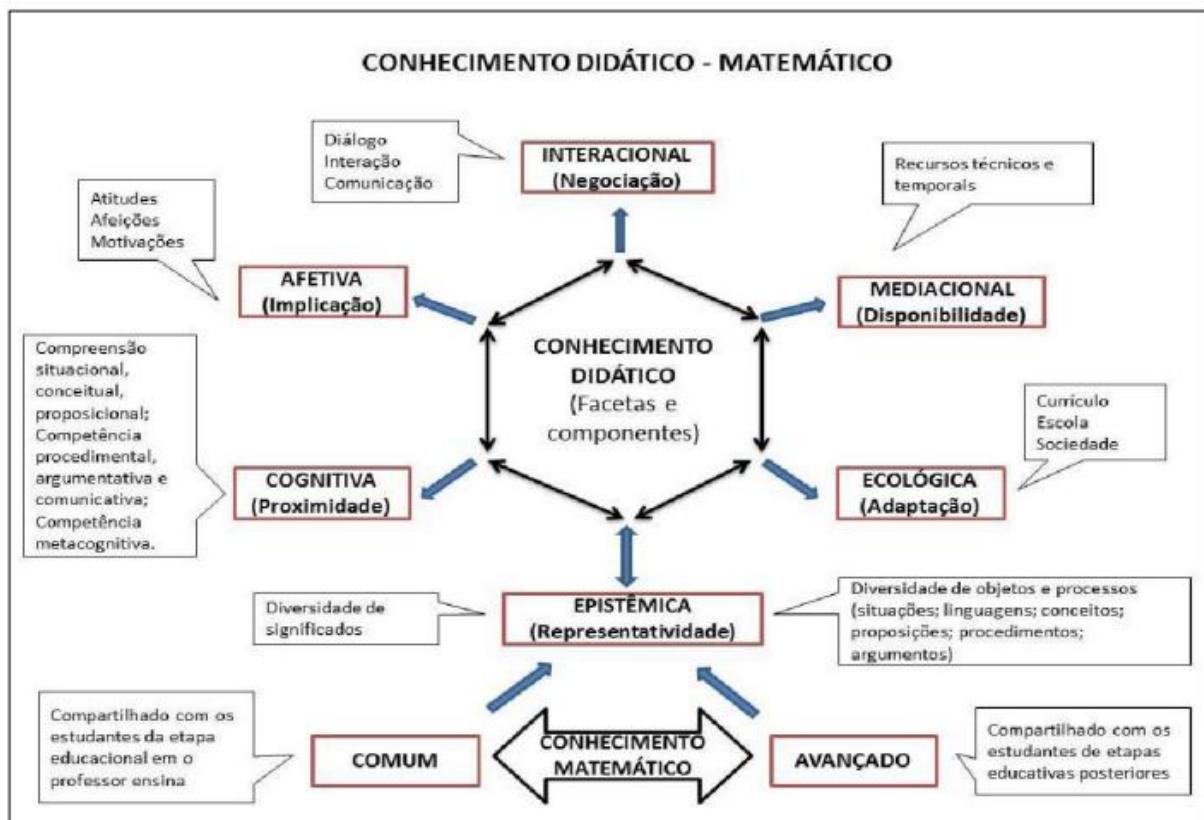


Figura 2.

Conhecimento didático-matemático (Araújo & Carvalho, 2021, p. 284)

O estudo de Silva et al. (2021) analisa o conhecimento de um grupo de professores durante um processo formativo sobre o ensino de Medidas de Tendência Central (MTC), no âmbito do Programa Observatório de Educação. A pesquisa qualitativa, desenvolvida na modalidade de pesquisa-ação, teve como participantes 12 professores de Matemática da rede pública estadual de São Paulo. Utilizou-se, para tanto, do letramento estatístico (Gal), do Conhecimento docente (Ball, Thames & Phelps, 2008) e da reflexão do professor (Zeichner).

Vale destacar que o Conhecimento do professor foi tratado por Shulman (1986, 1987), que trouxe uma base de conhecimento inter-relacionando aspectos pedagógicos e do conteúdo com vistas ao ensino. Ball, Thames e Phelps (2008) passam a trabalhar com o conceito de Conhecimento Matemático para o Ensino — *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT) — e apresentaram um refinamento das categorias iniciais propostas por Shulman (1987), conforme a Figura 3.

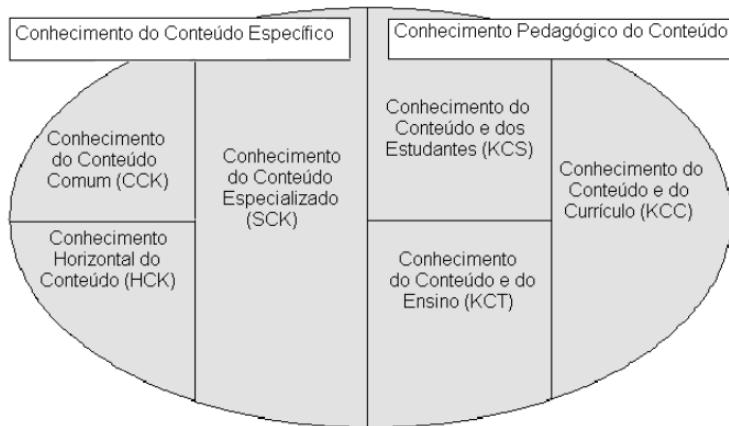


Figura 3.

