

## Avaliação da aprendizagem em Estatística: conhecimentos que emergem de um grupo de formação colaborativa de professores

Karla Priscila Schreiber  
Mauren Porciúncula

**Resumo:** Apresenta-se, nesse artigo, evidências da mobilização de conhecimentos docentes no campo da avaliação da aprendizagem em Estatística. Respaldo-se nas categorias teóricas formuladas por Shulman e as discussões sobre avaliação indicadas por Luckesi, considerou-se o Grupo MoSaiCo Edu, como espaço de produção de registros verbais. Do Grupo, sete encontros foram gravados, transcritos e analisados, tendo em vista os pressupostos metodológicos do Discurso do Sujeito Coletivo. Com isso, sete discursos foram construídos, sendo aqui analisado aquele que se relacionou aos processos avaliativos. Portanto, constatou-se que as práticas avaliativas demandam e são influenciadas por conhecimentos docentes sobre os objetivos educacionais, os referenciais teórico-metodológicos, além do domínio do educador acerca dos temas e conteúdos estatísticos, das características do contexto educacional, do currículo e da aprendizagem dos discentes.

**Palavras-chave:** práticas avaliativas, grupo colaborativo de professores, Educação Estatística.

**Karla Priscila Schreiber**

Doutoranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-1681-0422>  
✉ [karla.pschreiber@hotmail.com](mailto:karla.pschreiber@hotmail.com)

**Mauren Porciúncula**

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, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

<http://orcid.org/0000-0003-1161-8220>  
✉ [mauren@furg.br](mailto:mauren@furg.br)

Recebido em 15/01/2022

Aceito em 05/05/2022

Publicado em 28/05/2022

## Assessment of learning in Statistics: knowledge emerging from a collaborative teacher training group

**Abstract:** This paper presents evidence of the mobilization of teachers' knowledge in the field of learning assessment in Statistics. Based on the theoretical categories formulated by Shulman and the discussions on evaluation indicated by Luckesi, the MoSaiCo Edu Group was considered as a space to produce verbal records. From the Group, seven meetings were recorded, transcribed, and analyzed, in view of the methodological assumptions of the Discourse of the Collective Subject. With that, seven speeches were constructed, being analyzed here the one that was related to the assessment processes. Therefore, it was found that assessment practices demand and are influenced by teachers' knowledge about educational objectives, theoretical-methodological references, in addition to the educator's mastery of statistical themes and contents, characteristics of the educational context, curriculum, and students' learning.

**Keywords:** assessment practices, collaborative group of teachers, Statistical Education.

## Evaluación del aprendizaje en Estadística: conocimiento que surge de un grupo colaborativo de formación de profesores

**Resumen:** Este artículo presenta evidencias de la movilización de conocimientos docentes en el campo de la evaluación del aprendizaje en Estadística. Con base en categorías teóricas formuladas por Shulman y las discusiones sobre evaluación indicadas por Luckesi, el Grupo MoSaiCo Edu fue considerado como un espacio para la producción de registros verbales. Del Grupo, siete reuniones fueron grabadas, transcritas y analizadas, teniendo en cuenta los presupuestos metodológicos del Discurso del Sujeto Colectivo. Con eso, se construyeron siete discursos, analizándose aquí el que estuvo relacionado con los procesos de evaluación. Por lo tanto, se constató que prácticas evaluativas requieren y están influidas por conocimientos de los docentes sobre objetivos educativos, referentes teórico-metodológicos, además del dominio del educador sobre temas y contenidos estadísticos, características del contexto educativo, currículo y aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras clave:** prácticas de evaluación, grupo colaborativo de docentes, Educación Estadística.

## 1 Considerações iniciais

Investiga-se, nesse artigo, o processo de mobilização e produção de conhecimentos docentes no âmbito da Estatística. Esses foram identificados nas narrativas partilhadas por professores, participantes do Grupo Colaborativo de Formação de Professores em Educação Estatística (MoSaiCo Edu), quando essas falas se relacionaram às questões avaliativas no contexto pedagógico. Tendo em vista o campo das pesquisas que têm por escopo a profissionalização da docência, os conhecimentos docentes são investigados sob a perspectiva teórica apresentada por Lee S. Shulman (1986, 2014), que iniciou a identificação do que denominou por Base de Conhecimento (em inglês, *Knowledge Base*) para o ensino.

Desde a década de 1990 essa é, segundo Watson, Callingham e Donne (2008), uma área que vem ganhando destaque no contexto da Educação Estatística, potencializada pelos estudos de Shulman e pelo crescente reconhecimento das particularidades que cercam a formação e os conhecimentos profissionais associados a um ensino bem-sucedido. Assim, dominar o conteúdo a ser abordado em sala de aula, embora indispensável, não garante um ensino efetivo (SHULMAN, 1986, 2014; PONTE e CHAPMAN, 2006), o que também não é assegurado pela presença de determinado estilo pessoal, pelo estabelecimento de uma boa comunicação ou pelo entendimento e aplicação dos resultados de pesquisas científicas em sala de aula (SHULMAN, 2014).

Para Shulman (2014), o ensino com profissão representa um campo de conhecimentos característicos, os quais podem ser sistematizados, representados e comunicados, sendo tais compreensões de responsabilidade do coletivo de educadores. Essa base traduz, portanto, como descrito por Mizukami (2004, p. 38), um “corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino”.

Nesse sentido, reconhecer as compreensões profissionais pode contribuir para a descrição das características e dos processos envolvidos no ato pedagógico, logo, torna-se uma forma de estabelecer critérios claros e precisos em relação ao que é esperado e em como avaliar os conhecimentos e as habilidades esperadas do professor (SHULMAN, 2014; PONTE e CHAPMAN, 2006). Desse modo, identifica-se a importância de investigar os conhecimentos que subsidiam o processo de construção da profissionalidade docente no âmbito da Educação Estatística, tendo em vista a qualificação do percurso formativo e do trabalho do professor nessa área, bem como na valorização social da docência nos diferentes espaços educativos.

Cabe salientar aqui, a relação entre os conhecimentos dos professores e o processo de aprendizagem dos estudantes, especialmente, na questão pedagógica geral e específica da área de ensino em que atuam (GROSSMAN e SCHOENFELD, 2019). Isso, pois, como no caso da Estatística, as lacunas na formação do conteúdo e em como abordá-lo em sala de aula, podem refletir sobre a prática do professor, levando-o a priorizar cálculos e aspectos técnicos, ou ainda, quando são compartilhados com os discentes, embora de forma inconsciente, as dificuldades e os equívocos relacionados aos conceitos e processos estatísticos (BATANERO, BURRILL e READING, 2011).

Esses conhecimentos docentes também se referem às questões avaliativas, sendo tal aspecto relacionado por Shulman (2014) ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (em inglês, *Pedagogical Content Knowledge* ou PCK), uma vez que é singular e característico para cada tópico do conteúdo da disciplina ou da área curricular. Para Grossman e Schoenfeld (2019), embora haja uma compreensão mais geral do professor quanto à avaliação, há questões específicas para cada conteúdo, além de entendimentos acerca de como utilizar essas informações para elaborar e qualificar o ensino.

É, também, preciso considerar a importância do espaço colaborativo para a produção dos registros relativos à avaliação, tendo em vista atender os propósitos desse estudo, já que, por meio desse grupo de formação coletiva, os professores têm a oportunidade de discutir e refletir acerca de aspectos atinentes a sua prática profissional, a partir do diálogo com seus pares, inclusive sobre os processos avaliativos. Nessa circunstância, como descrevem Lopes e Mendonça (2021), por meio das discussões, produções e reflexões, individuais e coletivas, o professor tem oportunidade de “redimensionar a prática e criar tarefas significativas para os contextos com os quais trabalha” (p. 259), uma vez que o trabalho colaborativo se mostra “determinante e potencializador na elaboração, no desenvolvimento e na avaliação das atividades de ensino” (p. 267).

A colaboração, portanto, fornece bases para que se tornem professores melhores, pois oportuniza progresso na elaboração de materiais, de metodologias e formas de avaliação, proporciona reflexão sobre a prática, constrói motivação e apoio, constituindo um senso de comunidade, de suporte e de orientação para os professores envolvidos (ROSETH et al. 2008). Dessa forma, munidos do propósito de investigar os conhecimentos docentes no âmbito da Educação Estatística, tem-se o Grupo MoSaiCo Edu, sob a perspectiva colaborativa de Fiorentini (2004), como o contexto de investigação, considerando os estudos de Shulman (1986; 2014) e de Luckesi (2011), conforme descreve-se nas próximas duas seções desse texto. Também são expostos aspectos metodológicos, seguidos dos resultados e discussões, bem como das considerações finais acerca dos achados dessa investigação.

