



CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR PROFESSORES AO REFLETIR SOBRE O PERCURSO FORMATIVO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Knowledge Mobilized by Teachers when Reflecting on the Training Course and Pedagogical Practice from the Perspective of Statistical Education

Karla Priscila Schreiber¹

Mauren Porciúncula²

Resumo: Neste artigo, são descritas e analisadas a produção e a mobilização de conhecimentos docentes em Educação Estatística, especialmente relacionados às reflexões sobre a formação e a prática pedagógica, tendo em vista a Base de Conhecimento para o ensino proposta por Lee S. Shulman. Os registros foram produzidos por meio da gravação de sete encontros do Grupo Colaborativo de Formação de Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu), com professores que lecionavam em diferentes níveis e instituições de ensino em cidades do extremo sul brasileiro. As transcrições desses encontros foram analisadas por meio do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), gerando sete discursos. Nesse texto, apresentam-se os resultados referentes ao DSC: “reflexão sobre o fazer e as responsabilidades do professor em sala de aula e na sua formação profissional”. Com isso, procurou-se mostrar as compreensões necessárias ao ensino de Estatística para além do domínio do conteúdo, ou seja, aquelas que também abrangem conhecimentos pedagógicos gerais e específicos, compreensões curriculares, da aprendizagem e dos propósitos educacionais. Assim, espera-se contribuir para a formação do educador no âmbito da Educação Estatística, no fortalecimento da sua identidade profissional, além de evidenciar o papel dos grupos colaborativos nesse contexto formativo.

Palavras-chave: Educação Estatística. Conhecimentos docentes. Contexto colaborativo.

Abstract: This paper describes and analyzes the production and mobilization of teachers' knowledge in Statistical Education, especially related to reflections on pedagogical training, and practice, in view of the Knowledge Base for teaching proposed by Lee S. Shulman. The records were obtained by recording seven meetings of the Collaborative Group for Teacher Training in Statistical Education (MoSaiCo Edu), with teachers who teach at different levels

¹ Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Mestre em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Licenciada em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Integrante do Grupo InterNacional de Pesquisa em Educação Estatística (GIIPEE) e do Grupo Colaborativo de Formação de Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1681-0422>. E-mail: karla.pschreiber@hotmail.com.

² Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora associada na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Coordenadora do Grupo InterNacional de Pesquisa em Educação Estatística (GIIPEE) e do Grupo Colaborativo de Formação de Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1161-8220>. E-mail: mauren@furg.br.

and educational institutions in cities in the extreme south of Brazil. The transcripts of these meetings were analyzed using the Discourse of the collective subject (DCS), generating seven discourses. This text presents the results referring to the DCS: “reflection on the teacher’s actions and responsibilities in the classroom and in their professional training”. With that, we tried to show the necessary understandings for the teaching of Statistics, beyond the content domain, that is, those that also cover general, and specific pedagogical knowledge, curricular understandings, learning, and educational purposes. Thus, it is expected to contribute to the training of educators in the field of Statistical Education, in strengthening their professional identity, in addition to highlighting the role of collaborative groups in this formative context.

Keywords: Statistical Education. Teaching knowledge. Collaborative context.

1 Considerações iniciais

Este artigo tem, por finalidade, investigar os conhecimentos mobilizados por um grupo de professores no âmbito da Educação Estatística, especialmente relacionados às reflexões sobre a formação e a prática pedagógica. Como pressuposto teórico da pesquisa, foram adotados os estudos de Shulman (1986; 2014), por apresentarem uma Base de Conhecimento profissional, ou seja, um conjunto de compreensões subjacentes à docência, tendo em vista a aprendizagem dos discentes. Esses conhecimentos, mais adiante apresentados, fazem parte das análises e das discussões explicitadas nesse texto, o qual também é fruto de uma pesquisa mais ampla de doutoramento da primeira autora, sob orientação da segunda.

Para Shulman (1986), os conhecimentos dos professores precisam ser descritos em função da disciplina pela qual eles são os responsáveis, pois há particularidades no ensino de cada área do conhecimento. Embora os conteúdos estatísticos, em geral, sejam atribuídos à disciplina de Matemática, muitos pesquisadores têm reconhecido as diferenças entre a Matemática e a Estatística (COBB; MOORE 1997), os quais refletem sobre as compreensões profissionais esperadas dos educadores (GROTH, 2007; BURGESS, 2008; GODINO *et al.*, 2011), já que envolvem, por exemplo, a distinção entre questões determinísticas e estocásticas, o desenvolvimento de projetos de natureza investigativa, a proposição de estudos e a interpretação de resultados inseridos em contextos (GROTH, 2007).

Nesse sentido, ainda que alguns pesquisadores partam de dimensões do conhecimento no âmbito matemático (GROTH, 2007; BURGESS, 2008) e reconheçam o papel da Matemática no âmbito da Estatística (GROTH, 2007), a descrição de uma Base de Conhecimento, na educação em Estatística, requer que sejam consideradas as especificidades relacionadas ao processo pedagógico dessa área. Aliás, o estudo no contexto do ensino em Estatística é um tema pouco investigado se comparado a outros eixos da Matemática ou da Educação Matemática (BURGESS, 2008; WATSON; CALLINGHAM; DONNE, 2008). Diante desse cenário, aponta-se a importância de refletir acerca dos conhecimentos articulados pelos professores ao ensinarem os conteúdos relacionados à Estatística, como se propõe nessa escrita.

Por esse ponto de vista, a pesquisa foi desenvolvida junto ao Grupo Colaborativo de Formação de Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu), que, entre agosto de 2018 e junho de 2019, reuniu-se na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), para partilhar práticas e conhecimentos, mediados por um contexto colaborativo, de acordo com o que orienta Fiorentini (2004). Nesse primeiro ano de atividades, participaram dos encontros um total de 18 professores, sendo eles, em formação inicial, Pedagogos e professores de Matemática e Estatística, o que propiciou, entre outras temáticas, o envolvimento dos docentes em discussões

e em reflexões a respeito da formação e do processo educativo em Estatística. Tais assuntos foram problematizados a partir de textos, estudados coletivamente, e pela proximidade dos dilemas e desafios profissionais dos participantes do grupo.

Espaços de formação colaborativa têm se mostrado favoráveis à aprendizagem e ao desenvolvimento dos professores nos diferentes níveis de ensino, uma vez que, nesses ambientes que envolvem o trabalho e o estudo com seus pares, os educadores têm a oportunidade de sistematizar experiências, produzir e ressignificar saberes e conhecimentos, além de buscarem soluções coletivas para as dificuldades que cercam o cenário educacional (FIORENTINI, 2004; NACARATO *et al.*, 2008; COELHO, 2010; LOPES; MENDONÇA, 2021), sendo uma forma de superar o isolamento e o afastamento profissional (HARGREAVES, 1998). Além disso, grupos vinculados a um tema específico de estudo, como acontece no Grupo MoSaiCo Edu, podem contribuir às aprendizagens dos envolvidos, já que as discussões são direcionadas a um foco central, propiciando a produção de compreensões e o comprometimento com as atividades coletivas (NACARATO *et al.*, 2008).

O Grupo MoSaiCo Edu, desde a sua constituição inicial, tem buscado desenvolver práticas colaborativas, fundamentadas nos princípios propostos por Fiorentini (2004), mais especificamente: voluntariedade, identidade e espontaneidade; liderança compartilhada ou corresponsabilidade; apoio e respeito mútuo. Nessa perspectiva, por meio de textos teóricos e práticos, definidos a partir das demandas dos participantes do grupo, relacionados às competências estatísticas (Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatísticos), aos textos narrativos de professores de outros grupos brasileiros, à metodologia de projetos e às orientações curriculares (BRASIL, 2018), tem-se desenvolvido, nesse grupo, uma formação centrada nas experiências profissionais dos professores no contexto da Educação Estatística.

É importante lembrar que o processo educativo relativo aos conteúdos de Estatística, que tem orientado as atividades do Grupo MoSaiCo Edu e deste estudo, faz parte do currículo e da formação escolar dos estudantes, a começar pelos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018). Apesar dos avanços na formação estatística dos discentes, no contexto da Educação Básica (GIORDANO; ARAÚJO; COUTINHO, 2019), mudanças, em sala de aula, dependem, dentre outros fatores, da formação dos professores em relação aos conhecimentos estatísticos para o ensino, além do entendimento dos educadores quanto à importância de tais compreensões para os estudantes (GROTH, 2007; BURGESS, 2008; BATANERO; DÍAZ, 2010). Outrossim, são esperadas mudanças na abordagem pedagógica, no que diz respeito ao ensino de Estatística, de uma visão focada em cálculos, fórmulas ou como um tópico da Matemática, para uma aprendizagem conceitual, especialmente por meio do desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, de processos interpretativos e avaliativos (BEN-ZVI, 2000).