Domínio do conhecimento matemático para o ensino (Ball, Thames & Phelps, 2008, p. 403, tradução livre)

No estudo de Assemany e Figueiredo (2022), teve-se o objetivo de evidenciar ações de insubordinação criativa no ensino de medidas de tendência central de uma professora de Matemática da rede municipal de Niterói, diante de uma intervenção didática. Trata-se de um estudo de caso cuja análise dos resultados foi baseada em entrevistas e documentos, sendo observados comportamentos da professora diante da elaboração e desenvolvimento de uma sequência didática aplicada com seus alunos. O trabalho baseou-se em Freire ao tratar da autonomia docente e em Sá-Chaves no que se refere às transgressões. D'Ambrósio e Lopes e Gutiérrez fundamentam as análises acerca de insubordinação criativa, evidenciada, no trabalho, a partir da relevância dada à incerteza da estatística e da forma como a professora interpretou, discordou, refletiu e reorganizou as situações de aprendizagem.

O olhar, nesse trabalho, encontra-se voltado à autonomia (Freire) e à reflexão (Schön) do professor que interpreta, discorda e organiza a instrução de forma subversiva, responsável e ética (Sá-Chaves). As dimensões do conhecimento vão além do conhecimento matemático e pedagógico, contemplando também conhecimento com alunos/comunidades e conhecimento político (Gutiérrez), conforme modelo ilustrado na Figura 4.

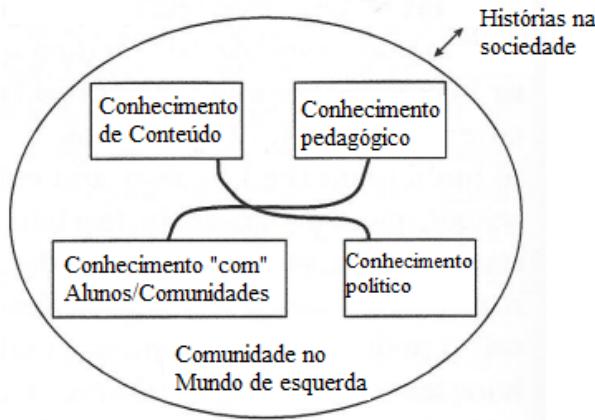


Figura 4.

Conhecimento político para professores de Matemática (Gutiérrez, 2018, p. 20)

Brandelero e Estevam (2023) investigam aprendizagens evidenciadas nas reflexões de uma professora da Educação Básica acerca de uma primeira experiência de ensino na qual ela realizava uma pesquisa sobre a própria prática, envolvendo o ensino exploratório de estatística. Nesse sentido, a professora-pesquisadora apresentou reflexões, as quais eram compartilhadas com um grupo de pesquisa do qual é participante. Os autores fundamentam-se teoricamente em Cyrino e Oliveira em relação ao ensino exploratório, em Gal no que diz respeito ao letramento estatístico e em Rodgers quanto ao desenvolvimento profissional de professores reflexivos, abordando quatro etapas: a interpretação espontânea da experiência, descrição da experiência, análise da experiência e ação/experimentação inteligente.

Santos et al. (2023) analisam narrativas (auto)biográficas de professores de Matemática que ensinam Probabilidade e Estatística na Educação Básica e seus processos de desenvolvimento profissional docente. Para tanto, utilizam-se de análises textual e lexical do conteúdo, por meio do *software* IRaMuTeQ, das narrativas de 10 docentes, oriundos dos estados de São Paulo e Espírito Santo, participantes de um curso de formação continuada, ofertado em um ambiente virtual de aprendizagem. Com foco na Aprendizagem da Docência, as narrativas produzidas pelos professores oportunizaram a criação de quatro categorias de análises, a saber: Desafios da profissão, Formação Inicial, Prática escolar e Formação Continuada.

Rodrigues e Ponte (2020b) estudam o desenvolvimento do conhecimento didático sobre as representações e investigações estatísticas de professores em formação continuada. Os participantes foram 13 professores de Matemática do Ensino Básico que cursaram a disciplina de Estatística de um Curso de Especialização. As fontes dos dados foram: diário de bordo, gravações de áudio, recolha documental e entrevistas.

Para a análise do conteúdo (Bardin) foram definidas categorias de análise a partir das dimensões do conhecimento didático do professor enunciadas (Ponte) e unidades de análise de cada categoria com base nas especificações do conhecimento relativo à Estatística destacadas (Batanero), conforme o Tabela 2, abaixo.

Tabela 2.

Categorias e unidades de análise (Rodrigues e Ponte, 2020b, p. 8)

Categorias	Unidades de análise
Conhecimento do currículo de Estatística	<ul style="list-style-type: none"> - Quais aspectos do currículo preconizam - Como relacionam os materiais à proposta curricular
Conhecimento de Estatística	<ul style="list-style-type: none"> - Os significados que atribuem às representações estatísticas; - Como realizam as diversas etapas do ciclo investigativo
Conhecimento da prática educativa em Estatística	<ul style="list-style-type: none"> - Percepções sobre tarefas relativas às representações; - Conhecimento sobre o modo de conduzir investigações em sala de aula.
Conhecimento do aluno e da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Como preveem as respostas dos alunos; - Como compreendem as respostas e erros dos alunos.

