

Educação Estatística na Formação de Professores de Matemática: reflexões de preceptores e residentes do Programa Residência Pedagógica

*Flávia Silva Souza*¹

*José Fernandes da Silva*²

RESUMO

Este trabalho apresenta algumas reflexões dos participantes em um dos encontros, no qual o objetivo foi discutir e refletir acerca do papel da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática. É um recorte da dissertação intitulada *Conhecimento Didático-Matemático mobilizado por preceptor e residentes no contexto do Programa de Residência Pedagógica: uma proposta de trabalho para o ensino de Estatística*. Este é um estudo de natureza qualitativa; os dados foram produzidos por meio de registros em áudio e vídeo do encontro de formação. As reflexões dos participantes no encontro revelam receio ao trabalhar com a Educação Estatística no início da carreira, devido a eles sentirem que a formação inicial não foi suficiente para gerar confiança e deixá-los confortáveis para lecionar tal conteúdo. Outra questão evidente desse trabalho foi a importância de políticas educacionais que promovam aos licenciandos espaços para refletirem sobre sua própria formação.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Estatística; Formação inicial de professores de Matemática; Programa de Residência Pedagógica.

¹ Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado de Minas Gerais. Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9006-0442>. E-mail: flaviasilvasouza18@gmail.com.

² Pós-Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5798-5379>. E-mail: jose.fernandes@ifmg.edu.br.

Statistical Education in the Training of Mathematics Teachers: reflections of preceptors and residents of the Pedagogical Residency Program

ABSTRACT

The present article is part of the dissertation "Didactic-Mathematical Knowledge mobilized by professors and interns of the Pedagogical Internship Program: work proposal for Statistics' teaching". We herein introduce some reflections by participants in one of the meetings whose goal was to discuss and reflect about the role of Statistical Education in Initial Mathematics Teachers Qualification period. The study followed the qualitative approach and the collected data were gathered from audio and video recordings of the qualification meetings. Participants' comments at the meetings have disclosed their fear of working with Statistical Education at the beginning of their careers, because they believe their initial qualification to do so was not enough to make them confident about it. Another remarkable issue highlighted by the present study lied on the relevance of having Education policies capable of opening room for students to reason about their own qualification.

KEYWORDS: Statistical Education; Initial training of Mathematics teachers; Pedagogical Residency Program.

Educación Estadística en la Formación de Profesores de Matemática: reflexiones de preceptores y residentes del Programa de Residencia Pedagógica

RESUMEN

Este trabajo trae un extracto de la disertación titulada "Conocimiento Didáctico-Matemático movilizados por preceptores y residentes en el contexto del Programa de Residencia Pedagógica: una propuesta de trabajo para la enseñanza de la Estadística". Presentamos algunas reflexiones de los participantes en uno de los encuentros, en que el objetivo fue discutir y reflexionar sobre el papel de la Educación Estadística en la Formación Inicial de profesores de Matemática. Este es un estudio cualitativo, por lo tanto, los datos fueron producidos a través de grabaciones de audio y video del encuentro de formación. Las reflexiones

de los participantes en el encuentro revelan miedo de trabajar con Educación Estadística al inicio de sus carreras, por sentir que la formación inicial no fue suficiente para generar confianza y darles confianza para impartir dicha enseñanza espacio para que los estudiantes reflexionen sobre su propia formación.

PALABRAS CLAVE: Educación Estadística; Formación inicial de profesores de Matemáticas; Programa de Residencia Pedagógica.

* * *

Introdução

Toda nova organização do trabalho educativo gera resultados, alguns positivos, outros nem tanto. Essas organizações ou mudanças deixam marcas não só na Educação, mas também naqueles que se dedicam a fazê-la. A prática docente pode reforçar velhas concepções ou questioná-las e, dependendo da natureza das práticas, pode formar novos sujeitos, novos profissionais. Como exemplo de mudanças que deixaram marcas, podemos pensar na educação durante a pandemia da Covid-19, contexto atípico e recente, no qual a maioria dos profissionais da Educação não havia vivenciado, ainda, essa forma de trabalhar remotamente. Foi uma realidade desafiadora, principalmente, por depender de questões que estão fora do alcance do professor, como acesso à internet, computador ou celular para todos os alunos assistirem às aulas e delas participarem em tempo real.