## 2 Base de Conhecimento da docência na perspectiva de Shulman

No decorrer da década de 1980 foram intensificados os estudos acerca da profissionalização da docência, em especial, para a compreensão dos conhecimentos que eram específicos e característicos da profissão docente. Shulman buscava romper com as ideias propostas até então, vistas, por vezes, com ênfase sobre o domínio do conteúdo a ser ensinado (década de 1970); noutras, quando eram valorizadas apenas as compreensões do professor no que se referia aos aspectos didáticos e metodológicos (início da década de 1980).

A partir do desenvolvimento de uma investigação, que envolveu a participação de uma amostra de professores em diferentes estágios da carreira, Shulman evidenciou as especificidades do exercício da docência, sendo essas questões observadas em seu ambiente de trabalho, ou seja, em sala de aula. Esse conjunto de conhecimentos e habilidades profissionais foi, então, reunido no que Shulman (1986; 2014) chamou de Base de Conhecimento para o ensino, momento no qual buscou reconhecer o *status* elevado e singular da profissão docente.

A Base de Conhecimento para o ensino, tal como proposta por Shulman (2014), envolve uma série de compreensões profissionais, pelo menos sete, segundo esse pesquisador: a) Conhecimento do Conteúdo; b) Conhecimento Pedagógico Geral (gestão e organização no âmbito educacional); c) Conhecimento do Currículo (materiais e programas educacionais); d) PCK; e) Conhecimento dos estudantes e de suas características; f) Conhecimento dos Contextos Educacionais; g) Conhecimento dos Fins, Propósitos e Valores da Educação, bem como de sua base Histórica e Filosófica. Dentre esses, descreve-se, em concordância com o próprio Shulman (1986; 2014), a centralidade do PCK que, possivelmente, seja o conhecimento que mais influenciou o campo educacional (BORN, PRADO e FELIPPE, 2019), e que representa a combinação entre conteúdo e pedagogia, de forma a especificar os entendimentos próprios à profissão docente em determinada área do currículo (SHULMAN, 2014).

Ao definir essa série de conhecimentos docentes, Shulman buscava retificar a famosa e extensamente repetida frase de George Bernard Shaw, “Quem sabe faz. Quem não sabe, ensina”, a qual inferiorizava o uso dos conhecimentos de uma área quando utilizados no processo pedagógico. Nessa circunstância, Shulman (1986, p. 14, tradução nossa) descreveu o professor como aquele profissional capaz de transformar o conhecimento em ensino, logo, a frase tornou-se, para ele: “Aqueles que sabem, fazem. Aqueles que compreendem, ensinam”. Na entrevista concedida à Born, Prado e Felipe (2019), Lee S. Shulman defendeu, além da especificação de um quadro teórico de conhecimentos inerentes à docência, o necessário desenvolvimento de hábitos pelo educador em seu processo formativo. Dentre

esses, destacam-se três: o hábito de pensar como membro do corpo profissional docente, em um sentido amplo; o hábito da prática, que abrange o trabalho manual e técnico (o que requer conhecimentos e habilidades profissionais específicas); e o hábito do coração, que engloba aspectos relativos à integridade, aos valores morais e ao senso de responsabilidade, de missão e de compromisso.

### 3 Processos avaliativos da aprendizagem

No âmbito dos conhecimentos docentes propostos por Shulman, a presente pesquisa se dedica sobre aspectos relativos à avaliação da aprendizagem, como descrita na seção introdutória do texto. Logo, compreender aspectos conceituais e procedimentais acerca dos processos avaliativos torna-se imprescindível aos resultados por esse trabalho sistematizados, alicerçados, em especial, dentre outros pesquisadores, por Cipriano C. Luckesi (2011), referência nessa área de pesquisa.

Para Luckesi (2011), a avaliação representa um recurso de diagnóstico da aprendizagem, haja vista a tomada de decisões, o que se distancia de características de classificação (aprovados e reprovados) e de exclusão dos alunos que, em geral, têm prevalecido no ambiente educativo. Segundo esse pesquisador, por meio do processo avaliativo, pode-se realizar o diagnóstico da aprendizagem na esfera individual (do educando) e coletiva (do desempenho da turma), além da autocompreensão de aspectos associados ao sistema de ensino (verificação do alcance dos objetivos previstos) e de questões profissionais docentes, em especial, sobre a prática em sala de aula (análise da eficiência e de possíveis desvios no contexto pedagógico).

A avaliação também se relaciona ao currículo, chamado por Sacristán (2017) como “currículo avaliado”, já que representa as transformações do currículo, haja vista as práticas avaliativas, de controle interno e externo. Também cabe destacar que a prática se alicerça em um referencial teórico-metodológico, o qual fundamenta os processos avaliativos em sala de aula, situação que pode ser resultado do senso comum, de experiências profissionais anteriores ou da própria reprodução e imitação de professores mais experientes (GRILLO e LIMA, 2010). Além dos referenciais, as práticas avaliativas exercem influência sobre o que os estudantes valorizam e prestam mais atenção dentre os conteúdos de uma disciplina ou área curricular (ALIAGA et al., 2010; GARFIELD e BEN-ZVI, 2008).

Há, também, mudanças no âmbito da avaliação, como lembram Shepard et al. (2019). Para essas pesquisadoras, a avaliação que em uma geração atrás se fazia, por meio da aplicação de testes que correspondiam aos objetos de aprendizagem, era considerado aceitável; atualmente, se espera que os professores desenvolvam avaliações formativas, de modo a direcionar o processo pedagógico, tendo

em vista a aprendizagem do estudante. Isso, pois a avaliação traduz um modelo pedagógico, uma vez que as ações docentes e os processos avaliativos não acontecem sob um “vazio conceitual”, mas sim, amparadas em um modelo teórico de mundo e de educação, ou seja, de sociedade (LUCKESI, 2011).

Sobre os instrumentos avaliativos, Luckesi (2011) tece algumas considerações que podem auxiliar o professor neste processo, dentre elas: considerar a avaliação como uma forma de diagnosticar, de estabelecer uma troca dialógica e, quando necessário, para redirecionar a aprendizagem do educando; articular o instrumento avaliativo em relação aos conteúdos, às habilidades e ao nível de dificuldade abordados no contexto educativo; envolver uma mostra considerável de todos os conteúdos trabalhados no período elegido à avaliação; empregar uma linguagem clara e compreensível; e tornar a avaliação um recurso que contribua à aprendizagem.

Já no âmbito dos conhecimentos docentes, não há um consenso sobre o espaço da avaliação nas categorias de conhecimentos docentes, embora uma parte dos pesquisadores a insiram como elemento constituinte do PCK (SHULMAN, 2014; TACOSHI e FERNANDEZ, 2014; PARK e OLIVER, 2008; MORINE-DERSHIMER e KENT, 1999). Para Morine-Dershimer e Kent (1999), a avaliação e seus instrumentos são indissociáveis das compreensões do educador quanto aos objetivos e metas educacionais, entendimentos esses que também influenciam nos conhecimentos curriculares e pedagógicos, gerais e específicos do conteúdo.

Tacoshi e Fernandez (2014) reconhecem a importância das práticas avaliativas, as quais envolvem o conhecimento do professor quanto às funções da avaliação, às estratégias e instrumentos avaliativos, à visão a respeito das evidências de aprendizagem dos discentes, à utilização desses resultados no processo pedagógico e à natureza das avaliações que realizam. Para essas pesquisadoras, embora haja um discurso em prol de práticas inovadoras, em sala de aula ainda há predomínio de uma abordagem centrada no professor e de uma avaliação somativa.

No caso específico da Estatística, Garfield e Franklin (2011) destacam princípios norteadores no que se refere à avaliação, a saber: construir um plano de avaliação, contendo as metas de aprendizagem e os meios para alcançá-las; identificar os objetivos de aprendizagem mais importantes, considerando-os na seleção e na produção dos instrumentos avaliativos; equilibrar a avaliação de compreensões processuais, conceituais e o uso de contextos de investigações estatísticas; avaliar tendo em vista os valores que norteiam à Estatística, evidenciando, por exemplo, a exploração e a análise de dados, ao invés dos cálculos matemáticos. Segundo o *Gaise Report College*, para que a avaliação seja usada como meio para melhorar a aprendizagem, é importante que essa seja formativa e abranja diferentes tipos de

instrumentos, analisando a aprendizagem estatística de forma mais ampla, para além de habilidades, procedimentos e cálculos, mas com o intuito de se compreender as ideias-chaves dessa área.