Mello e Basso (2023) investigam o processo criativo de um grupo de quatro licenciandos em Matemática que desenvolveram práticas de ensino com estudantes de sexto e sétimo ano de um Colégio de Aplicação, em contexto pandêmico. Tendo como objetivo compreender como a criatividade pode favorecer a construção de saberes docentes, analisam planos e portfólios dos participantes que, em 2020, criaram a personagem Ellie, que interagia com os estudantes da Educação Básica. Além disso, os arquivos disponibilizados para os alunos apresentavam uma variedade de cores e elementos. Havia também uma aproximação com situações do cotidiano. Em 2021, os licenciandos deram continuidade ao trabalho com Ellie, por meio da produção de vídeos. Os autores ancoraram-se teoricamente na abstração reflexionante de Piaget, que explica como a construção do conhecimento se desenvolve especificamente com seres humanos, e no “ciclone da criação” de Borges e Fagundes, que enxerga o processo criativo nas etapas: perguntar, conhecer, compreender e criar, em um ciclo que impulsiona a inovação e o progresso para novos níveis de complexidade.

A seguir, o sintetiza os referenciais adotados relativos ao Conhecimento do professor.

Tabela 3.

Referenciais relativos aos conhecimentos do professor (autoria própria, 2024)

Artigos	Referencial(is) teórico(s) adotado(s)
1. Fernandes e Santos Júnior (2020)	Conhecimentos docentes - Shulman (1986, 1987).
2. Rodrigues e Ponte (2020a)	Conhecimento didático do professor - Ponte (2012); Dimensões nos conhecimentos expressos pelos professores - Smith (2001), Ponte (2005) e Ben-Zvi (2000).
3. Araújo e Carvalho (2021)	Modelo de Conhecimento e Competências didático-matemático (CCDM) - Pino Fan e Godino (2015) e Godino, Batanero, Font e Giacomone (2016).
4. Silva <i>et al.</i> (2021)	Domínio do conhecimento matemático para o ensino – Ball, Thames e Phelps (2008).
5. Assemay e Figueiredo (2022)	Conhecimento político para professores de Matemática (Gutiérrez, 2018).
6. Brandelero e Estevam (2023)	-----
7. Santos <i>et al.</i> (2023)	-----
8. Rodrigues e Ponte (2020b)	Dimensões do conhecimento didático do professor em Estatística - a partir de Ponte (2012) e Batanero (2002).
9. Mello e Basso (2023)	-----

Percebemos, a partir da análise dos artigos, uma pluralidade quanto aos referenciais teóricos adotados para analisar os conhecimentos do professor, tendo um olhar para o conteúdo e para as questões pedagógicas, conforme já proposto por Shulman (1986, 1987). Observamos também foco nos estudantes e no currículo, o que pode ser visto a partir das categorias propostas pelos autores. Destacamos, ainda, o olhar dado por Gutiérrez ao chamado conhecimento político para professores de Matemática, sendo um diferencial ao notar os demais modelos para a análise do conhecimento docente e a não observância de aspectos relativos a um modelo de conhecimento do professor em três dos trabalhos analisados, a saber, Brandelero e Santos (2003), Santos et al. (2023) e Mello e Basso (2023).

Um olhar para os conhecimentos e saberes do professor que ensina estatística

Apresentaremos, nesta seção, uma análise do *corpus* de nosso estudo, à luz dos conhecimentos do professor para o ensino segundo Shulman (1986) e saberes para a docência de Tardif (2002). Desse modo, buscamos identificar os conhecimentos/saberes docentes evidenciados em cada artigo selecionado para a presente investigação.

Fernandes e Santos Júnior (2020) desenvolveram uma formação, numa proposta combinada, envolvendo o letramento estatístico e a compreensão gráfica. A primeira atividade consistiu numa questão na qual se propunha a análise de um gráfico com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de acordo com a idade da criança, e questionava sobre o aumento percentual. Foi também motivada uma discussão acerca de outras situações-problema em contextos reais. Segundo os autores, os participantes conseguiram determinar a solução do problema proposto, o que ressalta *conhecimento do conteúdo*. Um professor cursista chegou também a apresentar uma representação alternativa ao problema proposto.

Em outra atividade, também se demandou conhecimentos quanto à representação gráfica e análise da situação-problema proposta ao solicitar que analisassem um gráfico com o intuito de prescrever uma dieta para uma pessoa. Com isso, averiguou-se os níveis de duas substâncias de acordo com o gráfico apresentado e levou-se em consideração que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor é dado pelo número de vezes em que os níveis dessas duas substâncias são iguais e maiores que o mínimo de uma dessas substâncias durante a dieta. Mais uma vez, o foco é dado ao *conhecimento do conteúdo*.