Para mudanças nestes paradigmas, Henriques e Ponte (2014) sugerem os contextos colaborativos e reflexivos como alternativas capazes de propiciar aprendizagens aos educadores envolvidos. Esses espaços permitem que o professor questione sua própria prática, receba apoio e estímulo de colegas para o planejamento de estratégias pedagógicas e tecnológicas, além de possibilitarem a avaliação da aprendizagem dos estudantes sobre conceitos e operações utilizadas em Estatística. Dessa forma, justifica-se a escolha pelo MoSaiCo Edu como um espaço para a compreensão dos conhecimentos que fundamentam o ensino de Estatística nos diferentes níveis de ensino. Os docentes, ao narrarem suas próprias experiências profissionais e formativas, situação também mencionada por Lopes e Mendonça (2021), socializam e produzem aprendizagens, desenvolvendo-se profissionalmente. Ademais, eles se reconhecem no contexto da profissão docente, construindo suas identidades profissionais.

Nesse sentido, expõe-se no presente texto, os resultados referentes às análises dos encontros do Grupo MoSaiCo Edu, com ênfase nas reflexões dos professores acerca dos processos formativos e profissionais. Para isso, tem-se, na sequência dessa escrita, ancorado nos estudos de Shulman, o aporte teórico que fundamenta as discussões sobre os conhecimentos docentes no âmbito da Educação Estatística. Também é descrito o caminho metodológico, seguido da análise e da discussão dos dados produzidos nos encontros do grupo. Por fim, são tecidas considerações a respeito dos resultados ora manifestados.

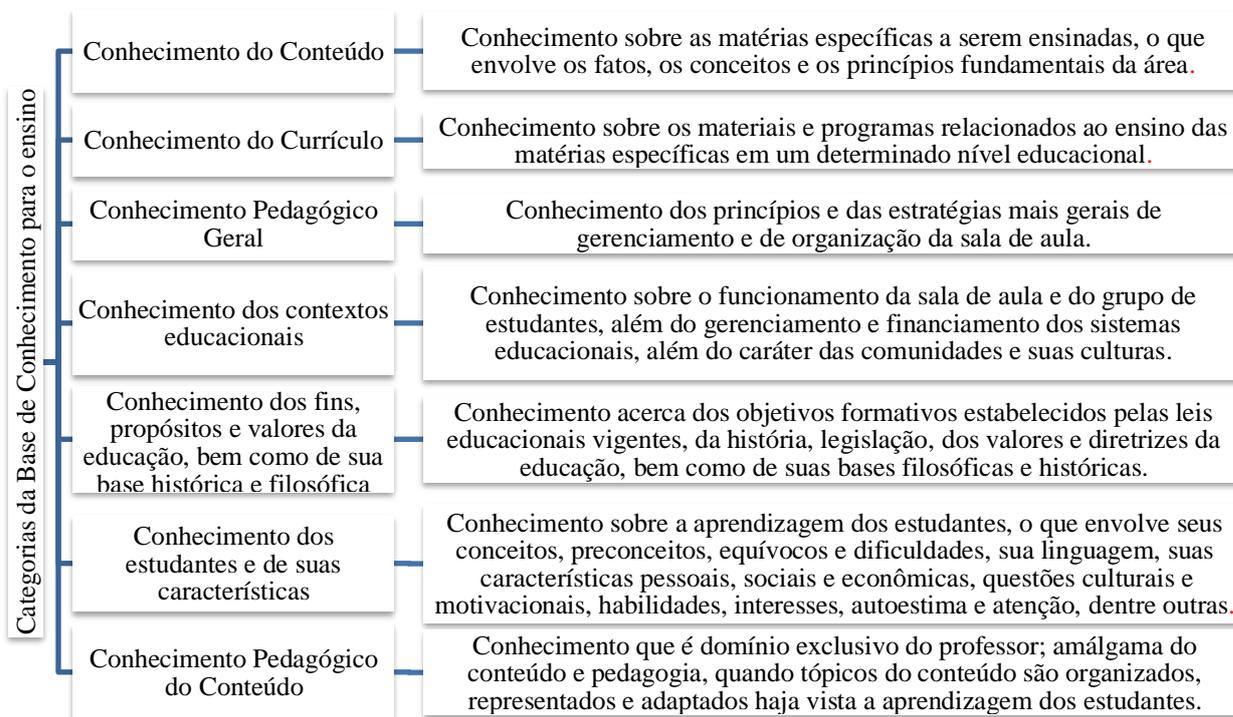
2 Aporte teórico: conhecimentos docentes para o ensino

Os conhecimentos mobilizados pelos professores, no contexto pedagógico, têm sido foco de extensa pesquisa, em especial, desde que Shulman (1986; 2014) apresentou, em 1934, o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Por meio do Programa “*Knowledge Growth in a Profession: Development of Knowledge in Teaching*” e do “Modelo de Ação e Raciocínio Pedagógicos”, desenvolvidos na década de 1980, Shulman (1986; 2014) e colaboradores da Universidade de Stanford, dentre outras questões, propuseram-se a investigar os conhecimentos subjacentes à compreensão docente para além do domínio do conteúdo, do estilo pessoal, da comunicação ou da aplicação de resultados científicos em sala de aula, haja vista a aprendizagem dos discentes. Aliás, por meio de suas pesquisas, Shulman já defendia, como enfatizado no trabalho publicado em 1986, a profissionalização da docência, de forma que essa se tornasse uma atividade mais respeitada, desenvolvida com mais responsabilidade e com melhores remunerações, o que também demandava, assim como em outras áreas de trabalho, a especificação dos conhecimentos inerentes ao exercício profissional.

Desse modo, a favor da profissionalização da docência e com base na prática pedagógica de professores experientes e iniciantes, Shulman (2014) descreveu quatro fontes para as compreensões docentes, a saber: a) formação acadêmica nas áreas de conhecimento ou disciplinas; b) estruturas e materiais educacionais; c) formação acadêmica formal em educação; d) sabedoria da prática. Essas fontes respaldam os conhecimentos que são ferramentas para o ofício docente, nomeadas em sete categorias teóricas, como pode ser visualizado na Figura 1.



Figura 1 – Categorias teóricas referentes à Base de Conhecimento para o ensino



Fonte: Adaptado de Shulman (2014).

No conjunto dessas categorias, ganha ênfase o PCK (SHULMAN, 1986; 2014), o qual reconhece as distintas compreensões docentes acerca do conteúdo para o ensino, a intersecção do conteúdo e da pedagogia, especialmente, na forma como tópicos específicos, problemas ou assuntos são organizados, representados e adaptados quando considerada a aprendizagem dos estudantes. Nessa perspectiva, o PCK representa as estratégias utilizadas para formular e representar o conteúdo de maneira que esse se torne compreensível aos discentes, o que envolve o uso de analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações. Igualmente, refere-se ao entendimento do professor acerca do que facilita ou dificulta o aprendizado de um conteúdo em particular, além das concepções e dos preconceitos dos educandos e de suas implicações para o processo educativo. Na concepção de Shulman (2014), essa é, possivelmente, a categoria que melhor distingue as compreensões de um especialista daquele de um professor.

Subsequente aos estudos de Shulman, pesquisadores têm buscado compreender os conhecimentos no contexto de áreas disciplinares específicas. Na Matemática, destacam-se, por exemplo, as pesquisas de Ball e colaboradores (BALL; THAMES; PHELPS, 2005), também consideradas no contexto dos estudos relacionados à Estatística. Neste texto, considerando-se a temática central da pesquisa, apresentam-se os resultados descritos por Groth (2006; 2007), Burgess (2008), Watson, Callingham e Donne (2008), Ponte (2011) e Godino *et al.* (2011).

Sobre os conhecimentos dos professores de Matemática, Deborah Ball e colaboradores (BALL; THAMES; PHELPS, 2005) propuseram o modelo *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT), refinando as compreensões iniciais de Shulman. Por meio desse, o Conhecimento do Conteúdo se subdividiu em três categorias: comum do conteúdo, especializado do conteúdo e do horizonte matemático. Já o PCK passou a abranger as compreensões acerca dos estudantes, do ensino e do currículo. Por fim, os pesquisadores destacaram a importância do conhecimento matemático, ainda que esse não fosse suficiente

para a docência, já que a prática exigia o domínio de estratégias e recursos que poderiam contribuir ao estabelecimento de um ambiente profícuo de aprendizagem aos discentes.