Acredita-se que os professores, principalmente em sua formação inicial, devem tomar posse de um conjunto de saberes, de práticas, de valores, de posturas e de representações que constituem uma cultura que fará parte de sua identidade. No entanto, esse conjunto não é fixo, o contexto da Educação na pandemia, mesmo sendo atípico, demonstrou isso. Nas últimas décadas, temos observado, dentre outras, transformações no repertório do professor, em especial do professor de Matemática. Por exemplo, vivemos em um mundo rodeado de tecnologias digitais, e, cada vez mais, tem-se considerado importante a utilização destas na sala de

aula. Junto com a necessidade de trazer essas tecnologias para auxílio na formação dos estudantes, há também a de um ensino sólido de Estatística, buscando formar reflexivamente esses cidadãos.

Em uma perspectiva crítica, educadores e pesquisadores têm promovido esforços para mudar o ensino de Estatística em todos os níveis educacionais, buscando novas técnicas de investigação e exploração de dados. As recomendações dos estudiosos apontam para um trabalho que propicie o desenvolvimento de três competências estatísticas: a literacia (ou letramento) estatística, o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico (Batanero, 2013).

Essas competências estão associadas com uma educação voltada para a formação de um cidadão crítico, baseada na interpretação e na compreensão crítica de informações providas de dados reais. É nessa perspectiva que Campos *et al.* (2011) defendem a concepção da Educação Estatística, uma sala de aula crítica na qual professores e alunos, ao trabalharem com questões do cotidiano, tomam consciência de aspectos sociais. Nela, por meio de atitudes voltadas para a práxis social, eles se envolvem com a comunidade, transformando reflexão em ação.

Essa abordagem exige uma nova perspectiva de formação de professores de Matemática, uma formação que supere a organização tradicional de ensino, com uma estrutura fragmentada, focada em memorização e repetição, na qual o conhecimento do conteúdo é posto como suficiente para ensinar tal conteúdo. Shulman (2014, p. 217), por sua vez, aponta que

a chave para distinguir a base de conhecimento para o ensino está na interseção entre conteúdo e pedagogia, na capacidade do professor para transformar o conhecimento de conteúdo que possui em formas que são pedagogicamente poderosas e, mesmo assim, adaptáveis às variações em habilidade e histórico apresentadas pelos alunos.

Para Shulman (2014), não basta o professor ter o conhecimento do conteúdo, ele precisa também do conhecimento pedagógico do conteúdo, assim como do conhecimento curricular. Tais saberes podem permitir a articulação do ensino de Estatística dentro da própria Matemática e com as demais ciências, dado que a Estatística auxilia outros campos de conhecimento, fornecendo métodos e técnicas para analisar dados (Samá *et al.*, 2020). Isso se deve, sobretudo, a ser indicado para esse trabalho o uso de dados reais, com o propósito de possibilitar maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno, de maneira a promover discussões e reflexão crítica sobre as informações apresentadas.

Levando em consideração o exposto, o objetivo desta investigação foi discutir e refletir acerca do papel da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática. Enfocamos a discussão no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP).

A Educação Estatística e a formação de professores de Matemática

A crise sanitária vivenciada pela humanidade ressalta a importância da ciência, em especial da Matemática e da Estatística, na compreensão da pandemia da Covid-19 (Samá *et al.*, 2020). Para esses autores, mais que a compreensão de números e padrões, esse contexto mostrou a necessidade de romper os muros da disciplinaridade e a importância da transversalidade. Para isso, é necessário que compreendamos conceitos ligados a diferentes áreas do conhecimento, seus contextos, desenvolvamos a capacidade de formular questões críticas, superemos crenças e atitudes e defendamos um ensino de Matemática e Estatística que forme professores capazes de ensinar esses conteúdos específicos de forma a promover o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem aos estudantes questionar, argumentar, posicionar-se e tomar decisões para seu bem e o de sua comunidade.

Para Cazorla, Kataoka e Silva (2010, p. 19), a Estatística é uma ciência que,

nos seus primórdios, estava relacionada à organização e à sistematização de informações do Estado, visando subsidiar decisões políticas, econômicas e sociais dos países. Somente no século XX seus métodos foram incorporados à pesquisa científica e empírica pela capacidade inferencial de suas técnicas, bem como pelo auxílio na tomada de decisões em condições de incerteza.

No final do século XIX e início do século XX, houve um aumento nos estudos sobre Estatística. Isso contribuiu com a estruturação da Educação Estatística e com o aumento das buscas por parte das instituições que desejavam complementar seus cursos ou usufruir da nova metodologia para fazer suas atividades (Vilas Bôas; Conti, 2018).