Os autores apresentam que “os professores cursistas resolveram os problemas de forma dialógica e interativa, buscaram visualizar o processo de ensino e aprendizagem, bem como os seus desdobramentos, num contexto geral” (Fernandes & Santos Júnior, 2020, p. 528). Além disso, os cursistas indicavam ações e encaminhamentos didáticos, refletindo acerca da “estratégia mais apropriada para ensinar o conteúdo específico, de modo a torná-lo compreensível para os estudantes” (Fernandes & Santos Júnior, 2020, p. 530). Assim, considera-se que, nas discussões encaminhadas durante a formação, foram promovidas reflexões acerca do *conhecimento pedagógico*. Ainda quanto a esse conhecimento, destaca-se uma mudança na compreensão dos professores, tendo um novo enfoque na perspectiva da Educação Estatística, não mais sendo “meramente restrito à aplicação de procedimentos operatórios para representação de dados e/ou informações” (Fernandes & Santos Júnior, 2020, p. 532), o que pode ser reforçado pela fala de um dos participantes: “Uma possibilidade para

ensinar estatística é usar as ideias do autor que estudamos no curso sobre as etapas do ciclo investigativo (excerto de P4N2)” (Fernandes & Santos Júnior, 2020, p. 534).

Acerca dos *saberes da experiência* Fernandes e Santos Júnior (2020) destacam uma perspectiva de uso futuro da combinação entre elementos da Educação Estatística e da compreensão gráfica por parte dos professores cursistas, ressaltando que “favorece a ampliação cognitiva do estudante sobre o assunto” (p. 536). O excerto de P8N5, que discorria sobre a investigação nas atividades de estatística, também aponta um olhar para os estudantes: “Por isso, a investigação leva o aluno a pensar, analisar, indagar e refletir sobre diversos aspectos do assunto escolhido (excerto de P4N2)” (Fernandes & Santos Júnior, 2020, p. 534).

Por fim, no que diz respeito ao *conhecimento curricular*, constata-se que os professores tinham conhecimentos sobre a organização curricular das Diretrizes Estaduais de Educação, relativas à Matemática; contudo, os autores entendem que se fez necessário revisitar os Parâmetros Curriculares e Diretrizes referentes à formação docente. No entanto, não sublinham a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atual documento normativo na Educação brasileira.

Destacamos também a ênfase dada pelos autores, durante a análise, na articulação entre o letramento estatístico e a compreensão gráfica, ressaltando aspectos de ambos, de modo que os conhecimentos docentes não foram fortemente evidenciados à luz de Shulman. O termo *saberes* também aparece constantemente na análise da formação ofertada, não fazendo parte da concepção de base de conhecimento apresentada por Shulman (1986, 1987).

A investigação de Rodrigues e Ponte (2020a) contempla resultados de uma intervenção realizada numa formação de professores composta por dez sessões. Na primeira, houve um questionário diagnóstico. Na segunda, teve-se como foco a análise de orientações curriculares e de materiais escolares, estando ligadas ao *conhecimento curricular* (Shulman, 1986) e aos saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho (Tardif, 2002). A terceira contou com análise de aula gravada em vídeo, observando as ações do professor e o raciocínio do aluno, o que pode estabelecer relações com o *conhecimento pedagógico* e os *saberes da experiência*. As sessões quatro e cinco propuseram-se a analisar e realizar tarefas de caráter exploratório, utilizando recursos tecnológicos, o que pode aumentar o repertório dos cursistas, de modo que se relacione o *conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo*. A sexta sessão propôs a análise de respostas de alunos, favorecendo a discussão de aspectos ligados aos *saberes da experiência*. Na sétima, foram discutidos aspectos do raciocínio inferencial e modelos probabilísticos de distribuição. Na oitava e nona sessão, foi realizada uma investigação estatística, proporcionando uma possível ampliação do *conhecimento do*

conteúdo. Por último, na décima, os professores participantes responderam a um questionário final.

Para a análise dos dados, Rodrigues e Ponte (2020a) detêm-se à segunda e à quarta sessão, considerando-as representativas. Em particular, na segunda, olha-se para a parte relacionada à seleção de materiais didáticos. Um dos participantes inicialmente escolheu um livro com foco na quantidade de exercícios, sem refletir mais profundamente sobre os aspectos voltados ao ensino da estatística, “*eu peguei um livro do 9º ano que eu já trabalhei bastante (.* . *).* *Gosto porque ele traz bastante exercício*” (Rodrigues & Ponte, 2020a, pp. 154-155). Contudo, a partir de intervenção da formadora, houve uma ressignificação quanto à escolha dos materiais, centrando-se em suas potencialidades na abordagem da Estatística, o que destaca uma ampliação em elementos voltados ao *conhecimento didático e curricular*. Nesse sentido, destacamos um trecho de fala de outra participante:

A Estatística na escola tem que servir para avaliar dados úteis para a sociedade (. . .) Eu acho que dentro de sala a gente tem que levar revistas, jornais... Ensinar os alunos a fazerem a coleta em um contexto mais real (Rodrigues & Ponte, 2020a, p. 154).

Um dos participantes, ao longo da discussão acerca da escolha dos materiais, elencou as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no que se diz respeito às tarefas variadas e exploratórias, o que destaca o *conhecimento curricular*. Por fim, há uma discussão que reflete que o professor precisa ir além do livro didático e da necessidade do cuidado na elaboração de tarefas, de modo que elas façam sentido para o educando.