No campo da Estatística, Groth (2007) apresentou uma estrutura descritiva hipotética para o conhecimento dos professores, quando considerou compreensões já conhecidas sobre a Matemática, desenvolvidas por Deborah Ball e colaboradores, e os componentes referentes à investigação estatística, descritos no *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE). Em cada um dos componentes indicados no GAISE, o pesquisador identificou os conhecimentos que se caracterizavam como “especializados” e “comuns”, bem como os “matemáticos” e “não-matemáticos”. Por fim, Groth (2007) ressaltou a importância do reconhecimento quanto às singularidades que diferenciavam os conhecimentos estatísticos dos matemáticos, sem desconsiderar o papel que a Matemática exercia sobre o processo educativo em Estatística, no contexto escolar e na formação dos professores.

Sob a perspectiva da Matemática, Burgess (2008) caracterizou o Conhecimento Estatístico para o ensino, com ênfase nas investigações, haja vista o modelo de Pensamento Estatístico proposto por Wild e Pfannkuch (1999). Com isso, o pesquisador descreveu a importância de o professor se envolver nos processos investigativos, de modo que ele mesmo seja o participante, assim como nas experiências pedagógicas em sala de aula, as quais seriam formas para construir compreensões profissionais no âmbito da pesquisa. Tais conhecimentos, quando interagem com os componentes do Pensamento Estatístico, possibilitam a promoção de contextos de aprendizagem por meio de investigações estatísticas (BURGESS, 2008).

Já Ponte (2011) descreveu três conhecimentos profissionais para o ensino de Estatística, quer sejam: a) conhecimento dos estudantes, o que envolve questões de aprendizagem, aspectos culturais e sociais, estratégias de pensamento e dificuldades mais frequentes; b) conhecimento do currículo, especialmente os propósitos de ensino, os níveis de desenvolvimento de aprendizagem e a articulação das ideias estatísticas com outros conteúdos; c) conhecimento da prática pedagógica, o qual se refere ao planejamento, à realização das atividades em sala de aula e ao processo reflexivo sobre o exercício docente. Esses conhecimentos, desenvolvidos no contexto da prática, descreveram a relevância de se pensar na formação do professor sob a perspectiva das suas necessidades e das condições em que esse trabalha, em particular, por meio da interação e da partilha de experiências com seus pares, na articulação dos interesses, das necessidades e dos recursos dos contextos profissionais, além da integração das compreensões teóricas a situações próximas ao desempenho profissional.

Ainda, Godino *et al.* (2011) descreveram, a contar pela Teoria da Idoneidade Didática, seis dimensões (epistêmica, cognitiva, afetiva, mediacional, interacional e ecológica) para englobar os conhecimentos necessários ao ensino de Matemática e de Estatística, além de quatro níveis (práticas, configurações, normas e adequação). Nesse sentido, os pesquisadores expuseram a importância de os professores reconhecerem as especificidades da Estatística, as quais poderiam interferir na aprendizagem dos discentes, além de estarem atentos às normas e orientações curriculares, às questões afetivas, às estratégias pedagógicas e às interações em sala de aula. Por fim, os pesquisadores relataram a relevância de se pensar a formação e a avaliação do conhecimento dos professores sob a perspectiva das diferentes facetas e níveis, além da importância de se buscar possibilidades para desenvolver e examinar tais compreensões.

Das pesquisas ora apresentadas, de um modo geral, algumas consideraram os estudos de Shulman como ponto de partida, outras se apoiaram nos trabalhos desenvolvidos em Educação Matemática. Embora esses estudos já enfatizem, por exemplo, que dominar o conteúdo estatístico não seja suficiente para ensinar, discussões mais amplas, a respeito das

especificidades dos contextos educativos, das características da Estatística e das estratégias mais adequadas para ensiná-las, são necessárias. Portanto, as análises, nessa escrita apresentadas, podem contribuir para a descrição das particularidades do trabalho e dos conhecimentos docentes no âmbito da Estatística, visto que se aproximam do percurso formativo e da prática de professores que atuam na Educação Básica e Superior, partilhados em um ambiente colaborativo, sendo tais aspectos são os propulsores da investigação realizada.

3 Caminho metodológico

Haja vista o aporte teórico sobre os conhecimentos docentes, também no contexto da Educação Estatística, tem-se, como um dos momentos cruciais da investigação, o estabelecimento de uma pergunta, a qual norteia o desenvolvimento desse estudo. Isso é necessário, pois, como afirmam Araújo e Borba (2004, p. 39), “ao realizar uma pesquisa, torna-se importante que, após a definição do tema, seja encontrado um foco, que se traduz, de forma específica, em um problema ou pergunta de pesquisa”. Assim, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: a partir das experiências acerca da formação e da prática pedagógica, partilhadas por um grupo colaborativo de professores, que conhecimentos são mobilizados no âmbito da Educação Estatística? Diante disso, essa pesquisa tem o propósito de investigar, a partir das gravações dos encontros do Grupo MoSaiCo Edu, os conhecimentos que fundamentam as falas dos professores, enquanto esses refletem acerca de suas experiências formativas e as partilham, além de como eles vêm desenvolvendo o ensino de Estatística na Educação Básica e Superior.

Nesse sentido, trata-se de uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), caracterizada como um estudo de caso (YIN, 2010), tendo em vista contribuir ao cenário científico e à formação profissional docente, sendo o Grupo MoSaiCo Edu o caso analisado nesse estudo. Recorrendo à técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005), proposta metodológica própria de pesquisas sociais empíricas com foco no estudo qualitativo, os sete primeiros encontros do Grupo MoSaiCo Edu, realizados entre agosto de 2018 e junho de 2019, momentos em que os professores partilharam suas experiências pessoais e profissionais, foram analisados. Durante esses encontros, áudios foram gravados (com a autorização prévia dos professores), transcritos e, na sequência, analisados.

Por meio dessa estratégia, tem-se a construção de um discurso-síntese, redigido na primeira pessoa do singular, que expressa um “eu” sintático, o qual, enquanto sinaliza a existência de um sujeito individual do discurso, também viabiliza o pensamento social de uma coletividade, ou seja, o modo como as pessoas pensam (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005) – os participantes do grupo. Dessa forma, por meio do DSC, materiais verbais (transcrições dos encontros) foram analisados, tencionando-se extrair, de cada um dos depoimentos, as Ideias Centrais (IC) e/ou Ancoragens (AC) e as suas correspondentes Expressões-chave (ECH).

As ECH representam fragmentos literais, contínuos ou descontínuos, os quais manifestam a essência do conteúdo discursivo, haja vista o propósito da investigação. As IC são nomes ou expressões linguísticas que manifestam e descrevem, de forma mais concisa, precisa e fidedigna possível, o sentido de cada uma ou de um conjunto homogêneo de ECH. Já as AC são caracterizadas por um enunciado que contém uma teoria, ideologia ou crença, explicitada no discurso, que é professada pelos sujeitos de pesquisa. Por fim, tem-se o DSC, o qual é o discurso-síntese, em que são aproximadas as ECH cujas IC ou AC apresentam mesmo sentido, sentido equivalente ou complementar (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005).

No contexto geral desse estudo, 52 IC foram identificadas, oito AC e sete DSC. Já nesse artigo, as análises se concentraram no discurso-síntese: “reflexão sobre o fazer e as responsabilidades do professor em sala de aula e na sua formação profissional”. É importante destacar que, devido à grande variedade de assuntos discutidos pelo grupo (como estratégias pedagógicas e avaliativas, especificidades de aprendizagem, questões curriculares e tecnológicas, reflexões sobre as contribuições do grupo à formação docente, dentre outras), bem como em função dos conhecimentos que podem ser identificados nessas narrativas, os demais discursos estão sendo analisados e seus resultados publicizados em outros espaços, como artigos e eventos científicos na área da Educação Matemática/Estatística. Já sobre o DSC aqui analisado, esse agrupou ECH com as seguintes IC: metodologia cópia e reprodução; reflexão sobre o fazer docente; responsabilidade profissional; intencionalidade docente; fragmentação do ensino; trabalho interdisciplinar; trabalho intradisciplinar. Ainda, ele abrangeu as seis AC, baseadas nos estudos de Shulman (2014), a saber: PCK; Conhecimento Pedagógico Geral; do currículo; dos estudantes; do Conteúdo; e dos Propósitos e metas educacionais.

É importante destacar que, para a construção do discurso, foram seguidas as orientações indicadas por Lefèvre e Lefèvre (2005): organizar as ECH tendo em vista um texto com início, meio e fim; apresentar ideias mais gerais, seguindo para as menos gerais e mais específicas; “limpar” as particularidades que não representam a coletividade; evitar a repetências de ideias; tornar o discurso conciso e coeso. Além disso, por meio da ferramenta “sublinhado”, foram identificados os conectivos de ligação entre as ECH, acrescidos no texto e que contribuem para a coesão do texto, sem ocasionar modificações no campo semântico.