Sob tal perspectiva, destaca-se, a partir da delimitação desse texto, a necessária compreensão quanto às especificidades relativas ao processo avaliativo no âmbito da Educação Estatística. Para isso, vincula-se, nesse estudo, as categorias teóricas propostas por Shulman (1986; 2014) e as práticas avaliativas, especialmente sob o olhar de Luckesi (2011), buscando-se, dessa forma, a proposição de uma Base de conhecimentos profissionais no campo da Estatística, a qual vem sendo construída através do caminho metodológico, na sequência exposto.

#### **4 Contexto da pesquisa e aspectos metodológicos**

Este estudo exploratório, de natureza fundamentalmente qualitativa e descritiva (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), segue os procedimentos de um estudo de caso (YIN, 2010), tendo em vista contribuir à constituição teórica de uma base que integre o conjunto de conhecimentos profissionais do professor, inerentes ao ensino de Estatística, também sob o viés dos processos avaliativos da aprendizagem.

Com esse entendimento, tem-se o estabelecimento da pergunta de pesquisa, a qual propicia a determinação de um foco de investigação, como afirmam Araújo e Borba (2004). Nesse ponto, apresenta-se a seguinte questão norteadora: a partir das experiências compartilhadas por um grupo colaborativo de professores, no que se refere aos processos avaliativos de aprendizagem, que conhecimentos docentes são mobilizados no âmbito da Estatística?

Com esse pano de fundo, tem-se como meio de produção de registros, as gravações dos sete primeiros encontros do Grupo MoSaiCo Edu, realizados entre agosto de 2018 e junho de 2019, com duração média de duas horas cada reunião. Nesses encontros, os professores partilharam suas experiências, pessoais e profissionais, além de realizarem leituras e discussões coletivas de artigos e capítulos de livros, sendo esses relacionados às temáticas, escolhidas colaborativamente, a saber: competências estatísticas<sup>1</sup>, práticas pedagógicas (textos narrativos de professores de outros grupos colaborativos brasileiros), estratégias investigativas (como os Projetos de Aprendizagem, segundo Porciúncula e Samá (2015)) e orientações curriculares nacionais para a Educação Básica.

Os encontros, então gravados, foram transcritos e analisados por meio da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), desenvolvida por Fernando Lefèvre e Ana Maria Cavalcanti Lefèvre, a qual

---

<sup>1</sup> Por competências estatísticas compreende-se por: Letramento (ou Literacia), Raciocínio e Pensamento Estatísticos.

representa uma proposta metodológica de organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos por meio de depoimentos (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005). De acordo com esses autores e considerando a teoria da Representação Social e seus pressupostos, com vistas a expressar o pensamento de uma coletividade, os resultados do material são apresentados por um ou mais discursos-síntese, redigidos na primeira pessoa do singular, como se essa coletividade emitisse um discurso.

Orientando-se pelas operações metodológicas características do DSC, em um primeiro momento, as transcrições dos encontros foram reunidas em um quadro, nomeado por Instrumento de Análise dos Discursos (IAD1), contendo três colunas: Expressões-Chave (ECH), Ideias Centrais (IC) e Ancoragens (AC). Na primeira coluna foram selecionadas as ECH, ou seja, trechos das narrativas dos professores que expressaram a essência do conteúdo discursivo, atendendo ao propósito geral da investigação, no âmbito da Educação Estatística. Essas ECH foram sinalizadas com as mesmas cores que apresentavam as mesmas IC.

Para essas ECH foram então, atribuídas IC, cujos nomes ou expressões linguísticas, sintetizam, da forma mais concisa, precisa e fidedigna possível, o conteúdo discursivo manifestado em cada uma ou de um conjunto homogêneo de ECH. Cabe destacar que, no contexto amplo da pesquisa, 52 IC foram nomeadas, sendo desprezadas as partes das transcrições não marcadas. Já no presente texto, que analisou um discurso específico, foram consideradas as IC: avaliação da aprendizagem; erro no processo de ensino e aprendizagem; abandono escolar/universitário; perfil discente/cursos; rigor estatístico.

Ao reler as ECH e as IC, foram, então, identificadas as AC, que se referem à manifestação de uma teoria, ideologia ou crença, a qual é professada pelos autores do discurso. No cenário específico dessa pesquisa, as AC se relacionaram aos sete conhecimentos docentes propostos nos estudos de Shulman (1986; 2014), e que foram mobilizados pelos professores nos encontros do Grupo MoSaiCo Edu. Esses foram apresentados na seção teórica desse texto.

Na fase final do processo de análise do DSC, tem-se a elaboração do discurso-síntese, momento no qual são reunidas, em um discurso único, as ECH cujas IC ou AC apresentam mesmo sentido, sentido equivalente ou complementar, procurando expressar o pensamento de um grupo ou de uma coletividade. Dessa forma, após a elaboração de um minidiscorso para cada IC, devido à quantidade elevada de material verbal, os “minidiscursos coletivos” foram reunidos em um novo quadro, chamado de Instrumento de Análise dos Discursos (IAD2), onde os sete discursos finais foram elaborados. Apenas um discurso-síntese é apresentado e analisado no presente texto, o qual foi nomeado por: “processos avaliativos no ensino e na aprendizagem de Estatística”.

Cabe ainda descrever alguns esclarecimentos sobre a utilização da técnica do DSC, conforme orientam Lefèvre e Lefèvre (2005): para a construção do discurso, acima exposto, considerou-se organizar as ECH tendo em vista a constituição de um texto cujas ideias apresentassem um início, meio e fim; foram desconsideradas especificidades nas falas dos sujeitos (professores participantes) cujas questões não representassem o coletivo do Grupo MoSaiCo Edu, assim como foram evitadas a repetência de ideias. Por fim, foram inseridos conectivos de ligação entre as ECH (indicados por meio da ferramenta sublinhado), necessários para tornar o discurso mais conciso e coeso, sem, contudo, modificá-lo no campo semântico.

## 5 Apresentação e análise dos resultados

Apresenta-se, a seguir, a interpretação dos registros produzidos pelo Grupo MoSaiCo Edu e que propiciaram o delineamento dos conhecimentos docentes no âmbito da Estatística, em especial, no que se refere às questões avaliativas. Reitera-se que são aqui expostas as análises do discurso-síntese “processos avaliativos no ensino e na aprendizagem de Estatística” (Quadro 1), no qual foram agrupadas as reflexões dos professores que se relacionaram aos instrumentos e propósitos das avaliações, bem como sobre as funções dos erros no percurso pedagógico.

Quadro 1:discurso-síntese “processos avaliativos no ensino e na aprendizagem de Estatística”