Na quarta sessão, houve a proposição de análise e realização de tarefas exploratórias. Rodrigues e Ponte (2020a) destacam uma delas, que envolvia o conceito de média ponderada, observando também a diferença entre esta e a média aritmética, além de envolver porcentagem, frequência relativa e a influência do conceito de proporcionalidade ao se utilizar a média ponderada, envolvendo, portanto, o *conhecimento do conteúdo*. Salienta-se que, de início, os professores cursistas não compreenderam a complementação entre os itens propostos, não vendo uma inter-relação entre eles, apesar de resolverem as alíneas sem dificuldades (a menos da última, em que era solicitada a construção de um gráfico), o que os autores sugerem estar relacionado ao contato mais frequente com questões mais diretas.

Quanto à construção do gráfico, a variabilidade foi desconsiderada por todos os participantes, contudo ao refazerem o gráfico com o uso do *Excel*, foi possível observar e reconsiderar a presença da variabilidade, assim como o significado da média. Os professores consideraram esse erro ligado ao fato de “*lidarem mais com a análise do gráfico do que com*

sua construção. Além disso, a tarefa em questão não fazia parte do tipo de atividade que geralmente faziam ou levavam para os seus alunos” (Rodrigues & Ponte, 2020a, p. 161), a saber, o peso médio de 10 pessoas em um elevador, sendo que o peso médio das 4 mulheres presentes é 60 kg e dos 6 homens é 80 kg. Por fim, percebemos que essa tarefa favorece a ampliação do *conhecimento do conteúdo*, uma vez que discussões posteriores, mediadas pela formadora, fizeram com que os cursistas percebessem a relação de proporcionalidade existente, o que não foi conseguido anteriormente.

O artigo de Araújo e Carvalho (2021) também integra resultados de uma investigação acerca de conhecimentos docentes a partir de uma formação, neste caso, uma oficina que contemplou três atividades e uma sistematização do tema abordado. A primeira atividade solicitava o cálculo de medidas estatísticas, tais como média aritmética, moda, mediana e desvio padrão, além de envolver Probabilidade. As respostas apresentadas pelos professores e licenciandos, participantes da oficina, classificam-se como adequadas, demonstrando possuírem *conhecimento do conteúdo* a respeito das temáticas elencadas. A seguir, foi questionado como eles abordavam esses conceitos em sala de aula e como consideram que estes deveriam ser abordados, tendo-se respostas que evidenciam um tratamento mecanizado, que enfatiza a aplicação de fórmulas. A discussão posterior fomentou a reflexão acerca da inserção de dados reais, que tivessem conexão com o contexto social dos estudantes e que desenvolvessem habilidades ligadas à criticidade, à análise e à interpretação de dados.

Na sistematização teórica coordenada pelos formadores, constata-se que os participantes tinham maior domínio da Estatística Descritiva, em comparação com a Estatística Inferencial e, portanto, priorizavam, em suas aulas, elementos com os quais tinham maior familiaridade. Tal fato mostra como o *conhecimento do conteúdo* é necessário para o desenvolvimento e ampliação de outros conhecimentos e saberes, neste caso, o *conhecimento pedagógico*, uma vez que lacunas no conteúdo afetam sobremaneira a forma como organizam, elaboram, selecionam e desenvolvem atividades com seus alunos.

Elencamos também que as discussões possibilitaram um olhar para o *conhecimento pedagógico* no que diz respeito à perspectiva de abordagem da Estatística, como pode ser visto nos seguintes recortes, respectivamente de P6 e de P8: “*Acredito que devemos dar a oportunidade do aluno ser pesquisador*” (Araújo & Carvalho, 2021, p. 291); “*Também acho que com a realização de uma pesquisa com o próprio contexto dos alunos, podemos trabalhar o conceito de amostra, na ideia de representar todo o conjunto e também associar isso a probabilidade*” (Araújo & Carvalho, 2021, p. 291). Na fala de P8, há também relação com o *conhecimento do conteúdo*, uma vez que se destaca a relação entre Estatística e Probabilidade.

Além disso, os autores sublinham que, ao proporem o desenvolvimento de pesquisas estatísticas, há uma consonância com os documentos curriculares vigentes, o que reflete aspectos do *conhecimento curricular*.

No momento da sistematização teórica da Curva Normal, entendemos que houve uma ampliação do *conhecimento do conteúdo* dos participantes, uma vez que eles

passaram a compreender o conceito da Curva Normal, além de serem capazes de fazerem leituras estatísticas e assimilar os significados de cada gráfico apresentado e dos conceitos das medidas de centralidade e dispersão abarcadas por cada um deles" (Araújo & Carvalho, 2021, p. 292).

Além disso, foi abordado o cálculo de probabilidades utilizando os métodos da tabela normal padronizada, por meio do *software* Geogebra, que, como recursos didáticos, possibilitam uma ampliação de repertório didático e tecnológico. Finalizou-se o encontro abordando as diretrizes curriculares que orientam o ensino da Curva Normal, a nível nacional e estadual, contribuindo para o *conhecimento curricular*. A partir da resposta de um estudante a um problema envolvendo curva normal, perguntas como "Quais seriam suas avaliações e explicações para a resposta desse estudante? Como vocês procederiam com a discussão em classe diante da resposta apresentada?" (Araújo & Carvalho, 2021, p. 296) foram fomentadas pelos pesquisadores e possibilitaram discussões do ponto de vista didático e reflexões sobre os saberes da experiência.