4 Apresentação e análise dos resultados

No Quadro 1, é apresentado o discurso-síntese neste estudo analisado. É importante ressaltar que, nesse, tem-se as narrativas partilhadas pelos participantes do MoSaiCo Edu, escritas na primeira pessoa do singular, uma vez que representam fragmentos das falas e das experiências socializadas por um desses sujeitos. Por conta disso, nas análises, também se optou por utilizar a expressão “professor”, sendo essa a “voz” que representa o coletivo do grupo.

Aliás, em alguns momentos do discurso, o professor se mostrou desencorajado com a docência; em outros, demonstrou o quanto se preocupava com seu desenvolvimento e com a prática pedagógica, em especial no que tange à formação inicial, situação que contribuiu para que ele refletisse sobre o seu trabalho profissional. Igualmente, descreveu um ensino, muitas vezes, pautado no “achômetro”, sem manifestar a intencionalidade sob os referenciais teóricos ou no desenvolvimento das competências estatísticas pelos estudantes. Aspectos relativos à interdisciplinaridade, intradisciplinaridade, ensino fragmentado e com ênfase em fórmulas e cálculos, bem como dificuldades em relacionar teoria e prática, foram explicitados. Do mesmo modo, foram apresentadas questões referentes à instrução indireta, não levada a sério pelos estudantes e demais educadores, já que esses se mostravam acostumados com uma educação vista como sendo “tradicional”, com uma sequência de instruções, exercícios e avaliação.

Quadro 1 – discurso-síntese: “Reflexão sobre o fazer e as responsabilidades do professor em sala de aula e na sua formação profissional”

Às vezes eu preciso ter um up, porque tá muito difícil dar aula, você tá de saco cheio, não sei o que eu tô fazendo aqui, tem que fazer outra coisa, mas não sei o que fazer, pois eu sempre quis ser professora. A propósito, quando eu tive que ensinar Estatística, eu me perguntei: “como que eu vou ensinar Estatística agora?” Ao mesmo tempo que tu é professor, parece ter a sensação de que tu não sabe muito coisa, já que



professor vai pra sala de aula, não faz um simulador antes, não tem uma técnica. Às vezes, eu enxergo nós, professores, como se nós tivéssemos uma formação farmacêutica, mas não de anatomia, porque a gente vai, empiricamente, intuitivamente, fazendo essas coisas assim: “eu acho que vai dar certo”. A gente nunca pega e pensa uma prática pedagógica pautada no desenvolvimento do estudante, ou seja, a gente faz no ‘achômetro’ e vai ver qual foi o desenvolvimento, sendo que o resultado que a gente tem tido não é bom. A gente não manifesta a nossa intencionalidade pautada numa teoria, não explicita. Por que o professor escolheu essa atividade e não outra? Qual é a intencionalidade dele por trás disso? Aliás, eu não tenho pautado a minha estratégia pedagógica referenciada no Raciocínio. Talvez eu faça isso empiricamente, embora conheça os referenciais, eu nunca planejei a prática a partir do Raciocínio. Além do mais, será que com o Projeto de Aprendizagem eu tô promovendo o desenvolvimento do Raciocínio, tô promovendo o Letramento, tô fazendo que o estudante pense dessa forma? Será que tá claro pra todos? Será que eles conseguem verbalizar isso? O que eu poderia fazer melhor, além de acompanhar e orientar essas etapas? Logo, a gente pode identificar fragilidades do Projeto de Aprendizagem, que talvez a gente não possa só trabalhar com ele, tenha que intercalar algumas situações, pra atender essas lacunas de Raciocínio que acontecem, pra levar um sujeito de um estágio de desenvolvimento pro outro, pra tornar claro um conceito. É um bom exercício pra gente fazer, pensar em outras situações, variar a técnica e tudo, pois as pessoas aprendem de forma diferente. Quer dizer, às vezes, tu planeja algo, chega lá, toda emocionada, mas não dá. E tu pensa: “Bah, usei tecnologia, usei isso, fiz tudo assim”, e não dá certo. Entretanto, às vezes, tu faz uma coisa bem simplesinha, sabe? “Ah professora, que aula maravilhosa, que aula boa!” Tem horas que eu fico meio: “o que eu vou inventar?” Já trabalhei primeiro o conteúdo, trabalhei o projeto, contextualizando o conteúdo, fazendo uma aula tradicional, como a gente tá acostumado, quadro e giz. Por questão de tempo, eu tenho dificuldades de ensinar a Estatística usando o projeto de pesquisa. Então, a estratégia que eu encontrei foi de ensinar numa aula expositiva a questão de definir o que é Estatística, o que que é variável, explicação de variável, todo esse processo, ou seja, trabalhar o conteúdo, separadamente, sem a contextualização em si, sem a curiosidade deles. A gente tem a tendência em colocar em etapas e separar. O Cálculo não conversa com a Estatística, que não conversa com a Álgebra. A gente trabalha tudo nas caixinhas, mas a gente não é obrigado a trabalhar na caixinha. Inclusive, quando tu precisa trabalhar com um grupo grande, normalmente, a Matemática cai na parte de Estatística. Ou seja, faz uma pesquisa Estatística, um estudante situa geograficamente, um professor de português trabalha com a interpretação Estatística, entram vários contextos de todas as áreas. Então, quando um professor vai lançar um tema, vai falar sobre alguma coisa, eu digo “Ah, a gente pode fazer essa aula juntos”. Contudo, às vezes, a gente esquece de fazer a intra [intradisciplinaridade], quer dizer, trabalhar junto com outros conceitos da Matemática – “como vou ‘enfiar’ tudo em uma coisa só?” Logo, eu tento levar pra vários conteúdos dentro da matemática, essa ideia de buscar projetos pra ensinar esses conteúdos. E depois, a Estatística não é cálculo e a gente trabalha com cálculo. Eu fiquei pensando: eu acabo caindo mais em fórmulas, em aplicação, em fazer cálculos, ou seja, eu não ensino Estatística, eu ensino a calcular. É isso que eu tô fazendo, eu não tô ensinando, eu tô piorando a situação. Não, vou mudar! A gente tá muito acostumado a colocar a culpa no estudante. O estudante tá ligado no automático, o estudante não está a fim, mas a gente também não muda, a gente também tá no automático. A gente não pode carregar o mundo nas costas e dizer que tudo é culpa nossa, mas uma parte é. Às vezes, a gente fica achando que vai lá pro quadro, colocar conceito, que eles vão aprender daquele jeito, sendo que, o aluno ali copiador, tá copiando, tá tudo muito tranquilo. Aí vai lá pra prova, tiram dez na prova e no próximo semestre, o que viu em Estatística? Eu também aprendi Matemática dessa forma, uma vez que vim de um ensino totalmente tradicional. O caderno amarelo que passa de ano pra ano. Quer dizer, segue o livro didático ali e vai definindo com eles, fazendo os exercícios, pois o caderno tem que tá cheio. Quando eles dizem: professor tal não dá aula, e pra eles, aula é o tradicional, quem foi que colocou isso na cabeça deles? Fomos nós, pois passamos isso pra eles. Além disso, a instrução indireta não é levada a sério. Às vezes, não é levada a sério pela gente mesmo, não é levada a sério por eles [estudantes] e não é levada a sério pelos colegas [professores]. Eu já ouvi perguntas: “professora, quando é que vai começar o conteúdo?”. O conteúdo já começou a muito tempo! Eu tenho uma intencionalidade quando eu tô fazendo aquilo, mas eles não levam a sério, que aquilo de fato tem um conceito, tem um conteúdo. Aquela discussão ali é importante, às vezes, até mais importante do que aprender a fazer o cálculo.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020)

Em alguns momentos, o professor se mostrou desanimado com a profissão – “tá muito difícil dar aula, você tá de saco cheio, não sei o que eu tô fazendo aqui” (Recorte do DSC); já em outros, manifestou estar aberto a refletir a respeito da relação que estabelecia entre o exercício profissional e as atividades educativas, antes pautadas em uma pedagogia diretiva, agora vistas sob a perspectiva que Becker (2012) denominou de relacional. Além de avaliar as



relações compreendidas entre o ensino e a aprendizagem, no Grupo MoSaiCo Edu também foi questionado o processo formativo docente em Estatística, o qual apresenta certas fragilidades, especialmente no âmbito pedagógico – “quando eu tive que ensinar Estatística, eu me perguntei: “como que eu vou ensinar Estatística agora?”, uma vez que o “professor vai pra sala de aula, não faz um simulador antes, não tem uma técnica” (Recortes do DSC).