A inserção da Educação Estatística nos meios acadêmicos, no Brasil, foi lenta e tardia; “isto, em parte, se deve ao fato de ser a Estatística (assim como a própria Matemática) uma ciência preterida em favor de estudos literários e jurídicos, considerados de maior prestígio e tradição erudita.” (Santos, 2014, p. 3). A introdução dos conteúdos estatísticos nos currículos da escola básica demorou um pouco mais para acontecer, mesmo estando presente em diversos contextos da sociedade. Essa presença constante da Estatística no mundo e no cotidiano do cidadão levou à necessidade de ensinar Estatística a um número cada vez maior de pessoas (Lopes, 2010).

No entanto, embora a Estatística seja ensinada hoje em todos os níveis educacionais, por ser uma ferramenta fundamental na vida pessoal e profissional, pesquisas nos alertam que muitos estudantes, mesmo no nível universitário, têm concepções incorretas ou apresentam dificuldades ao fazer uma interpretação adequada das estatísticas (Batanero, 2013). Isso ocorre, em parte, porque a inserção de uma disciplina no currículo não é garantia automática de sua inclusão nem de seu ensino. Outro ponto a ser considerado é o ensino mecânico, que enfatiza fórmulas e definições sem dar a atenção que elas exigem às atividades de interpretação e ao

contexto de onde os dados foram retirados. Dessa forma, aborda-se uma Estatística sem sentido, que não leva em conta sua natureza (Batanero, 2019) enquanto a arte e ciência de coletar, analisar e fazer inferências a partir de dados.

Dessa forma, é importante que as pessoas tenham condições não apenas de ler gráficos e porcentagens, mas de realizar leituras críticas, de relacionar os dados mostrados pelas pesquisas com a realidade e até mesmo ponderar sua veracidade (Lopes, 1998). Isso porque o ensino da Estatística apresenta um potencial da aprendizagem de seus conceitos para tornar o estudante um cidadão consciente de seu papel crítico na sociedade e em suas atitudes cotidianas.

Para tal, Lopes (2013) ressalta a necessidade de a escola abordar tais temas desde os anos iniciais da escolaridade, aliando-se ao uso das tecnologias, seja uma calculadora simples ou *softwares* mais elaborados. Os estudantes — quando são incentivados a discutir, refletir e resolver problemas, sendo esses problemas baseados em experiências reais, contextualizadas e autênticas — tendem a ter maior facilidade de interação e aprendizagem.

Essa perspectiva de ensino vai ao encontro de uma educação crítica, que tem como ponto de referência a superação de um ensino tradicional. É importante frisar que este último sustenta um discurso positivista, no qual as preocupações centrais relacionam-se com técnicas pedagógicas e com transmissão de conhecimento (Campos *et al.*, 2011).

Segundo Campos *et al.* (2011), em uma sala de aula crítica, professor e alunos são convidados a assumir um papel de investigadores, com o intuito de que ambos se interessem por problemáticas que dizem respeito à realidade social presente em seu contexto, buscando possibilidades distintas para a construção do conhecimento e, ao mesmo tempo, realizando atividades intelectuais relacionadas com investigações, consultas e críticas.

É nessa sala de aula crítica que, de um lado, professor e seus alunos, ao abarcarem problemáticas do cotidiano, tomam consciência de aspectos sociais muitas vezes deles despercebidos, mas que nele [cotidiano] se encontram fortemente presentes. De outro, através de atitudes voltadas para a práxis social, eles se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação. (Campos *et al.*, 2011, p. 477)

Para esses autores, é nesse contexto dessa sala de aula crítica que se deve conceber a Educação Estatística para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do cidadão em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões.

Em relação à Estatística e à formação de professores de Matemática, um primeiro entendimento necessário, pontuado por Lopes (2013), é o de que a Estatística é uma ciência distinta da Matemática; conseqüentemente, seus objetivos de estudo também são diferenciados. De acordo com essa autora,

a estatística fornece meios para lidar com dados que levem em conta a onipresença da variabilidade, o que a diferencia, significativamente, da matemática e de outras ciências. Outro aspecto que distingue o pensamento estatístico do pensamento matemático é que a ciência estatística requer um tipo diferente de pensar, porque os dados são não apenas os números, eles são números com um contexto. (Lopes, 2013, p. 905)

Assim, podemos compreender a Estatística enquanto disciplina autônoma que não surgiu da Matemática, mas de uma série de ciências que se apoiaram na Matemática. Além disso, a relação entre Estatística e Matemática não é de um para um; a primeira leva conceitos matemáticos para o desenvolvimento de seus métodos, enquanto a segunda não usa conceitos estatísticos (Batanero, 2013). Esse entendimento possibilitou o aparecimento

de um novo campo de estudo, chamado de Educação Estatística, que se preocupa com o ensino e a aprendizagem da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória assim como com os recursos que a Estatística pode oferecer para a pesquisa científica e o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do estudante na sociedade (Campos *et al.*, 2011).