Silva et al. (2021) apresentam resultados de uma investigação realizada em um contexto de formação continuada para professores de Matemática, tendo como temática as Medidas de Tendência Central (MTC). Numa primeira fase, houve um levantamento do perfil e do conhecimento profissional dos participantes por meio de questionário. No segundo momento, realizou-se o processo formativo. No questionário diagnóstico, havia uma questão na qual os participantes deveriam escolher a situação mais favorável, tendo como dados média, moda e mediana de determinados valores. Os autores ressaltam que "a maioria do grupo não apresentou argumentos que levassem em conta a relação entre as Medidas de Tendência Central para a tomada de decisão" (Silva et al., 2021, p. 344). Desse modo, essa situação foi retomada na formação, e percebeu-se, de fato, algumas lacunas conceituais, denotando fragilidades quanto ao *conhecimento do conteúdo*.

Foram observados também avanços quanto a tal conhecimento ao comparar-se as respostas dadas no questionário inicial e as respostas dadas em momento posterior da formação, apesar de alguns entraves. Silva et al. (2021) ressaltam que "o Professor I aprimorou a interpretação das Medidas de Tendência Central, porém a precedência dos valores dessas

medidas em detrimento de seus significados ainda era determinante em sua análise” (p. 346). Algumas lacunas foram identificadas, como ter uma visão de que a moda representa a maior parte dos dados. Os autores, ao tecerem considerações sobre as reflexões e discussões promovidas pela formação, elencam que os participantes tinham dúvidas acerca dos significados das MTC, destacando que tais limitações relativas ao *conhecimento do conteúdo* podem comprometer os domínios do *conhecimento pedagógico*.

A investigação de Assemany e Figueiredo (2022) se dá num contexto de intervenção didática com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. Inicialmente, a professora considerou que a metodologia do material adotado pela escola não se adequava a suas convicções didático-pedagógicas, denotando aspectos relacionados ao *conhecimento pedagógico e curricular*, uma vez que leva em consideração as escolhas e a organização apresentada no material didático, do ponto de vista tanto do conteúdo quanto dos aspectos metodológicos. Ainda relacionado a esse conhecimento, o delineamento durante a intervenção didática aponta metodologia que salienta debate reflexivo, orientação de pesquisa, formalização de conceitos e tarefas exploratórias. As autoras destacam que, ao longo das atividades realizadas, houve a valorização dos conhecimentos dos alunos, posicionando-os como protagonistas, o que podemos indicar como aspectos ligados aos *saberes da experiência*.

O trabalho de Brandelero e Estevam (2023) evidenciam reflexões individuais sobre a própria prática de uma docente e reflexões coletivas num grupo de pesquisa do qual faz parte. São apresentadas no texto as ações da professora desde a elaboração da atividade que subsidiaria a tarefa com os discentes, até as orientações, as conduções e as atitudes questionadoras da professora, em período pandêmico, com os alunos participantes. Tais situações destacam uma ampliação do *conhecimento do conteúdo*, assim como do *conhecimento pedagógico*, a partir da prática pedagógica da docente. A ampliação de tais conhecimentos, inclusive, foi fomentada pela nova perspectiva levantada pela atividade planejada, que buscou dar significação à média, não tendo como foco apenas os procedimentos de cálculo e o resultado encontrado, conforme excerto a seguir:

Para a professora, a sistematização das aprendizagens relacionadas ao conceito da média aritmética simples foi um dos momentos que lhe causou certa estranheza, pois estava habituada a conceituar média a partir do procedimento de cálculo, e naquele momento estava seguindo as orientações planejadas para a aula, objetivando não só calcular a média, mas dar significado aos valores encontrados (Brandelero & Estevam, 2023, p. 497).

Brandelero e Estevam (2023) evidenciam a potência de um trabalho conduzido a partir da prática para a efetivação do desenvolvimento profissional docente, de modo que se promova “avanços e ampliações a partir da problematização de conhecimentos, crenças, compreensões e sentimentos que o professor possui, em detrimento de modelos e ações depreendidas da apresentação de (novos) conhecimentos que o professor não possui, que lhe faltam” (p. 505). Isso nos remete à valorização dos *saberes da experiência* na formação de professores(as).

Nessa perspectiva, Santos et al. (2023) analisam narrativas (auto)biográficas de professores de Matemática que ensinam Probabilidade e Estatística, elaboradas como primeira atividade de um curso de extensão. Essas narrativas deveriam levar em conta aspectos relacionados à trajetória de vida pessoal e profissional, o que consideramos estar ligado ao que Tardif (2002) considera como *saberes da experiência*.

Alguns trechos das narrativas dos participantes elencam a busca por cursos que possam contribuir para o aprimoramento do *conhecimento pedagógico*, como P1, que cursou Pedagogia a fim de melhorar sua prática e P2, que ressaltou a participação em uma formação continuada:

nesse curso conheci novas metodologias de ensino indispensáveis para a formação docente. Logo após, ingressei em minha segunda especialização *lato sensu* em docência no ensino superior. [...] esse curso me proporcionou um vasto conhecimento sobre as teorias [de] aprendizagem e ampliou meus conhecimentos sobre a pedagogia construtivista [...] (Santos et al., 2023, p. 262).

O contexto da prática escolar, os *saberes da experiência*, também amplia o *conhecimento pedagógico*, como identifica P6 ao ressaltar lacunas na formação inicial: “contextualizar, situações problemas, ilustrações, aplicações no cotidiano, realidade social, todos esses termos, tiveram que ser aprendidos durante a minha atividade profissional, porque na formação nunca apareceram” (Santos et al., 2023, p. 264).