Essa “técnica” e o próprio questionamento “como que eu vou ensinar Estatística agora?”, como mencionados, podem ser aproximados do conceito de PCK (nesse caso, em Estatística), que integra compreensões do professor acerca das estratégias específicas para o ensino de um determinado conteúdo, haja vista atender as necessidades de aprendizagem dos estudantes (SHULMAN, 1986; 2014). Nesse sentido, esse conhecimento pode ser identificado, no discurso, de forma mais concreta, nos projetos de pesquisa, os quais demandam um conjunto de conhecimentos profissionais do professor, não apenas do conteúdo estatístico, mas também relacionados à experiência e à compreensão das especificidades do processo investigativo (BURGESS, 2008), às interações em sala de aula e à avaliação da aprendizagem dos discentes, enquanto esses estão envolvidos na pesquisa (GROTH, 2006). Aliás, é importante que os docentes vivenciem os projetos no papel de estudantes e avaliem tal estratégia, também por meio de contextos colaborativos e reflexivos, uma vez que essa é uma forma de desenvolver aprendizagens sob o viés das investigações (MAKAR; FIELDING-WELL, 2011).

Conforme mencionado em um dos discursos, os projetos também podem ser desenvolvidos sob um viés intradisciplinar, integrando compreensões e conceitos próprios de uma disciplina (FARIA, 2016) – “a gente esquece de fazer a intra [...] eu tento levar pra vários conteúdos dentro da matemática, essa ideia de buscar projetos pra ensinar esses conteúdos” (Recorte do DSC). É nesse contexto que pode ser identificada a relevância das compreensões curriculares verticais do professor (SHULMAN, 1986), necessárias para que o educador consiga organizar os conteúdos e seus materiais relacionados de forma integrada, tendo o intuito de estabelecer relações entre os conhecimentos pertencentes a uma mesma disciplina ou área.

Ademais, a natureza interdisciplinar da Estatística propicia a aproximação entre as diferentes áreas do conhecimento, como exemplificado no seguinte discurso: “quando tu precisa trabalhar com um grupo grande, normalmente, a Matemática cai na parte de Estatística” (Recorte do DSC). Dessa forma, a promoção de práticas interdisciplinares, que podem contribuir na formação estatística dos estudantes (PAGAN, 2009), demanda compreensões docentes acerca do currículo horizontal (SHULMAN, 1986), em particular sobre os tópicos e assuntos trabalhados em outras disciplinas da grade curricular, haja vista a integração desses conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem, de forma a se superar a fragmentação do ensino, em que se “trabalha tudo nas caixinhas” (Recorte do DSC).

Embora exista a preocupação em mudar a forma fragmentada do ensino, no discurso-síntese analisado, o professor descreveu as dificuldades atreladas à prática, em uma perspectiva tradicional, também reflexo das suas próprias experiências enquanto educando – “eu também aprendi Matemática dessa forma, uma vez que vim de um ensino totalmente tradicional. O caderno amarelo que passa de ano pra ano” (Recorte do DSC). Ou seja, o professor agrega, à sua prática profissional, não apenas as aprendizagens dos cursos de formação ou do trabalho em sala de aula, mas também as compreensões herdadas das experiências escolares (TARDIF, 2014). Essas, junto às já citadas por Shulman (2014), representam fontes dos conhecimentos, que orientam as escolhas profissionais enquanto os professores atuam no contexto educativo.

No contexto pedagógico, ainda que se busquem práticas pautadas em uma visão construtivista e relacional de ensino (BECKER, 2012), em algumas situações, há uma

alternância entre a metodologia de projetos e uma prática centrada no professor – “já trabalhei primeiro o conteúdo, trabalhei o projeto, contextualizando o conteúdo, fazendo uma aula tradicional, como a gente tá acostumado, quadro e giz” (Recorte do DSC). Nessa situação, o tempo se mostrou como um elemento determinante às ações docentes, sendo usado como justificativa pela forma expositiva de abordar os conteúdos estatísticos – “por questão de tempo, eu tenho dificuldades de ensinar a Estatística usando o projeto de pesquisa. Então, a estratégia que eu encontrei foi de ensinar numa aula expositiva, [...] trabalhar o conteúdo, separadamente, sem a contextualização em si, sem a curiosidade deles” (Recorte do DSC).

Nessa circunstância, tem-se a mobilização do conhecimento pedagógico geral, do conteúdo e do currículo (SHULMAN, 2014), os quais amparam as escolhas no contexto da Estatística. Afirma-se isso em função de existir a exposição de modelos que oscilaram entre práticas diretivas e relacionais (BECKER, 2012), especialmente entre aulas expositivas e por meio de projetos. Além disso, tem-se as orientações curriculares prescritas (SACRISTÁN, 2017), em que o tempo se mostrou insuficiente para a quantidade de conteúdo a ser abordado em sala de aula. Observa-se, dessa forma, que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Estatístico (CPCE) é influenciado, dentre outros aspectos, por compreensões pedagógicas mais gerais, pelas orientações curriculares e do conteúdo estatístico, as quais refletem sobre as práticas e as estratégias empregadas pelos educadores em situações concretas de ensino.

Embora houvesse uma visão tradicional de ensino, o professor refletiu sobre sua prática ao afirmar que: “a Estatística não é cálculo e a gente trabalha com cálculo. Eu fiquei pensando: eu acabo caindo mais em fórmulas, em aplicação, em fazer cálculos” (Recorte do DSC). Nesse caso, foi mencionada uma compreensão da Estatística sob um viés tecnicista e limitado de seus conceitos, o que pode ser resultado de um conhecimento estatístico insuficiente do professor (BATANERO; DÍAZ, 2010) ou das suas próprias crenças, quando privilegia um currículo pautado nas habilidades algorítmicas, chamado, por Eichler (2007), de tradicionalista.

Nesse contexto, é preciso destacar que as crenças dos professores, acerca dos objetivos pelos quais ensinar Estatística, interferem nas escolhas das estratégias e dos materiais pedagógicos considerados (EICHLER, 2007; PIERCE; CHICK, 2011; HENRIQUES; PONTE 2014; KAYMAKAMOĞLU, 2018; GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018) no CPCE. Dessa forma, se o professor acredita que o estudante precisa dominar cálculos e fórmulas estatísticas, esse profissional poderá favorecer tais habilidades no processo educativo, assim como quando são privilegiados os projetos e as atividades investigativas. Portanto, o conhecimento sobre os propósitos para o ensino de Estatística é influenciável não apenas pelas compreensões profissionais, mas também pelas suas crenças, que refletem nas escolhas pedagógicas e avaliativas, nas interações em sala de aula e na aprendizagem dos estudantes.

Se, por um lado, o professor justificou uma abordagem tradicional de ensino por causa do tempo e de suas próprias vivências, enquanto educando; por outro lado, mostrou-se reflexivo sobre o processo educativo: “eu não tô ensinando, eu tô piorando a situação. Não, vou mudar!” (Recorte do DSC). Enfatiza-se, assim, nos limites desta pesquisa, que o grupo se mostrou num espaço favorável para a reavaliação do professor quanto aos processos educativos, já que forneceu apoio, orientação e empatia dos pares quanto às situações vividas (ROSETH; GARFIELD; BEN-ZVI, 2008), embora tais mudanças precisem partir do próprio educador. Dito de outra forma, contextos colaborativos são propícios às aprendizagens e à formação docente quando as experiências são compartilhadas, visto que possibilita o repensar sobre as práticas e acerca dos próprios modelos pedagógicos, tendo em vista a aprendizagem dos educandos.

Ao refletir sobre o processo educativo, o professor descreveu o quanto os próprios estudantes se mostraram surpresos nos momentos em que a aula não iniciava com explicações teóricas – “a instrução indireta não é levada a sério [...]”. Eu já ouvi perguntas: “professora, quando é que vai começar o conteúdo?” (Recorte do DSC). Tal estranhamento pode ser reflexo das próprias vivências escolares dos discentes, pautadas em epistemologias do senso comum, como as empiristas e aprioristas, as quais, para que sejam superadas, carecem de uma crítica epistemológica do professor, também no contexto da formação, de forma a vencer práticas fixistas, reprodutivistas e conservadoras (BECKER, 2012). O grupo se configura, assim, como um espaço para discutir os modelos pedagógicos, por vezes não reconhecidos pelos educadores, mas que orientam o processo de ensino e de aprendizagem, como já mencionado. Além disso, a instrução “indireta”, propiciada por ambientes de discussão em sala de aula, é uma forma de expressar, na prática, o CPCE, amparado por estratégias pedagógicas e pelo conteúdo a ser abordado, reconhecida, nesse caso, como algo a ser priorizado em relação aos cálculos.