*Como é que a gente avalia? a gente quer fazer coisa inovadora, a gente quer que o estudante compreenda o conceito de média, aí a gente vai lá na prova e coloca pra calcular a média. Às vezes, eu me sinto bipolar. Eu faço provas, pois não consigo desapegar das provas, mas é horrível. Eu olho as minhas provas e são incoerentes, talvez com a minha prática, mas são muito incoerentes com o que eu penso. Não é com uma prova que eu vou conseguir provar que o aluno tá apto, porque o objetivo é a avaliação continuada. A coisa mais difícil que a gente tem é mensurar essa aprendizagem, porque tem tanta variável, tanto elemento, que a gente não consegue verificar método, de forma assim, bastante palpável. Será que foi o método ou será que foi o contexto daqueles estudantes? Será que foi a família daquele estudante? Além disso, a maioria da reprovação não se dá pela dificuldade, mas em si pelo abandono e pela falta de interesse. Inclusive, é o problema dessas disciplinas da noite, já que eles muito se matriculam e nem uma aula foram, assim como têm mais dificuldade em Matemática e são os que precisam de monitoria e não podem ir à monitoria porque trabalham ou não vão por outro motivo. Então tu nem tem como tentar recuperar o aluno. É difícil criar estratégias e esse processo avaliativo é complexo, porque precisa dar uma nota e avaliar qualitativamente é muito difícil justificar pra família depois. Hoje em dia eles precisam de alguns cálculos, como eu digo, pro PAVE e pro ENEM, mas uma coisa que eu encontro muito lá [na escola] é: “mas isso vai me ajudar no PAVE?” ou “vai me ajudar no ENEM?”. Então, eu tento avaliar dessas duas formas: um se eles sabem fazer essa questão de cálculos e a outra é se eles entenderam tudo o que tá por trás da interpretação das medidas de tendência central e de dispersão. Contudo, tenho encontrado muita dificuldade em corrigir as questões dissertativas dos meus alunos, porque eu acho que eles tão tentando me enrolar. Então, eu chamo o aluno e pergunto: o que que tu quis dizer? Além disso, eles querem que esteja escrito lá no caderno a questão dissertativa que tu vai cobrar deles no começo daquelas questões. Com isso, faço sempre uma avaliação diagnóstica no início das aulas, assim como listas de exercícios que vale um pouquinho de nota e uma avaliação que metade da nota era prova e metade da prova era trabalho. Também, tem um aspecto do rigor estatístico que a gente vai descuidando. Ou seja, “que estatística foi feita essa?”, “a gente tá promovendo uma educação estatística correta?”, “se fosse produzir um pôster, dava pra competir?”, a gente tá fazendo uma estatística bem-feita? Nossa amostra tá bem-feita? Nosso gráfico tá bem-feito? Tem título? Tem fonte? Aliás, se a gente tivesse tempo, era legal trabalhar*

também o erro com eles, pois os erros podem fornecer informações importantes sobre as falhas que eles têm, apesar de que eu já espero certos erros. Você tem que deixar o “cara” errar pra tu saber a partir do que você pode puxar e o que você precisa trabalhar, pois se for e você der tudo pronto, só fazer o cálculo, você não vai saber onde tá a falha e o que precisa fazer de diferente. A propósito, eu acho que ter errado na prova é um incentivo tão grande, porque assim, a maioria das pessoas tá na aula e não tá preocupado, mas quando chega na hora de fazer a prova se preocupa, pois não conseguiu aprender aquilo ali. A gente depende muito desse tentou e não conseguiu, pra daí a pessoa pegar, isso já ajuda muito.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020)

Logo no início do discurso, o professor<sup>2</sup> se questionou – “*como é que a gente avalia?*” (Recorte do DSC), em um momento de reflexão sobre as próprias experiências profissionais. O educador também descreveu o quanto almejava uma prática “inovadora”, mas nas avaliações analisava a aprendizagem a partir de atividades que envolviam apenas o domínio do algoritmo de cálculo – “*a gente quer fazer coisa inovadora, a gente quer que o estudante compreenda o conceito de média, aí a gente vai lá na prova e coloca pra calcular a média*” (Recorte do DSC).

Observa-se, nesses trechos do discurso, uma concepção do professor acerca do processo pedagógico, quando esse decide desenvolver uma prática “inovadora” ou quando opta por atividades alinhadas ao domínio do cálculo, situação que pode expor uma incoerência entre o ensino e a avaliação. Logo, há um referencial teórico-metodológico que norteia suas ações profissionais (GRILLO e LIMA, 2010), à que Becker (2012) chamou de modelo pedagógico, e que integra seus Conhecimentos Pedagógicos Gerais (SHULMAN, 2014). Ou seja, essa compreensão profissional abrange, dentre outros aspectos, *o referencial teórico-metodológico (modelo pedagógico) que orienta as decisões docentes, também no âmbito avaliativo, quando são definidas as estratégias e métodos de avaliação, na perspectiva diagnóstica ou classificatória.*

Sob tal circunstância, o professor também descreveu a importância atribuída às provas, como um meio de avaliar a aprendizagem, apesar de existir certa inconsistência entre o ensino e a avaliação – “*Eu faço provas, pois não consigo desapegar das provas, mas é horrível. Eu olho as minhas provas e são incoerentes, talvez com a minha prática, mas são muito incoerentes com o que eu penso. Não é com uma prova que eu vou conseguir provar que o aluno tá apto, porque o objetivo é a avaliação continuada*” (Recorte do DSC). A avaliação, nessa situação, foi desenvolvida em uma perspectiva classificatória (LUCKESI, 2011), quando o educador considerou os educandos “aptos” ou “inaptos”, embora afirmasse buscar uma “avaliação continuada”.

---

<sup>2</sup> Neste texto considerou-se “professor”, no singular, como a voz coletiva que representa o Grupo MoSaiCo Edu, tendo em vista que o discurso é escrito na primeira pessoa do singular, como orientam Lefèvre e Lefèvre (2005).

Mostra-se, assim, que a escolha dos instrumentos, como as provas, e dos tópicos que compõem as avaliações explicitam um conjunto de conhecimentos docentes (SHULMAN, 2014). Há, nessa circunstância, propósitos e expectativas de aprendizagem que influenciam o processo (TACOSHI e FERNANDEZ, 2014), teorias sobre a validade e as formas de avaliar os discentes (SACRISTÁN, 2017), além da reprodução de modelos pedagógicos (BECKER, 2012), nem sempre de forma consciente. Ou seja, o domínio do conteúdo estatístico e dos propósitos relacionados a essa área, fundamentam as decisões do professor no que refere aos instrumentos avaliativos, situação motivada por suas compreensões mais gerais e teóricas sobre o manejo e organização educacionais, assim como pela propriedade das ferramentas e dos modos de avaliação.

Além das provas, outras estratégias avaliativas foram mencionadas – *“listas de exercícios que vale um pouquinho de nota e uma avaliação que metade da nota era prova e metade da prova era trabalho”* (Recorte do DSC). Nesse caso, destaca-se, a mobilização do Conhecimento Pedagógico Geral, o qual abrange *compreensões mais gerais de organização e gerenciamento das atividades pedagógicas e avaliativas, que excedem o contexto da disciplina que o professor leciona e podem ser desenvolvidas de forma qualitativa e quantitativa*. Já quando específicos de um conteúdo, como o caso dos projetos estatísticos, ciclos investigativos (GARFIELD e FRANKLIN, 2011) e das atividades sustentadas pela problematização e contextualização em situações reais (GARFIELD e FRANKLIN, 2011) e voltadas ao princípio do pensamento científico, tem-se a produção do que tem se chamado, nesse texto, por Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Estatístico (CPCE)<sup>3</sup>. Esse último representa, no caso das avaliações, *a habilidade profissional docente em, a partir das especificidades pedagógicas da Estatística, definir as estratégias e os métodos avaliativos que melhor se adequam ao diagnóstico da aprendizagem nessa área, tendo em vista os propósitos educacionais inerentes à formação estatística dos estudantes*.

Além das provas, no discurso, o professor descreveu os critérios que considerava para avaliar a aprendizagem dos discentes em relação às medidas de tendência central e de dispersão – *“eu tento avaliar dessas duas formas: um se eles sabem fazer essa questão de cálculos e a outra é se eles entenderam tudo o que tá por trás da interpretação das medidas de tendência central e de dispersão”* (Recorte do DSC). Nessa situação, vêm à tona, não apenas conhecimentos profissionais docentes (SHULMAN, 2014) acerca do conteúdo estatístico, mas também aspectos singulares à avaliação dessa área, ou seja, *a compreensão do conteúdo a ser aplicado em um contexto específico, de forma a possibilitar ao professor, analisar a forma como os discentes interpretam e utilizam procedimentos*

---

<sup>3</sup> O CPCE representa uma adaptação da categoria proposta por Shulman (1986, 2014), ou seja, do PCK.

estatísticos. Além disso, essas escolhas avaliativas são influenciadas pelos objetivos e metas educacionais, que apoiam as atividades inseridas nos instrumentos e as habilidades analisadas.

As avaliações externas também podem influenciar as decisões do professor e a atenção dispensada pelos discentes, como visto no discurso – *“hoje em dia eles precisam de alguns cálculos [...], mas uma coisa que eu encontro muito lá [na escola] é: “mas isso vai me ajudar no PAVE<sup>4</sup>?” ou “vai me ajudar no ENEM<sup>5</sup>?”*” (Recorte do DSC). Desprende-se, desse recorte, o necessário domínio do professor sobre o conteúdo estatístico, os objetivos educacionais dessa área (como saber utilizar o algoritmo de cálculo) e o reflexo de fatores contextuais em sala de aula, além de *compreensões curriculares no que diz respeito às orientações educacionais e às avaliações externas, enquanto instrumentos de acompanhamento da aprendizagem*. Isto, pois, além de cautela quanto à influência dessas avaliações nas suas decisões profissionais, do professor se espera, segundo Shepard et al. (2019), o domínio sobre os propósitos, o formato e a validade desses testes no ambiente escolar.