Rodrigues e Ponte (2020b) realizaram sua análise a partir de

três momentos distintos da formação: análise de materiais didáticos; resolução de tarefas e análise de respostas dos alunos; e a realização de uma mini-investigação estatística pelos professores e discussão sobre a realização de investigações em sala de aula” (p. 8).

No primeiro momento, para a análise de material didático, os participantes foram divididos em grupos. Cada grupo ficou responsável por estudar materiais de um dos anos do Ensino Fundamental maior (do sexto ao nono ano). De forma geral, os professores criticaram um dado material pela forma sintética e pela falta de exploração de aspectos de um dos tópicos. Duas participantes demonstraram preocupação com a proposição de atividades que

mobilizassem o senso crítico do aluno, não se focando apenas em cálculos, como podemos verificar no excerto apresentado por Rodrigues e Pontes (2020b): “*Eu achei a primeira questão interessante e interdisciplinar, mas perde o foco nas estatísticas e no senso crítico fazendo só contas. As contas podem ser feitas em outro momento*” (p. 10). Tais discussões fomentam questões relacionadas ao *conhecimento pedagógico e curricular*, diante da análise crítica de material didático para o ensino. Contudo, os autores apontam certas fragilidades, uma vez que “*as professoras apresentam considerações superficiais a respeito das tarefas*” (Rodrigues & Ponte, 2020b, p. 10). Rodrigues e Ponte (2020b) veem a associação das tarefas às propostas curriculares e a seus objetivos, o que configura, em nossa interpretação, *conhecimento curricular*.

Na segunda etapa, referente à resolução de tarefas e à análise de respostas dos alunos, podemos evidenciar a presença de propostas que tratam do *conhecimento do conteúdo*, nas quais foi possível identificar dificuldades dos docentes acerca da compreensão dos significados inerentes a diversas representações gráficas. Na parte em que eles analisaram a resposta dos alunos, percebemos uma reflexão coletiva quanto às características da questão proposta. Uma participante destaca “*que é necessário sempre fazer momentos de discussão entre os alunos... Acho que assim eles aprendem com os erros...*” (Rodrigues & Ponte, 2020b, p. 13), evidenciando a valorização dos erros dos educandos, o que associamos ao *conhecimento pedagógico*. De modo geral, acerca desse momento, os autores afirmam o seguinte:

Inicialmente, alguns docentes mostram que não têm noção da necessidade de propor tarefas variadas para que os alunos desenvolvam a literacia estatística. Embora alguns professores ainda demonstrem preocupações com a quantidade em relação à qualidade das tarefas propostas, é notório o seu desconforto ao perceberem que as tarefas sobre Tratamento de Dados não são devidamente valorizadas nos materiais. Com a reflexão e pequenas intervenções da formadora, os docentes foram capazes de identificar características importantes das tarefas, incluindo a valorização de aspectos relativos ao contexto dos alunos (Rodrigues & Ponte, 2020b, p. 14).

Em virtude disso, na etapa referente à realização de uma mini-investigação estatística pelos docentes e discussão sobre a realização de investigações em sala de aula, os professores, reunidos em grupos, foram orientados a escolher temas que lhes interessassem. Após essa atividade, foram discutidos aspectos para a realização de investigações estatísticas no contexto escolar. Nesse âmbito, os autores observaram lacunas quanto ao conhecimento do conteúdo, mas relataram também a potencialidade da proposta.

Mello e Basso (2023) lançam o olhar para práticas pedagógicas realizadas por licenciandos, em período pandêmico. Dentre as ações dos licenciandos, está a criação da

personagem Ellie, que possuía “a mesma idade dos estudantes e uma linguagem similar” (Mello & Basso, 2023, p. 6) à deles. As atividades também contavam com “*uma variedade de cores e elementos, tendo em vista que esse recurso poderia ter o potencial de despertar o interesse nos estudantes em conhecer mais sobre a professora Ellie e, consequentemente, aprender mais sobre Matemática*” (Mello & Basso, 2023, p. 7). Tal personagem, assim como o enfoque dado ao contexto dos alunos e as características visuais das atividades, fez parte da abordagem metodológica escolhida para interagir com os estudantes da Educação Básica.

Diante da perspectiva de criação, elaboração e encaminhamento das atividades com os alunos, destacamos indícios de *conhecimento do conteúdo*, assim como de *conhecimento pedagógico do conteúdo*; pela organização e pelas escolhas para o ensino de Estatística, dada a preocupação e engajamento numa proposta de criação de uma personagem que tivesse características deles para a busca por uma maior interação. A fala de um dos licenciandos retrata bem esse percurso: “*a criação da professora Ellie se tornou um desafio e tanto, pois também precisávamos explicar como se tivéssemos a idade deles e utilizando os conhecimentos que eles possuíam*” (Mello & Basso, 2023, p. 16).