Com base em Lopes (2013), para ensinar Estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos. É necessário fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os estudantes no desenvolvimento de sua capacidade de crítica em todos os níveis educacionais.

O ensino de Estatística em um curso de licenciatura de Matemática necessita não apenas ter como direcionamento os questionamentos “o quê, por quê, quem, e quando”, mas principalmente “*como*”. Lopes (2013) levanta uma questão importante a ser pensada no âmbito da formação de professores de Matemática ao dizer que, apesar das discussões sobre como os alunos devem aprender Estatística ter tido um aumento nos últimos anos, precisamos pensar como os professores podem contribuir com a aprendizagem de seus estudantes.

A mesma autora defende uma formação estatística que permita aos professores de Matemática pensarem estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus estudantes, que vai além da resolução de problemas. Lopes (2013) ressalta a necessidade de uma reformulação da grade curricular das licenciaturas em Matemática, em relação à Estatística. Leva em consideração a necessidade de uma formação que habilite a elaborar propostas que promovam a aprendizagem estatística para além do uso de técnicas, superando os problemas sinalizados em diversas pesquisas, como: lacunas na formação docente, problemas conceituais e epistemológicos nos livros didáticos e falta de flexibilidade nas ementas dos cursos de licenciatura.

Outro ponto importante é a valorização do ensino de Estatística e o diálogo com a Matemática, que ainda é pouco aparente na realidade escolar

e nos cursos de formação de professores. Os relatos de graduandos e professores (no início da docência) sinalizaram o sentimento de despreparo para trabalhar na Educação Básica com o ensino dessa ciência. Para alterar essa realidade educacional, é preciso buscar a elaboração de propostas centradas na concepção de Estatística enquanto uma ciência de análise de dados e ter clareza sobre a interface dela com a Matemática (Lopes, 2013).

Samá *et al.* (2020) defendem que os cursos de formação de professores e a Educação Básica necessitam superar a organização tradicional de ensino como uma estrutura curricular fragmentada na direção de uma organização interdisciplinar, de forma a atender às demandas atuais da sociedade. Para Shulman (2014), os professores são sujeitos que possuem uma história de vida pessoal e profissional que produz e mobiliza saberes no exercício de sua prática. Segundo esse autor, a prática docente exige um amplo conhecimento do professor sobre sua disciplina e dos conteúdos a serem ensinados, de modo que a deficiência em relação aos conhecimentos do conteúdo aos pedagógicos e curriculares pode prejudicar a escolha do material didático e do planejamento da aula, comprometendo, assim, a aprendizagem dos alunos.

A preocupação com o ensino e a aprendizagem de Estatística se intensificou quando os países inseriram seus conteúdos nos currículos da Educação Básica, na busca de superar uma visão centrada em treinamentos, para uma educação de cidadãos capazes de utilizar o conhecimento estatístico na leitura de mundo, denominado de letramento estatístico (Samá *et al.*, 2020), ou seja, um ensino de Estatística voltado para uma perspectiva mais crítica. Campos *et al.* (2011) e Batanero (2013) ressaltam que educadores e pesquisadores apontam para um trabalho com o desenvolvimento de três importantes competências: a literacia estatística (letramento), o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico. De acordo como Campos *et al.* (2011):

- A literacia estatística inclui habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas, incluindo capacidades de organização de dados, construção e apresentação de tabelas, trabalho com diferentes representações dos dados, entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e compreensão de probabilidade como medida de incerteza.
- O pensamento estatístico é uma capacidade de relacionar dados com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, ou seja, envolve um modelo de pensar que inclui um raciocínio lógico e analítico.
- Já o raciocínio estatístico pode ser definido como a maneira pela qual as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dão sentido à informação estatística.

Segundo Campos *et al.* (2011, p. 18), “não há uma hierarquia entre essas capacidades, mas de certa forma há uma relação intrínseca entre elas.” De um modo geral, todos esses conceitos estão interligados de um modo que se completam para uma formação crítica do estudante. Com base no exposto até aqui, compreendemos que estudos e discussões acerca da Educação Estatística, em especial o ensino de Estatística, vêm sendo desenvolvidos por educadores e pesquisadores, com diferentes pontos de vista e perspectivas.