Outro aspecto importante refere-se ao cuidado quanto ao “rigor estatístico”, tendo em vista os propósitos educacionais almejados para a aprendizagem nessa área – *“tem um aspecto do rigor estatístico que a gente vai descuidando. Ou seja, “que estatística foi feita essa?”; “a gente tá promovendo uma educação estatística correta?”; “se fosse produzir um pôster, dava pra competir?”; a gente tá fazendo uma estatística bem-feita? Nossa amostra tá bem-feita? Nosso gráfico tá bem-feito?”* (Recorte do DSC). Destaca-se, nesse fragmento, a avaliação do professor em relação às próprias experiências profissionais, tendo em vista o tratamento e a análise adequada dos dados e informações estatísticas, situação na qual também é possível identificar certa insegurança do educador no que diz respeito ao conteúdo. Portanto, para que a prática reflita o “rigor estatístico”, torna-se necessária a mobilização de conhecimentos profissionais (SHULMAN, 2014), tanto no *domínio do conteúdo estatístico*, como dos *propósitos e metas educacionais que orientam as decisões avaliativas no campo da Estatística e que apoiam o delineamento dos caminhos pedagógicos necessários à conquista dos objetivos almejados*.

Práticas avaliativas também podem ser afetadas por fatores externos à sala de aula, conforme descrito no discurso – *“a maioria da reprovação não se dá pela dificuldade, mas em si pelo abandono e pela falta de interesse” [...] a coisa mais difícil que a gente tem é mensurar essa aprendizagem [...]. Será que foi o método ou será que foi o contexto daqueles estudantes? Será que foi a família daquele estudante?”* (Recorte do DSC). Ou seja, há questões que intervêm e, até mesmo, condicionam o percurso

<sup>4</sup> Programa de Avaliação da Vida Escolar (PAVE), realizado da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

<sup>5</sup> Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

avaliativo, desde as instituições de ensino, até as condições concretas que independem do avaliador ou do avaliado (SACRISTÁN, 2017) e que se integram aos conhecimentos contextuais (SHULMAN, 2014). À vista disso, destaca-se que essas compreensões sobre a realidade educacional e familiar, por consequência, são fundamentais à docência, uma vez que é, *a partir desse conjunto de circunstâncias contextuais, que os demais conhecimentos profissionais são adaptados à prática, também em relação às tarefas avaliativas.*

As avaliações, quando de natureza qualitativa, também representam um desafio aos professores, especialmente, quando envolvem a explicação dos resultados aos familiares dos estudantes – *“precisa dar uma nota e avaliar qualitativamente é muito difícil justificar pra família”* (Recorte do DSC). Aqui, pode-se observar, mais uma vez, a presença de conhecimentos do professor acerca do contexto educacional (SHULMAN, 2014), mobilizado quando esse reconhece *a influência dos diversos elementos que se relacionam ao ambiente de trabalho e que podem o direcionar às avaliações quantitativas, pelo seu caráter objetivo de atribuir notas aos discentes.*

Observa-se, similarmente aos aspectos contextuais, as expectativas dos discentes e de seus familiares em relação às avaliações – *“tenho encontrado muita dificuldade em corrigir as questões dissertativas dos meus alunos [...] eles querem que esteja escrito lá no caderno a questão dissertativa que tu vai cobrar deles”* (Recorte do DSC). Dessa maneira, o conhecimento sobre como os estudantes se portam diante de atividades que demandam uma resposta argumentativa possibilita, ao professor, agir sobre tais circunstâncias, assim como negociar critérios e alternativas em relação às práticas avaliativas, embora, como descrevem Garfield e Ben-Zvi (2008) e Tacoshi e Fernandez (2014), seja imprescindível que os discentes tenham clareza sobre as diretrizes e expectativas de aprendizagem. Evidencia-se, também, um *conhecimento do conteúdo estatístico (ou a falta desse), dentre o conjunto de compreensões profissionais docentes próprios dessa área, que se refere à habilidade em interpretar informações estatísticas presentes em formato textual, nesse caso, nas respostas discursivas dos discentes.* Tal requisito integra os conhecimentos necessários ao Letramento Estatístico, conforme orienta Gal (2002), tornando-se imprescindível ao desenvolvimento de práticas pedagógicas nessa área.

O conhecimento sobre os estudantes também pode ser produzido a partir da avaliação inicial (ou diagnóstica), o que propicia, ao educador, reconhecer as compreensões prévias e possíveis dificuldades (ZABALA, 1998; TACOSHI e FERNANDEZ, 2014). Tal situação, mencionada no discurso – *“faço sempre uma avaliação diagnóstica no início das aulas”* (Recorte do DSC) – também evidencia uma concepção do educador quanto a um modelo de avaliação, visto de forma diagnóstica e como meio de

informar o percurso pedagógico (LUCKESI, 2011), logo, uma forma de Conhecimento Pedagógico Geral (SHULMAN, 2014). Assim, ao considerar a avaliação das habilidades dos estudantes como uma etapa inicial do processo pedagógico, o educador tem a oportunidade de planejar atividades que se aproximem dessa realidade, haja vista as especificidades de aprendizagem dos indivíduos e dos conteúdos envolvidos, além de produzir conhecimentos profissionais docentes nesse âmbito.

No discurso, o erro também foi mencionado como meio para identificar compreensões e equívocos dos discentes, realinhando o ensino a partir disso, além de possibilitar a produção de conhecimentos docentes nesse campo (SHULMAN, 2014). É isso que se pode depreender do discurso – “[...] os erros podem fornecer informações importantes sobre as falhas que eles têm [...]. Você tem que deixar o “cara” errar pra tu saber a partir do que você pode puxar e o que você precisa trabalhar, pois se for e você der tudo pronto, só fazer o cálculo, você não vai saber onde tá a falha e o que precisa fazer de diferente” (Recorte do DSC). Assim, ao reconhecer a função do erro no contexto pedagógico, que difere de uma questão punitiva (LUCKESI, 2011), o professor tem a oportunidade de reorganizar as ações educacionais, além do ensejo para construir conhecimentos profissionais inerentes às características de aprendizagem dos estudantes.

As provas propiciam observar os erros de aprendizagem, embora possam apresentar uma ideia de ensino baseada na resolução de testes – “eu acho que ter errado na prova é um incentivo tão grande, porque assim, a maioria das pessoas tá na aula e não tá preocupado, mas quando chega na hora de fazer a prova se preocupa, pois não conseguiu aprender aquilo ali [...]” (Recorte do DSC). Há, nessa circunstância, um entendimento docente sobre o que impulsiona os discentes a se dedicarem aos estudos, ou seja, um conhecimento sobre os estudantes (SHULMAN, 2014), por vezes, usado como um fator negativo de motivação (LUCKESI, 2011), ou de forma reflexiva e de aprendizagem (GARFIELD e BEN-ZVI, 2008). Mostra-se, assim, que o *conhecimento sobre os estudantes, que envolve o reconhecimento do professor quanto às compreensões prévias, equívocos e dúvidas dos educandos, pode ser produzido e mobilizado, dentre outros momentos, por meio das avaliações iniciais, da interpretação da forma como os discentes agem diante das atividades avaliativas e da análise dos erros mais frequentes nas avaliações.*

A seguir, e ainda de acordo com os resultados ora apresentados, tem-se, na Figura 1, uma síntese dos conhecimentos docentes, mobilizados pelos professores participantes do Grupo MoSaiCo Edu, e que se relacionam às práticas avaliativas da aprendizagem. Essas categorias são compreendidas

como parte da Base de Conhecimento para o ensino de Estatística, em especial, no âmbito da avaliação, e serão discutidas na seção seguinte desse texto.