Conclusões

A perspectiva da análise dos artigos foi a discussão de saberes e de conhecimentos para a docência segundo os pontos de vista da experiência, do conteúdo, do pedagógico e do currículo, tendo como fundamentos iniciais os estudos de Shulman (1986) e de Tardif (2002). Identificamos que, no conjunto dos artigos analisados, houve a utilização dos referenciais: letramento estatístico, de Gal; conhecimentos do professor de Matemática, conforme Ball, Thames e Phelps (2008); Conhecimento Didático do Professor de Matemática, de acordo com Ponte; Competências e Conhecimentos Didáticos-matemáticos do Professor, segundo ideias de Pino Fan e Godino (2015); e Compreensão Gráfica, de Curcio (1989).

Parece ser consensual nos artigos analisados que o professor de Matemática deve ser capaz de mobilizar os conteúdos específicos de sua disciplina, tendo em vista o desenvolvimento das competências pessoais dos alunos de acordo com o currículo, e que, portanto, um conhecimento sólido do assunto a ser ensinado, apesar de central, é insuficiente. Contudo, nos processos formativos propostos pelos pesquisadores, autores dos artigos, houve prevalência dos conhecimentos do conteúdo comparativamente aos conhecimentos pedagógicos. Essa observação reitera certo consenso entre os teóricos escolhidos de que não é possível desenvolver os conhecimentos didáticos sem dominar os do conteúdo, embora não haja um acordo do quanto amplo e profundo deva ser esse conhecimento matemático do professor.

Tal ênfase no conhecimento de conteúdos estatísticos em formações continuadas de professores pode ser em parte justificada pelo fato de que, nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática, a disciplina Probabilidade e Estatística é incluída apenas para os Bacharelados, ainda que, em algumas universidades, os cursos de Licenciatura nesse campo apresentem módulos envolvendo esses temas (Gatti, 2014).

Para os processos de formação — inicial e continuada — de professores que vão ensinar Estatística na Educação Básica, consideramos necessário partir do pressuposto de que o professor, além do conhecimento do conteúdo que vai ensinar, deve explorar situações de aprendizagem em torno das quais organizará os conteúdos a serem ensinados, a partir de contextos ricos para a aprendizagem, como os campos de atuação social. Estes incluem os da vida pessoal, da atuação na vida pública e da prática de estudo e pesquisa bem como os universos da cultura, da ciência, da tecnologia e do trabalho.

Referências

- Araújo, A. F. Q., & Carvalho, J. I. F. (2021) Conhecimentos didático-matemáticos de licenciandos e professores de matemática para abordagem da curva normal. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(4), 273-302.
- Assemany, D., & Figueiredo, H. (2022). Autonomia e Insubordinação Criativa no Ensino de Tendências de Medida Central. *Educação Matemática Pesquisa*, 24(3), 220-247.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Batanero, C. (2002). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En C. Penalva, G. Torregrosa & J. Valls (Eds.), Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales (pp. 95-120). Universidad de Alicante.
- Ben-Zvi, D. (2000). Toward understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1 & 2), 127–155
- Brandelero, D. S., & Estevam, E. J. G. (2023). Reflexões Compartilhadas em uma investigação sobre a própria prática: trajetória de aprendizagem de uma professora envolvendo ensino exploratório de estatística. *Educação Matemática Pesquisa*, 25(1), 479-507.
- Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension: elementary and middle school activities. Reston, VA: NCTM.
- Curi, E., & Pires, C. M. C. (2008). Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. *Educação Matemática e Pesquisa*, 10(1), 151-189.
- Fernandes, R. J. G., & Santos Júnior, G. (2020). Combinação pedagógica entre letramento estatístico e compreensão gráfica. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(2), 511-541.
- Gatti, B. A. (2014). Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. *Estudos Em Avaliação Educacional*, 25(57), 24–54.

- Godino, J D., & Batanero, C., & Font, V. & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. In Fernández, C., González, J. L., Ruiz, F. J., Fernández T. & Berciano, A. (dir.), *XX Investigación en Educación Matemática-SEIEM*. (p. 288-297).
- Gutiérrez, R. (2018). Political conocimiento for teaching mathematics: Why teachers need it and how to develop it. In S. Kastberg; A. Tyminski; A. Lischka & W. Sanchez (Orgs.). *Building support for scholarly practices in mathematics methods*, 11-37. Information Age Publishing.
- Mello, J. A. de, & Basso, M. V. de A. (2023). Formação de professores e criatividade: uma experiência com licenciandos de matemática. *Zetetiké*, 31, 1-19.
- Pino-Fan, L., & Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36 (1), p.87-109.
- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Barcelona: Graó.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Rodrigues, B. M. B., & Ponte, J. P. M. (2020a). Investigação Baseada em Design: uma experiência de formação de professores em Estatística. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(3), 138-167.
- Rodrigues, B. M. B., & Ponte, J. P. M. (2020b). Desenvolvimento do conhecimento didático de professores em Estatística: uma experiência formativa. *Zetetiké*, 28, 1-20.
- Santos, S. S., & Barbosa, G. C., & Tinti, D. S., & Lopes, C. E. (2023). Narrativas (auto)biográficas e o desenvolvimento profissional de professores de matemática que ensinam probabilidade e estatística. *Acta Sci.*, 25(1), 248-275.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Education Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-21.
- Silva, A. F. G., & Prado, M. E. B. B., & Pietropaolo, R. C., & Alves, T. A. S. (2021). Letramento Estatístico: análise de um processo formativo do professor que ensina matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(4), 333-354.
- Smith, M. S. (2001). Practice-based professional development for teachers of mathematics. Reston, VA: NCTM
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.