Com base no exposto até aqui, ao encontro de Silva e Tinti (2021), faz-se necessária, cada vez mais, a promoção de reflexões acerca dos contextos e espaços de formação de professores tanto na formação inicial como na continuada. Também são demandadas as reflexões sobre as contribuições das políticas públicas para as inovações no repertório dos conhecimentos e das práticas docentes.

De acordo com Silva e Tinti (2021), é importante entender que a formação de professores se dá em contextos sociais, econômicos, políticos e culturais. Os pesquisadores também destacam que os atores desses espaços têm muito a contribuir com a discussão e a luta das licenciaturas.

Como contexto formativo para alicerçar nossas reflexões, elegemos o PRP enquanto Política Pública coordenada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Nesse sentido, a experiência partilhada a seguir refere-se a um encontro de discussão entre os pesquisadores de um programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, residentes e preceptor de um subprojeto de Matemática do PRP de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de Minas Gerais acerca da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática.

Percurso metodológico

Para atender ao objetivo proposto, optamos por analisar as falas apresentadas em um dos encontros de formação que compõem as etapas de produção de dados de uma pesquisa de Mestrado. Foram realizados 3 encontros formativos, sendo os 2 primeiros de apresentação e discussão de uma metodologia ativa (Aprendizagem Baseada em Projetos - ABP), e o terceiro acerca da Educação Estatística. O encontro selecionado aconteceu no mês de fevereiro de 2023 pela plataforma *Meet*, com duração aproximada de uma hora. Ele focaliza as experiências dos participantes e suas percepções acerca do papel da Educação Estatística na formação de professores de Matemática.

Para registrar as falas dos participantes, utilizamos o próprio recurso da plataforma (gravação de áudio e vídeo). Após a reunião, os dados foram transcritos, selecionados com base na interpretação da pesquisadora, com um olhar voltado para as falas que idicam possíveis reflexões e analisadas posteriormente. Por questões éticas e de preservação de identidade dos participantes, aqui nos referimos aos mesmos por codinomes como Preceptor/a, Residente 1, Residente 2 e assim sucessivamente.

Escolhemos esse encontro, pelo fato de ser o momento da pesquisa que preservou o diálogo e a reflexão dos participantes acerca de sua formação docente, em especial, sua formação estatística e que foi

realizado com participantes de uma política pública de formação, o Programa de Residência Pedagógica (PRP).

O PRP é um programa da Capes, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por IES, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da Educação Básica nos cursos de licenciatura. O referido programa tem como objetivos:

- I - fortalecer e aprofundar a formação teórico-prática de estudantes de cursos de licenciatura;
- II - contribuir para a construção da identidade profissional docente dos licenciandos;
- III - estabelecer corresponsabilidade entre IES, redes de ensino e escolas na formação inicial de professores;
- IV - valorizar a experiência dos professores da educação básica na preparação dos licenciandos para a sua futura atuação profissional;
- V - induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula. (CAPES, 2022, p. 2)

Nesse sentido, tem-se:

- O *Projeto Institucional* é o projeto apresentado pela IES para o desenvolvimento de atividades de residência pedagógica.
- O *Subprojeto* são subdivisões do projeto institucional que se organizam de acordo com as áreas do conhecimento. Essas áreas contemplam os cursos de licenciatura que a universidade indicar no projeto institucional para participar do programa, formando os subprojetos que compreendem núcleos.
- O *Núcleo* é o grupo de participantes de um subprojeto, composto por docente orientador, preceptores e residentes para o desenvolvimento das atividades de residência pedagógica na escola-campo.
- A *Escola-campo* corresponde à escola pública de Educação Básica onde se desenvolvem as atividades de residência pedagógica.

Em relação aos atores que compõem o PRP, cada um desses possui seus papéis bem delineados, desde a Portaria n.º 38/2018, sendo:

- o Coordenador institucional o docente da IES responsável pela execução do projeto institucional de Residência Pedagógica;
- o Docente orientador o docente da IES responsável por planejar e orientar as atividades dos residentes de seu núcleo de residência pedagógica;
- o Preceptor o professor da escola de Educação Básica responsável por acompanhar e orientar os residentes nas atividades desenvolvidas na escola-campo;
- o Residente o discente com matrícula ativa em curso de licenciatura, que já tenha cumprido 50% das atividades de seu curso de licenciatura, então inserido na escola-campo sob a supervisão direta do preceptor.