Na análise do discurso-síntese, destacam-se, também, reflexões acerca das intencionalidades docentes nas atividades propostas, nem sempre fundamentadas teoricamente – “a gente não manifesta a nossa intencionalidade pautada numa teoria, não explicita. Por que o professor escolheu essa atividade e não outra?” (Recorte do DSC). É importante destacar que toda a prática tem uma carga de intencionalidade, que dirige e dá sentido à ação, sendo necessária a consciência do professor quanto a essa questão, além de uma postura dialógica, crítica e reflexiva (FRANCO, 2015). Aliás, a compreensão dos referenciais teóricos faz parte das fontes que nutrem os conhecimentos docentes, sendo construída na formação acadêmica do educador e em pesquisas no âmbito científico (SHULMAN, 2014).

A “intencionalidade” expressa no discurso, e ponto central na compreensão da prática pedagógica por Franco (2015), pode ser aproximada do conhecimento dos propósitos e das metas educacionais descritos por Shulman (2014). Nesse sentido, sem a compreensão consciente e crítica das intencionalidades e dos objetivos de uma determinada prática, o professor poderá ter dificuldade em compreender por que as atividades se desenvolveram de determinada maneira e sob algumas condições, gerando resultados nem sempre satisfatórios em relação à aprendizagem dos discentes: “a gente nunca pega e pensa uma prática pedagógica pautada no desenvolvimento do estudante, ou seja, a gente faz no ‘achômetro’” (Recorte do DSC).

Assim, se o professor se propõe a desenvolver atividades voltadas aos cálculos e às fórmulas, porque tem, como objetivo/intenção, formar estudantes que apresentem habilidades algorítmicas, como é o caso de um currículo tradicionalista (EICHLER, 2007), as abordagens e as estratégias serão utilizadas sob tal propósito. Já quando se tem uma prática sob a perspectiva das competências estatísticas, que precisam ser tencionadas para que sejam priorizadas e, possivelmente, desenvolvidas pelos estudantes (DELMAS, 2002), tem-se a proposição de atividades direcionadas a situações contextualizadas, que são o ponto de partida das aprendizagens, ou seja, práticas curriculares estruturalistas, conforme nomeou Eichler (2007).

Outro aspecto importante e partilhado no grupo se relacionou à culpabilização do estudante no processo de aprendizagem, por “tá ligado no automático” ou porque “não está a fim” (Recortes do DSC), embora o professor também não buscasse alternativas para contribuir na construção dos conceitos estatísticos. É isso que se pode depreender do seguinte discurso: “a gente também não muda, a gente também tá no automático. A gente não pode carregar o mundo nas costas e dizer que tudo é culpa nossa, mas uma parte é” (Recorte do DSC). Essa forma de agir do educador, que segue práticas já conhecidas, pode ser reflexo de sua própria

formação, distante de contextos reflexivos, dialógicos e que o façam reconhecer os movimentos que constituem a docência, levando-a a desistir e a replicar fazeres (FRANCO, 2015).

Além de questões referentes ao estudante, igualmente, pode ser identificada, no discurso-síntese, a relevância das competências estatísticas, as quais podem ser atribuídas ao conhecimento dos propósitos e das metas educacionais (SHULMAN, 2014). Em sua narrativa, o professor reconheceu não planejar tendo em vista o Raciocínio Estatístico – “eu não tenho pautado a minha estratégia pedagógica referenciada no Raciocínio. Talvez eu faça isso empiricamente, embora conheça os referenciais, eu nunca planejei a prática a partir do Raciocínio” (Recorte do DSC). Em outro momento, avaliou os Projetos de Aprendizagem: “será que com o Projeto de Aprendizagem eu tô promovendo o desenvolvimento do Raciocínio, tô promovendo o Letramento, tô fazendo que o estudante pense dessa forma?” (Recorte do DSC).

Nessa situação, ainda que sejam conhecidas as competências estatísticas, não é possível afirmar se essas foram desenvolvidas ou não, como se questionou sobre os projetos ou na prática, em termos mais gerais. Ainda assim, é importante lembrar que tais competências não ocorrem de forma automática no contexto educativo, pois essas precisam fazer parte dos propósitos educacionais e de avaliação, uma vez que não é o conteúdo que determina a competência a ser contemplada nas atividades, mas sim como se propõe o ensino desses tópicos (DELMAS, 2002), sendo o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatísticos, objetivos-chaves na formação estatística (PFANNKUCH, 2008). Logo, as competências estatísticas representam pontos centrais nesse âmbito, específicas dessa área, as quais se configuram na experiência profissional e refletem, de forma direta, no CPCE, enquanto o professor tem o propósito de tornar os conteúdos interessantes, acessíveis e relevantes à formação dos educandos.

As reflexões do Grupo MoSaiCo Edu também envolveram os livros didáticos, que representam o currículo apresentado aos professores (SACRISTÁN, 2017). No discurso, os livros foram descritos como aqueles que orientam o ensino: “segue o livro didático ali e vai definindo com eles, fazendo os exercícios, pois o caderno tem que tá cheio” (Recorte do DSC). Segundo descreve Costa (2007), o livro didático representa um dos principais recursos à prática em sala de aula, ainda que, por vezes, possa conter erros conceituais e de apresentação dos conteúdos estatísticos, além de expor uma abordagem reduzida sobre o assunto, com ênfase em exercícios que propõem a aplicação de fórmulas. Apesar dessas problemáticas associadas a esse tipo de material de apoio, o conhecimento desses recursos curriculares é necessário ao exercício profissional docente (SHULMAN, 1986; 2014), uma vez que os livros, como descreve Sacristán (2017), têm a função de auxiliar na interpretação do currículo prescrito, além servirem de suporte às atividades e às ações pedagógicas em sala de aula.

As relações entre a aprendizagem e a avaliação, embora de forma breve, também foram expostas no discurso-síntese: “às vezes, a gente fica achando que vai lá pro quadro, colocar conceito, que eles vão aprender daquele jeito, sendo que, o aluno ali copiador, tá copiando, tá tudo muito tranquilo. Aí vai lá pra prova, tiram dez na prova e no próximo semestre, o que viu em Estatística?” (Recorte do DSC). No contexto dessa fala, pode-se destacar que as ações docentes – “vai lá pro quadro, colocar conceito” – refletiram sobre a função do percurso avaliativo, que, nesse caso, mostrou-se classificatória e não diagnóstica (LUCKESI, 2011) ou, ainda, nas palavras de Franco (2015), pode ser considerada como uma forma de medir o resultado ou o produto da aprendizagem, caracterizando-se como uma grande falácia.

Dessa forma, assim como a intencionalidade precisa estar clara, também são necessárias a ciência e a reflexão acerca do processo avaliativo, de forma a se compreender as ações adotadas e os resultados obtidos a partir dessas ações. Aliás, a avaliação, no pensamento de



Shulman (2014), é também uma forma de mobilizar o PCK, uma vez que se configura como uma compreensão específica para cada tópico da disciplina, quando são verificados os entendimentos e os equívocos dos estudantes, além das próprias escolhas do educador, especialmente no que se refere à pertinência das estratégias e das abordagens pedagógicas.

Além de descrever aspectos relacionados às estratégias pedagógicas e avaliativas, o grupo também se mostrou um espaço para se refletir sobre a importância das especificidades de aprendizagem dos estudantes no contexto pedagógico – “é um bom exercício pra gente fazer, pensar em outras situações, variar a técnica e tudo, pois as pessoas aprendem de forma diferente” (Recorte do DSC). Dessa forma, tem-se o reconhecimento do professor quanto à influência e às adaptações necessárias às características de aprendizagem dos estudantes no contexto pedagógico (SHULMAN, 2014; GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018), que são desenvolvidas em resposta às necessidades dos discentes e da prática profissional, tendo em vista tornar os conteúdos de ensino mais relevantes e acessíveis ao aprendizado.

Haja vista os resultados apresentados, tem-se, na Figura 2, uma síntese dos conhecimentos docentes até aqui identificados. Esses são compreendidos como parte da Base de Conhecimento para o ensino de Estatística e serão discutidos na seção seguinte deste texto.