Figura 1: Síntese dos conhecimentos docentes mobilizados no contexto das práticas avaliativas

<b>Conhecimentos docentes mobilizados nas práticas avaliativas</b>	<b>Conhecimento do Conteúdo Estatístico</b> - Compreender as estruturas e a organização interna dos conteúdos relacionados à Estatística, de forma a possibilitar ao professor, analisar a forma como os discentes interpretam e utilizam procedimentos estatísticos. Esse conhecimento também é mobilizado quando o educador precisa interpretar informações estatísticas presentes em formato textual, como no caso das respostas discursivas dos discentes
	<b>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Estatístico (CPCE)</b> - Ter habilidade profissional para, a partir das especificidades pedagógicas da Estatística, definir as estratégias e os métodos avaliativos que melhor se adequam ao diagnóstico da aprendizagem nessa área, tendo em vista os propósitos educacionais inerentes à formação estatística dos estudantes
	<b>Conhecimento do currículo quando se ensina Estatística</b> - Reconhecer as orientações curriculares e seus materiais relacionados, que também abrangem as avaliações externas, enquanto instrumentos de acompanhamento da aprendizagem
	<b>Conhecimento dos propósitos do ensino de Estatística</b> - Estabelecer as expectativas e os propósitos relativos à formação estatística dos discentes, considerando que esses critérios orientam as decisões avaliativas no campo da Estatística e apoiam o delineamento dos caminhos pedagógicos necessários à conquista dos objetivos almejados
	<b>Conhecimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de Estatística</b> - Reconhecer as compreensões prévias, equivocadas e dúvidas dos discentes, o pode ser produzido e mobilizado, dentre outros momentos, por meio das avaliações iniciais, da interpretação da forma como os discentes agem diante das atividades avaliativas e da análise dos erros mais frequentes nas avaliações
	<b>Conhecimento dos contextos educacionais</b> - Identificar as características dos diferentes contextos que podem interferir nas práticas avaliativas, como no caso da escolha por avaliações quantitativas, pelo seu caráter objetivo de atribuir notas aos discentes. Destaca-se que, a partir desse conjunto de circunstâncias contextuais, que os demais conhecimentos profissionais são adaptados à prática, também em relação às tarefas avaliativas
	<b>Conhecimento Pedagógico Geral</b> - Reconhecer o referencial teórico-metodológico (modelo pedagógico) que orienta as decisões docentes, também no âmbito avaliativo, quando são definidas as estratégias e os métodos de avaliação, na perspectiva diagnóstica ou classificatória. Esse conhecimento também abrange compreensões mais gerais de organização e gerenciamento das atividades pedagógicas e avaliativas, que excedem o contexto da disciplina que o professor leciona e podem ser desenvolvidas de forma qualitativa e quantitativa

Fonte: elaborado pelas autoras (2021)

## 6 Discussão dos resultados

No discurso, os processos avaliativos foram descritos e analisados, em uma perspectiva reflexiva sobre como a avaliação era desenvolvida pelos professores do Grupo MoSaiCo Edu. A resposta a esse tipo de questionamento, embora pareça simples e ingênua, faz emergir, de forma mais clara, a perspectiva pela qual o professor vê o processo pedagógico e avaliativo, ou seja, o referencial teórico-metodológico imbricado em suas ações (GRILLO e LIMA, 2010), o modelo pedagógico (BECKER, 2012), ou ainda, sua visão de mundo e de educação (LUCKESI, 2011).

Essas compreensões, que fazem parte de um conhecimento mais geral sobre o processo pedagógico (SHULMAN, 2014), ou seja, não se restringem ao campo da Estatística, também influenciam as avaliações, sendo necessária coerência entre a forma de ensinar e avaliar, assim como no que se refere aos objetivos educacionais (GARFIELD e GAL, 1999; MORINE-DERSHIMER e KENT, 1999; GARFIELD e BEN-ZVI, 2008). Isso, pois, o referencial teórico-metodológico, que norteia as decisões profissionais, resulta de uma posição epistemológica assumida pelo educador, condicionando o percurso pedagógico e refletindo sobre as questões avaliativas (GRILLO e LIMA, 2010). Quando o ensino se

diferencia da avaliação, o professor pode se sentir “bipolar”, como mencionado no discurso, já que essas dimensões não estão alinhadas sob os mesmos propósitos. Logo, tem-se a necessária reflexão do professor quanto aos modelos educacionais, que integram seus *conhecimentos pedagógicos gerais*, de forma que o educador possa redirecionar, quando necessário, os referenciais que fundamentam suas escolhas profissionais, também na esfera avaliativa (que pode ser diagnóstica ou classificatória), situação essa, como se mostrou nesse estudo, potencializada pelos contextos de formação colaborativa.

Não apenas os referenciais teórico-metodológicos, dentre os conhecimentos pedagógicos gerais, foram aqui analisados, mas também a organização e o gerenciamento das práticas avaliativas (listas de exercícios, provas e trabalhos), na perceptiva qualitativa e quantitativa, as quais sofrem influenciadas de fatores contextuais (questões familiares, avaliações externas etc.), domínio do conteúdo e pelos propósitos educacionais. Entende-se, assim como Zabala (1998) e Garfield e Ben-Zvi (2008), a importância de um equilíbrio e diversificação nas formas e nos instrumentos avaliativos, tendo em vista as diferentes habilidades e conhecimentos que se deseja analisar. No âmbito específico da Estatística, para além de saber resolver cálculos, citada em alguns momentos do discurso, Garfield e Franklin (2011) recomendam o emprego de avaliações que envolvam situações reais e contextualizadas, atividades investigativas e que propiciem identificar o raciocínio e os equívocos dos discentes, além do desenvolvimento de tarefas que abranjam a interpretação e a justificativa das análises e conclusões. Há, também, a necessária ênfase na aprendizagem das competências estatísticas (DELMAS, 2002), sendo o desenvolvimento de tais habilidades, metas a serem consideradas como orientadoras da prática nessa área, o que requer compreensões profissionais dos propósitos do ensino de Estatística, de forma a ultrapassar práticas e avaliações que se limitem ao domínio de fórmulas e cálculos.

Ademais, o *conhecimento dos propósitos do ensino e do próprio conteúdo de Estatística* se relacionaram às discussões sobre o “rigor estatístico”. Esse, quando valorizado nas práticas avaliativas, inclina-se, também, a ser prestigiado pelos discentes, já que os esses valorizam e prestam mais atenção àquilo que é avaliado (GARFIELD e BEN-ZVI, 2008), atribuindo ao professor, assim, a função de “fonte primária da compreensão deste pelo aluno”, já que comunica, a partir das suas ações, “o que é essencial e o que é periférico na matéria” (SHULMAN, 2014, p. 208). Dessa forma, para que haja um “rigor estatístico” no processo pedagógico, como indicado pelo Grupo, tais critérios precisam ser considerados como propósitos no campo da Educação Estatística, o que requer, dentre outras compreensões profissionais, domínio sobre esse conteúdo, de forma a propiciar ao professor, segurança para conduzir as atividades em sala de aula.

Junto aos objetivos educacionais, ao conhecimento do conteúdo estatístico e ao contexto educacional, *compreensões curriculares* (SHULMAN, 1986; 2014) também foram identificadas no decorrer do discurso, em especial, no âmbito das avaliações externas, como instrumentos de acompanhamento da aprendizagem. Embora tais avaliações exerçam um papel fundamental ao contexto educacional, por vezes, acabam por impactar as decisões docentes, nem sempre de forma positiva (SHEPARD et al., 2019), interferindo nas escolhas do professor quanto ao que e como abordar os conteúdos da disciplina que leciona (TACOSHI e FERNANDEZ, 2014), além de levarem às escolas a um treinamento para “resolver provas” (LUCKESI, 2011). Essas avaliações nem sempre são condizentes com as orientações curriculares e, em geral, optam por verificar o quanto os discentes sabem aplicar fórmulas, em detrimento das habilidades em analisar dados, raciocinar e pensar estatisticamente (GARFIELD e FRANKLIN, 2011). Mostra-se, desse modo, a relevância dos conhecimentos curriculares, categoria da Base profissional docente que vislumbra os conteúdos selecionados para o ensino e seus materiais associados, como as avaliações externas, mas que, embora objetivem realizar um diagnóstico da aprendizagem discente, não têm a função de determinar a prática, principalmente nos casos dessas avaliações se resumirem à resolução de cálculos e à aplicação de fórmulas estatísticas.