Figura 2 – Síntese dos conhecimentos mobilizados pelos professores no contexto da Educação Estatística

<p>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Estatístico (CPCE)</p>	<p>Conhecimento do currículo quando se ensina Estatística</p>	<p>Conhecimento dos Estudantes no processo de ensino e aprendizagem de Estatística</p>	<p>Conhecimento do Conteúdo Estatístico</p>
<p>Propiciar espaços de aprendizagem de Estatística, por meio de diferentes estratégias e materiais pedagógicos, tendo em vista a aprendizagem dos estudantes, também sob um viés intra e interdisciplinar. Conhecimento influenciado, dentre outros aspectos, pelas crenças docentes</p>	<p>Conh. do currículo horizontal: assumir a natureza interdisciplinar da Estatística e seu espaço nas diferentes áreas do currículo</p>	<p>Reconhecer as especificidades do processo de aprendizagem dos estudantes, considerando-as no processo pedagógico</p>	<p>Compreender, de forma ampla e profunda, os conteúdos estatísticos, tendo em vista a relevância deles nas ações pedagógicas</p>
<p>Reconhecer os processos avaliativos como instrumentos de diagnóstico das compreensões dos discentes e de orientação do processo pedagógico</p>	<p>Conh. do currículo vertical: estabelecer relações entre os conteúdos pertencentes a uma mesma disciplina ou área do conhecimento e seus materiais relacionados, de forma intradisciplinar</p> <p>Conhecer e analisar os materiais curriculares, como os livros didáticos, considerando suas funções na prática pedagógica</p>	<p>Conhecimento Pedagógico Geral</p>	<p>Conhecimento dos Propósitos do ensino de Estatística</p>
		<p>Reconhecer os modelos pedagógicos, como os diretivos e os relacionais, que fundamentam a prática pedagógica, e os princípios mais gerais de gerenciamento da sala de aula</p>	<p>Considerar as competências estatísticas, como pontos centrais, no ensino de Estatística, específicas dessa área, tendo em vista a formação dos estudantes no âmbito pessoal e profissional</p>

Fonte: elaborado pelas autoras (2021)

5 Discussão dos resultados

Nos discursos, foram explicitadas reflexões sobre a docência, em alguns casos, com um certo descontentamento e desânimo. Tal situação, segundo Nascimento e Rodrigues (2018), pode ser reflexo de fatores pessoais e contextuais, os quais agem a partir de aspectos externos e experiências profissionais, gerando impactos, dentre outras circunstâncias, no envolvimento e na permanência do professor na docência, bem como no modo como esse desenvolve as suas atividades pedagógicas. Apesar de a solução de certas problemáticas fugirem do domínio individual, como no caso de questões salariais e de valorização profissional, outras, como o isolamento, as incertezas, a alienação, os problemas associados ao poder e às motivações docentes podem ser discutidas por meio de pesquisas e da aprendizagem coletiva (MOREIRA, 1996), como proposto no Grupo MoSaiCo Edu. Desse modo, destaca-se a importância de

espaços colaborativos, os quais têm o potencial de “romper com o isolamento e fornecer um contexto para que [os professores] possam problematizar as suas práticas e até mesmo abrir o debate para questões de outra natureza, como identidade e poder” (COELHO, 2010, p. 175).

Além dessas questões, do mesmo modo, foram compartilhadas problemáticas relativas à formação do professor, o qual, por vezes, não apresentava os conhecimentos necessários para ensinar os conteúdos estatísticos, ou seja, os conhecimentos pedagógicos próprios à Estatística, aqui nomeado por CPCE. Sobre tal situação, Batanero e Díaz (2010) destacam a necessidade de uma formação profissional docente que priorize não apenas as compreensões conceituais e procedimentais da Estatística, mas também o conhecimento profissional específico para o ensino dos conteúdos relacionados a essa área, de forma a promover a construção das aprendizagens fundamentais à constituição de cidadãos estatisticamente letrados.

Dentre os conhecimentos docentes, destacam-se os curriculares (SHULMAN, 1986; 2014), necessários para a proposição de uma prática intradisciplinar, por meio da conexão de diferentes tópicos de uma disciplina, “refletindo o nível de exigência conceitual para um entendimento abrangente na formação do aluno”, estreitando as relações entre as “ramificações de uma mesma disciplina” (FARIA, 2016, p. 64), que pode ser desenvolvida também por meio de projetos. Ademais, conhecimentos curriculares fundamentam propostas interdisciplinares, nesse caso com o ensino de Estatística junto a outras áreas, havendo a superação do ensino em “caixinhas”. Conforme descreve Gallo (2000), quando se pensa em disciplinas como “gavetinhas”, dispostas em um arquivo mental, o discente tem dificuldade em entender que os conhecimentos são perspectivas diferentes de uma mesma e única realidade, pois essas “gavetinhas” se constituem de forma estanque e dissociadas umas das outras.

Essas questões de lecionar sob uma visão de ensino diretiva (BECKER, 2012) podem ser reflexos das próprias experiências dos professores enquanto estudantes. Assim, as vivências pré-profissionais, socializadas no ambiente escolar, têm impacto sobre a formação e a prática pedagógica, especialmente “na compreensão da natureza dos saberes, do saber-fazer e do saber-ser que serão mobilizados e utilizados em seguida quando da socialização profissional e no próprio exercício do magistério” (TARDIF, 2014, p. 69). Tais encaminhamentos são importantes, visto que professores educados em uma perspectiva tradicional podem ser levados a acreditar na eficiência de um ensino centralizado no docente, tornando mais difícil a escolha de outras estratégias e de meios de se abordar os conteúdos (KAYMAKAMOĞLU, 2018).

Além disso, na prática, pode haver alternâncias entre as estratégias e os métodos adotados em sala de aula, uma vez que alguns professores não têm uma prática pautada, exclusivamente, em uma visão construtivista ou tradicional do ensino, podendo seguir mais de uma visão, já que esses modelos não são absolutamente dicotômicos (PONTE, 2011; KAYMAKAMOĞLU, 2018). Logo, pode-se considerar que, por diferentes razões, mesmo desenvolvendo projetos sob um viés construtivista pode haver momentos em que as atividades sejam focadas na exposição dos conteúdos, sem a ênfase na contextualização, nos interesses e nas curiosidades dos discentes, conforme compartilhado no Grupo MoSaiCo Edu. Portanto, esses modelos pedagógicos se integram aos conhecimentos pedagógicos gerais (SHULMAN, 2014).

Aliás, essas alternâncias na prática pedagógica também podem ser reflexos do contexto profissional (KAYMAKAMOĞLU, 2018) e das demandas relativas ao currículo prescrito (SACRISTÁN, 2017), em que o “tempo”, como evidenciado no discurso-síntese, torna-se um determinante para a forma como as atividades são conduzidas em sala de aula. Ademais, as próprias crenças do professor podem levá-lo a desenvolver uma abordagem tradicional, ainda que esse afirme desenvolver práticas centradas no estudante, situação que também pode ser



resultado de lacunas nas compreensões profissionais necessárias ao desenvolvimento de uma prática relacionada à construção do conhecimento (KAYMAKAMOĞLU, 2018).

Na concepção de Ponte (2011), as mudanças de uma prática diretiva para uma aprendizagem exploratória podem representar desafios ao professor, pois esse não consegue prever todas as ideias e questões problematizadas pelos estudantes, além de poder apresentar inexperiência. Apesar disso, práticas exploratórias, investigativas e que contemplem o Raciocínio Estatístico são necessárias, o que requer que os professores apresentem proximidade com a Estatística e com essas estratégias, de forma a levar tais entendimentos para o desenvolvimento das atividades educativas (PONTE, 2011). Nesse sentido, contextos colaborativos e reflexivos podem contribuir à proposição de investigações estatísticas em função de oferecerem apoio às primeiras experiências, por meio da validação, colegialidade, socialização de recursos, práticas e responsabilidades entre os docentes (MAKAR; FIELDING-WELLS, 2011), qualificando o PCK dos envolvidos (PFANNKUCH, 2008), ou seja, o CPCE.

Essas mudanças na prática são necessárias, uma vez que a Estatística não pode ser desenvolvida sob a perspectiva de cálculos e procedimentos, mas sim como um processo investigativo no contexto da atividade social (GATTUSO; OTTAVIANI, 2011). Destarte, quando o professor elege um ensino pautado em cálculos e fórmulas, pode-se descrever um currículo que é intitulado, por Eichler (2007), como tradicionalista, no qual as aplicações são dispensáveis, pois são privilegiadas questões teóricas e conceituais, com o desenvolvimento de habilidades algorítmicas, sem que haja um relacionamento entre os conteúdos. Desse modo, a prática tende a se restringir a “fazer cálculos ou provar teoremas matemáticos com escassa oportunidade de projetar experimentos, analisar dados ou conectar a estatística com o processo geral de investigação” (BATANERO; DÍAZ, 2010, p. 7, tradução nossa).