Nas práticas avaliativas também podem ocorrer interferências externas, como questões familiares, que demandam do professor, conhecimentos profissionais acerca do *contexto educacional* (SHULMAN, 2014). Para Sacristán (2017), as avaliações ocorrem dentro de um contexto institucional e social, logo, não é possível analisar esse processo apenas sob a perspectiva da subjetividade dos professores. Isto, pois “o contexto no qual se realiza o ato de avaliação é tão importante quanto o próprio processo de recolhimento de informação, valorização subsequente e tomadas de decisões”, o que pode condicionar, inclusive, o tipo de avaliação a ser realizada (SACRISTÁN, 2017, p. 320), como mencionado no DSC, quando foram discutidas questões relativas às avaliações, vistas sob a perspectiva qualitativa – difícil de justificar os resultados para a família e para o próprio estudante – e quantitativa. Quando o professor reconhece essas particularidades contextuais, embora, por vezes, sejam desafiadoras, esse tem a possibilidade de propiciar experiências, de ensino e avaliação, condizentes com tal realidade.

Por esse ângulo, justificar os resultados avaliativos, especialmente, os qualitativos, se mostra um desafio educacional. Sobre isso, Zabala (1998) relembra a importância de os familiares deixarem de lado a ênfase comparativa da avaliação, costumeiramente presente nessas situações, para um acompanhamento da aprendizagem do aluno – o que já se alcançou e aquilo que se pode ainda buscar –, bem como o estabelecimento de estratégias para contribuir nesse processo, fomentando o trabalho que é iniciado em sala de aula, também no ambiente familiar. Além disso, Sacristán (2017, p. 319)

descreve o predomínio do “paradigma quantitativo” no sistema escolar, como uma forma de conceder “valor de objetividade à expressão numérica das qualidades e dos estados de aprendizagem”, também como um reflexo da dinâmica da sociedade e da administração, que buscam reduzir as informações ao manifestar juízos de avaliação.

Nessas circunstâncias, para entender o que pode ter causado interferências no processo avaliativo, é importante que o professor desenvolva uma prática reflexiva, especialmente, quando “olha para o ensino e o aprendizado que acabaram de ocorrer e reconstrói, reencena e/ou recaptura os eventos, as emoções e as realizações”, tendo em vista os objetivos educacionais (SHULMAN, 2014, p. 221). Ao olhar as próprias experiências, o educador mobiliza e desenvolve conhecimentos profissionais, sendo esse percurso, parte do processo de raciocínio e ação pedagógicos, no qual essas compreensões docentes são consideradas (SHULMAN, 2014). Essa é, também, uma recomendação de Garfield e Ben-Zvi (2008) e Garfield e Franklin (2011), que destacam os benefícios dos espaços vistos sob o viés colaborativo para que os professores compartilhem experiências sobre os métodos avaliativos, nesse caso, no campo da Educação Estatística, quando há aprendizagem e aprimoramento das suas próprias práticas em sala de aula.

Fatores contextuais também podem levar o estudante ao desinteresse e ao abandono escolar, situação corroborada pelas práticas avaliativas. Isto, pois, por vezes, os instrumentos avaliativos não abrangem de forma significativa os conteúdos estudados pelos educandos (escolhidos deliberadamente pelo professor), apresentam uma linguagem confusa, ambígua ou incompleta, ou ainda, resultam em comentários desagradáveis no momento da entrega dos resultados dos trabalhos (LUCKESI, 2011). Para esse pesquisador, quando a avaliação é empregada de forma inadequada, pode acabar por contribuir, não apenas para o desinteresse dos educandos, como também para a retenção e desistência estudantil. Portanto, a avaliação exerce uma função-chave no ambiente escolar, sendo necessário que o professor a desenvolva de forma condizente ao que foi abordado em sala de aula, buscando minimizar possíveis impactos negativos dessas ferramentas de diagnóstico da aprendizagem na motivação dos discentes, uma vez que outras questões contextuais, como já citado, podem fugir do seu poder de interferência.

Os processos avaliativos, por sua natureza diagnóstica (LUCKESI, 2011), especialmente quando realizados no início do percurso pedagógico, propiciam ao professor construir *conhecimentos dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de Estatística*. Verifica-se, também, que essa compreensão profissional pode ser desenvolvida por meio da análise das ações dos discentes diante das avaliações e no reconhecimento dos erros de aprendizagem mais frequentes, como no caso das

provas, as quais, segundo Luckesi (2011), quando utilizados de forma construtiva, tornam-se o ponto de partida para a qualificação da aprendizagem, na medida em que favorecem o entendimento acerca dos equívocos e dúvidas, diante dos objetivos e metas almejadas. Nesta perspectiva, a análise dos erros oportuniza que professores e discentes analisem o processo de ensino e de aprendizagem, o que favorece um redirecionamento das atividades educacionais e a produção de conhecimentos profissionais docentes nessa área.

Outro aspecto importante, observado nas análises desse trabalho, refere-se à mobilização de conhecimentos relativos ao *conteúdo estatístico*. O desenvolvimento dessa categoria é fundamental para que o professor possa, no campo da avaliação, escolher as estratégias e os instrumentos mais adequados para cada tópico do conteúdo, estabelecer práticas com um “rigor estatístico”, compreender as respostas interpretativas dos discentes, analisar o impacto das avaliações externas, além de identificar e saber intervir diante dos erros de aprendizagem. Pode ser identificado, também, a manifestação do CPCE, esfera de conhecimento exclusivo do professor que ensina Estatística, sua forma própria de compreensão profissional, evidenciado na habilidade do educador em transformar os conteúdos em representações que favoreçam a aprendizagem e a avaliação de um determinado grupo de educandos, quando o professor escolhe as estratégias e os métodos avaliativos apropriados, haja vista a formação estatística desses.

## 7 Considerações finais

Neste texto foram compartilhadas as análises referentes aos processos avaliativos da aprendizagem, mais especificamente, sobre os conhecimentos docentes (SHULMAN, 1986, 2014), no âmbito da Educação Estatística, mobilizados e produzidos por professores do Grupo MoSaiCo Edu. Após a análise dos registros produzidos por esses professores, pode-se destacar certa incoerência na avaliação da aprendizagem, já que, embora planejada sob uma perspectiva diagnóstica (ou formativa), como orienta Luckesi (2011) e outros pesquisadores referências nessa área, por vezes, essa foi descrita como uma forma de classificar os discentes em “aptos” ou “inaptos”. O erro e a sua função no contexto educacional também foram mencionados, assim como reflexões acerca do “rigor estatístico” e das estratégias avaliativas, com ênfase nas provas.

Analisar aspectos atrelados à avaliação, nesse sentido, possibilita identificar as fragilidades e as potencialidades dessas práticas, propondo caminhos para qualificar esse processo. É nesse contexto que se compreende que, ao compartilhar as experiências profissionais com seus pares, também

incentivados pelas leituras e discussões coletivas, os professores têm a oportunidade de refletir sobre como vem desenvolvendo os processos avaliativos, os quais, por vezes, são reproduzidos sem que haja uma consciência crítica do educador, levando-o a seguir com uma avaliação classificatória ao invés de usá-la para apoiar o percurso pedagógico.

Como observou-se ao longo desse texto, há uma estreita relação entre as práticas avaliativas e o conhecimento do professor em relação ao *conteúdo* e aos *propósitos para o ensino de Estatística*. A produção e a mobilização de compreensões nesse âmbito fundamentam o planejamento e a interpretação dos resultados avaliativos, o que diferencia, por exemplo, a ênfase da prática sobre cálculos e fórmulas, ou ainda, no desenvolvimento das competências estatísticas. Verifica-se, dessa forma, a necessária compreensão do professor quanto aos objetivos que conduzem a formação estatística do discente, o que requer domínio qualificado sobre tal conteúdo – as ideias principais, palavras-chave, representações, conceitos e procedimentos estatísticos – e a compreensão dos valores que orientam essa área. Observa-se, também, o conhecimento do conteúdo a ser aplicado em um contexto específico, haja vista compreender os processos de aprendizagem dos discentes em relação aos procedimentos estatísticos. Essa é, possivelmente, uma característica própria da docência em Estatística, tendo em vista a natureza dessa área e a importância do contexto no qual esses dados foram produzidos, analisados e comunicados.

Nos *conhecimentos pedagógicos gerais* tem-se, em especial, a presença de referenciais teórico-metodológicos (modelos pedagógicos) que direcionam os processos avaliativos, além de envolverem a própria organização e gerenciamento das ferramentas e dos métodos de avaliação. Constata-se, dessa maneira, a importância da diversificação das estratégias avaliativas, tendo em vista contemplar as diversas habilidades e os conhecimentos referentes à aprendizagem dos discentes. Quando específicos à Educação Estatística, destaca-se a necessária contextualização das questões e dos tópicos inseridos nas avaliações, o que requer conhecimentos profissionais específicos dessa área, logo, o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Estatístico (CPCE)*. Esse conhecimento, próprio do professor que ensina Estatística, também é mobilizado quando o docente determina os instrumentos avaliativos mais adequados, tendo em vista os conhecimentos que se propõe compreender. É um conhecimento produzido e transformado nas experiências profissionais em sala de aula, enquanto o educador aprecia as características daqueles que está ensinando, também inseridos em um contexto educacional específico.