Nesse sentido, as crenças docentes podem influenciar no processo educativo, especialmente no que os professores pensam sobre o conteúdo a ser ensinado, nas escolhas pedagógicas, nas interações com os discentes e nas aprendizagens profissionais (GROSSMAN; WILSON; SHULMAN, 2005). No âmbito da Estatística, essas crenças podem ser consequências das próprias experiências anteriores do educador, das crenças do que representa fazer e compreender determinados conceitos, das crenças mais gerais sobre a Matemática e o ensino (PIERCE; CHICK, 2011), além das crenças de autoeficácia do que ministra para o ensino (GROTH; MELETIOU-MAVROTHERIS, 2018). Portanto, as crenças representam parte da Base de Conhecimento para o ensino, influenciando a ação pedagógica e o CPCE.

Por fim, podem ser destacadas as reflexões acerca dos processos avaliativos que, nesse caso, eram vistos como meio de “medir” os resultados da aprendizagem (FRANCO, 2015) ou, ainda, com uma função classificatória (LUCKESI, 2011). É importante destacar que, quando a avaliação é caracterizada dessa forma, deixa de ser um instrumento dialético para se tornar um recurso disciplinador e autoritário, estagnando e reprimindo o crescimento dos discentes (LUCKESI, 2011). Já quando tem o papel de diagnosticar, propicia o avanço “no desenvolvimento da ação, do crescimento para a autonomia, do crescimento para a competência etc.” (LUCKESI, 2011, p. 83), situação essa que se aproxima ao que Shulman (2014) preconiza sobre a avaliação. Para o pesquisador, a avaliação integra os conhecimentos pedagógicos específicos do conteúdo, já que é própria de um determinado tópico da disciplina e ampara as atividades desenvolvidas em sala de aula, tendo em vista a aprendizagem dos discentes.



6 Considerações finais

Neste artigo, foram descritas e analisadas evidências da produção e mobilização de conhecimentos docentes (SHULMAN, 1986; 2014) no âmbito da Educação Estatística, partilhados por professores participantes do Grupo MoSaiCo Edu, os quais se propuseram, de forma voluntária, a socializar e a refletir a respeito de suas experiências pessoais e profissionais. O grupo, assim, configura-se como uma ferramenta que visa compreender as especificidades da prática e das ações pedagógicas em Estatística, auxiliar no fortalecimento da identidade profissional do professor nessa área, além de evidenciar as contribuições das redes de formação colaborativa na formação e no desenvolvimento profissional docente.

O Grupo MoSaiCo Edu se mostrou como sendo um espaço favorável para investigar os conhecimentos inerentes ao ensino de Estatística, já que, ao narrar suas práticas e como viam o processo educativo, os professores evidenciaram suas compreensões, suas crenças e seus modelos pedagógicos, nem sempre conscientes por eles, mas que fundamentam suas ações profissionais. Ademais, nos discursos, por vezes, foi possível observar certo desânimo com a docência; já em outros momentos, os professores se mostraram preocupados com possíveis lacunas na formação específica para ensinar Estatística, ou seja, no CPCE.

Nesse sentido, para ensinar Estatística, não apenas conhecimentos do conteúdo são necessários, embora sejam imprescindíveis, uma vez que fundamentam as ações profissionais docentes. Na verdade, dominar o conteúdo estatístico é fundamental para que o professor possa interpretar o currículo e seus materiais relacionados, assim como consiga estabelecer um espaço de interação com os estudantes, principalmente, quando esses manifestam suas compreensões e dificuldades de aprendizagem. Como se propôs apresentar neste trabalho, destacam-se, como fundamentais à docência, o desenvolvimento de compreensões acerca de aspectos pedagógicos gerais e específicos da Estatística, das orientações e materiais curriculares, das especificidades de aprendizagem dos discentes, bem como dos propósitos e das metas educacionais.

Conhecimentos curriculares (SHULMAN, 1986; 2014) foram mobilizados, em especial os relacionados aos livros didáticos, à superação da fragmentação do ensino na própria disciplina (intradisciplinaridade), na integração da aprendizagem com outras áreas do currículo (interdisciplinaridade) e, igualmente, por meio de estratégias investigativas, como os Projetos de Aprendizagem. Dessa forma, verifica-se a importância de uma visão panorâmica e integrada do currículo, de forma que o educador domine as diferentes possibilidades pedagógicas e as relações que podem ser estabelecidas entre os conteúdos e os materiais associados.

As relações entre a docência e as atividades desenvolvidas em sala de aula também foram descritas em alguns discursos, em particular, como se refere Becker (2012), à pedagogia diretiva e à relacional, também sendo os professores influenciados por experiências anteriores. Nessa situação, conhecimentos pedagógicos gerais (SHULMAN, 2014), os quais abrangem tais modelos pedagógicos e orientam as ações docentes, foram mobilizados nas narrativas, especialmente os relacionados ao planejamento e ao gerenciamento das atividades em sala de aula, objetivando a aprendizagem dos discentes. Assim, ao planejar e orientar as atividades, o professor mobiliza compreensões acerca de como vê as relações entre ensino e aprendizagem de um modo geral, adaptadas às especificidades do conteúdo estatístico e do contexto educativo.

As reflexões do Grupo MoSaiCo Edu também envolveram o conhecimento dos propósitos educacionais (SHULMAN, 2014), por vezes pautados em cálculos e fórmulas, desconsiderando o desenvolvimento do Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatísticos e a proposição de projetos e atividades investigativas. Dessa forma, diferentemente de uma visão tecnicista e limitada da aprendizagem, dos professores que ensinam Estatística, espera-se que

compreendam o papel que o conhecimento e as competências exercem sobre o currículo e a formação dos educandos, a fim de que eles possam desenvolver uma visão crítica sobre as informações estatísticas que fazem parte do seu dia a dia.

7 Financiamento e agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

ARAÚJO, J. de L.; BORBA, M. de C. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. (Tendências em Educação Matemática).

BATANERO, C.; DÍAZ, C. Training teachers to teach statistics: what can we learn from research? **Statistique et Enseignement**, v. 1, n. 1, 5-20, abr./ 2010.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Articulating domains of mathematical knowledge for teaching**. 2005. Online: www-personal.umich.edu/~dball/.

BECKER, F. Educação e construção do conhecimento. 2ª ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BEN-ZVI, D. Towards understanding the role of technological tools in statistical learning. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 2, n. 1&2, p. 127–155, 2000. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0202_6.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BURGESS, T. Teacher knowledge for teaching statistics through investigations. *In*: BATANERO, C., BURRILL, G.; READING, C.; ROSSMAN, A. (ed.), **Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education**. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference. Monterrey: ICMI & IASE, 2008, p. 1-6.

COELHO, M. A. V. M. P. **Os saberes profissionais dos professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas**. 2010. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, statistics, and teaching. **American Mathematical Monthly**, v. 104, n. 9, p. 801-823, 1997. <http://dx.doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>.

COSTA, A. **A Educação Estatística na formação do professor de Matemática**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Francisco, Itatiba, 2007.

DELMAS, R. C. Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 2, p. 1-11, 2002.
<https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910674>.

EICHLER, A. Individual Curricula: teachers' beliefs concerning stochastics instruction. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 2, n. 3, p. 208-226, 2007.

FARIA, R. W. S. C. **Raciocínio proporcional: integrando aritmética, geometria e álgebra com o GeoGebra**. 2016. 280 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2016.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 1ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p. 47-76.

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação Pesquisa**, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015.
<https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507140384>.

GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. *In*: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (org.). **O sentido da escola**, RJ: DP&A, v. 5, 2000, p. 15-35.

GATTUSO, L.; OTTAVIANI, M. G. Complementing mathematical thinking and statistical thinking in school mathematics. *In*: BATANERO, C.; BURRILL, G.; READING, C. (ed.), **Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study**, 2011, p. 121-132. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>.

GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A.; COUTINHO, C. Q. S. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos projetos. **Revemat**, Florianópolis, v. 14, ed. Esp. Educação Estatística, p. 1-20, 2019. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2019.e62727>.

GODINO, J. D. *et al.* Models for statistical pedagogical knowledge. *In*: BATANERO, C.; BURRILL, G.; READING, C. (ed.), **Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study**. Berlin: Springer, 2011, p. 271-282. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>.

GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S. Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-25, 2005.

GROTH, R. E. Engaging students in authentic data analysis. *In*: BURRILL, G. (Ed.), **Thinking and reasoning with data and chance: 68th NCTM Yearbook**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2006, p. 41-48.

GROTH, R. E. Research commentary: toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. **Journal for Research in Mathematics Education, Reston**, v. 38, n. 5, p. 427-437, nov. 2007. <https://doi.org/10.2307/30034960>.



Recebido em agosto de 2021.
Aprovado em outubro de 2021.