Junto à tarefa de ensinar, o professor mobiliza *compreensões curriculares* próprias da área do conteúdo que leciona, as quais envolvem os documentos orientadores e seus materiais associados, além das avaliações externas, na qualidade de instrumentos de acompanhamento da aprendizagem. Essas avaliações podem interferir no processo pedagógico, especialmente quando passam a ser consideradas como parâmetros sobre “o que” e “como” ensinar. Tal situação foi exemplificada nas análises, em especial, na atenção dispensada aos cálculos estatísticos nas avaliações, em detrimento das competências estatísticas, as quais são vistas como metas educacional no âmbito da Estatística e que se espera desenvolver no contexto educacional.

Questões contextuais, que demandam conhecimentos docentes nesse âmbito, também podem interferir nas ações e decisões do professor. Essas foram evidenciadas nas análises, a partir da escolha das estratégias e dos métodos avaliativos, quando qualitativas e quantitativas, em especial, quando esses resultados precisavam ser justificados à comunidade escolar. O domínio das singularidades contextuais são fundamentais ao exercício da docência, já que os demais conhecimentos profissionais são mobilizados e adaptados a partir dessas particularidades.

Reconhecer as compreensões e dificuldades de aprendizagem dos discentes faz parte do arsenal de conhecimentos próprios ao ofício docente, ou seja, do *Conhecimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem em Estatística*. Esses podem ser construídos pelo professor através da realização de avaliações iniciais, que propiciam realinhar o percurso pedagógico, da análise do comportamento dos discentes em situações específicas de avaliação, bem como pelo reconhecimento dos erros mais frequentes nas avaliações, como as provas. É nesse contexto que o professor consegue planejar atividades que considerem os conhecimentos anteriores dos discentes, visando potencializar a formação desses no campo da Estatística, o que também demanda o estabelecimento de critérios claros quanto à avaliação da aprendizagem.

Em suma, a realização de práticas avaliativas no campo da Estatística requer dos professores, assim como possibilita a construção e são influenciadas por um conjunto de conhecimentos profissionais específicos dessa área, os quais, por fundamentarem a prática em sala de aula, refletem sobre o processo de aprendizagem dos discentes. Assim, o professor que atua no campo da Estatística é um profissional que precisa dominar os temas e conteúdos estatísticos, avaliando-os a partir das compreensões prévias dos discentes, das especificidades contextuais e curriculares, dos propósitos educacionais, considerando a avaliação, ponto de partida e de chegada para o trabalho pedagógico, uma vez que possibilita redirecionar as atividades, quando assim for necessário.

## 8 Referências

ALIAGA, M.; et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE)** - College report. Alexandria/VA/USA: American Statistical Association, 2010.

ARAÚJO, Jussara de Loiola.; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. (Tendências em Educação Matemática).

BATANERO, Carmen; BURRILL, Gail; READING, Chris. **Overview: challenges for teaching statistics in school mathematics and preparing mathematics teachers**. In: BATANERO, Carmen; BURRILL, Gail; READING, Chris (Ed.). *Teaching Statistics in School Mathematics - Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study*. London: Springer, 2011. p. 407- 418.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BORN, Bárbara Barbosa; PRADO, Ana Pires do; FELIPPE, Janaína Mourão Freire Gori. **Profissionalismo docente e estratégias para o seu fortalecimento: entrevista com Lee Shulman**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 45, jan. 2019.

DELMAS, Robert C. **Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: a commentary**. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 2, p. 1-11, 2002. DOI: 10.1080/10691898.2002.11910674.

FIORENTINI, Dario. **Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?** In: BORBA, Marcelo Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p. 47-76.

GAL, Iddo. **Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities**. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-51, 2002. DOI: 10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x.

GARFIELD, Joan; BEN-ZVI, Dani. **Developing Students' Statistical Reasoning: connecting research and teaching practice**. Berlin: Springer, 2008. DOI: 10.1007/978-1-4020-8383-9

GARFIELD, Joan; FRANKLIN, Christine. **Assessment of Learning, for Learning, and as Learning in Statistics Education**. In: BATANERO, Carmen; BURRILL, Gail; READING, Carmen (Eds.). *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study*. Springer, 2011, p. 133-145.

GARFIELD, Joan; GAL, Iddo. **Assessment and Statistics Education: Current Challenges and Directions**. *International Statistical Review*, v. 67, n. 1, p. 1-12, abr. 1999. DOI: 10.2307/1403562.

GRILLO, Marlene Correro; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. **Especificidades da avaliação que convém conhecer**. In: GRILLO, Marlene Correro; GESSINGER, Rosana Maria (Orgs.). *Por que falar ainda em avaliação?* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010, p. 15-21.

GROSSMAN, Pamela; SCHOENFELD, Alan. **O ensino do conteúdo da disciplina**. In: DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John (Orgs.). *Preparando professores para um mundo em transformação: o que devem aprender e estar aptos a fazer*. 1. ed. São Paulo: Penso editora, 2019, p. 170-196.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **O Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: Educs, 2005.

LOPES, Celi E.; MENDONÇA, Luzinete O. **O percurso do GIFEM: um grupo que se tornou colaborativo**. Com a Palavra, o Professor, Vitória da Conquista, v. 6, n. 14, p. 255-270, jan./abr. 2021, DOI: 10.23864/cpp.v6i14.671.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária. 99p, 1986.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman**. Revista do Centro de Educação da UFSM, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 01-13, jul./ dez. 2004.

MORINE-DERSHIMER, Greta; KENT, Todd. **The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge**. In: GESS-NEWSOME, Julie; LEDERMAN, Norman G. (Eds.) Examining Pedagogical Content Knowledge. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 21-50.

PARK, Soonhye; OLIVER, Steve. **Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals**. Research in Science Education, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

PORCIÚNCULA, Mauren; SAMÁ, Suzi. Projetos de Aprendizagem. In: PORCIÚNCULA, Mauren; SAMÁ, Suzi (Orgs.). **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: CRV, 2015, p. 133-141.

PONTE, João Pedro; CHAPMAN, Olive. **Mathematics teachers' knowledge and practices**. In: GUTIÉRREZ, Angel; BOENO, Paolo (Eds), Handbook of research on the psychology of mathematics education: past, present, and future. Roterdham: Sense, 2006, p. 461-494.

ROSETH, Cary J.; GARFIELD, Joan; BEN-ZVI, Dani. **Collaboration in Learning and Teaching Statistics**, Journal of Statistics Education, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2008. DOI: 10.1080/10691898.2008.11889557.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Penso, 2017.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; CAZORLA, Irene Maurício. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v. 2, e202018, p. 1-22, out. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33532/revemop.e202018>.

SHEPARD, Lorrie; HAMMERNESS, Karen; DARLING-HAMMOND, Linda; RUST, Frances. **Avaliações**. In: DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John. Preparando os professores para um mundo em transformação. Tradução: Cristina Fumagalli Mantovani; Rev. Técnica: Luciana Vellinho Corso. Porto Alegre: Penso, 2019, p. 235-279.

SHULMAN, Lee S. **Those who understand: Knowledge growth in teaching**. Educational researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986. DOI: 10.2307/1175860.

SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014. Tradução: Leda Beck. Rev. técnica: Paula Louzano. DOI: cadernoscenpec.v4i2.293.

TACOSHI, Marina Miyuko Akutagawa; FERNANDEZ, Carmen. **Knowledge of Assessment: an important component in the PCK of Chemistry teachers**. *Problems of Education in the Twenty First Century*, Siauliai, Lithuania, v. 62, p. 124-147, 2014.

WATSON, Jane M.; CALLINGHAM, Rosemary A.; DONNE, Julie. **Establishing PCK for teaching statistics**. In: BATANERO, Carmen; BURRILL, Gail; READING, Carmen; ROSSMAN, Allan. (Eds.), *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, Mexico: ICMI and IASE, 2008, p. 1-6.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Tradução: Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 248 p, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## 9 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.