Dessa forma, são concedidas bolsas aos atores participantes do PRP. Cada ator recebe uma bolsa de acordo com sua modalidade, sendo:

- I – Residente, no valor de R\$ 700,00 (setecentos reais);
- II – Preceptor, no valor de R\$ 1.100,00 (um mil e cem reais);
- III – Docente Orientador, no valor de R\$ 2.000,00 (dois mil reais);
- IV – Coordenador Institucional, no valor de R \$2.100,00 (dois mil e cem reais).

O PRP propõe que o residente vivencie momentos de ambientação, observação e regência, intensificando a relação da teoria com a prática. Isso capacita e prepara o residente para o real contexto das escolas e salas de aulas por meio da acolhida pelo preceptor no âmbito da escola-campo.

Contamos com a participação de uma preceptora e oito residentes que fazem parte do subprojeto de Matemática de uma IES mineira. Com base na perspectiva de Goldenberg (2000), definimos este trabalho no campo da abordagem qualitativa, dado que nela a preocupação do pesquisador “não é com a representatividade numérica do grupo

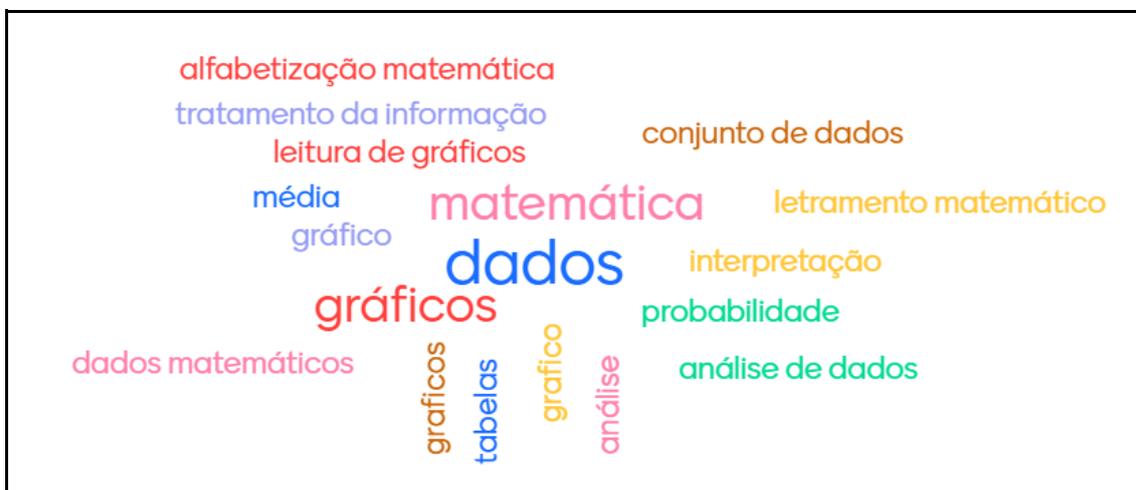
pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc.” (Goldenberg, 2000, p. 14).

Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática: reflexões de residentes e preceptora

As discussões apresentadas neste trabalho integram as produções de dados de uma pesquisa de Mestrado realizada no âmbito do PRP. Compartilhamos aqui reflexões de residentes e preceptora do subprojeto de Matemática, em um encontro virtual, pela plataforma *Google Meet*, acerca da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática.

Inicialmente, os participantes acessaram um *link* gerado pelos pesquisadores que dava acesso a uma ferramenta de montar nuvens de palavras, o *Mentimeter*. Com base nas respostas a uma pergunta, a ferramenta constrói um mural de palavras, destacando aquelas que ocorrem com maior recorrência. A questão apresentada foi a seguinte: “Quais são as três palavras que vem a sua mente quando você ouve o termo *Educação Estatística*?” Com base nas respostas dos participantes a ferramenta utilizada gerou a seguinte imagem:

FIGURA 1: Mural de palavras acerca do termo *Educação Estatística*



Fonte: Produzido pelos autores.

Visualmente, as palavras *Matemática*, *dados* e *gráficos* são as com maior destaque, o que demonstra que elas estavam presentes na maioria das respostas. Levando em consideração a variação da palavra *gráficos* por uma questão de digitação, podemos observar que alguns colocaram no plural, outros no singular e alguns sem acentuação, o que faz a ferramenta registrar essas incidências como palavras diferentes e não agrupadas. Sabendo que os participantes estão se referindo à mesma palavra, o termo *gráficos* se torna central no mural. As palavras apresentadas no mural nos levam a inferir que, mesmo que os participantes saibam que a Estatística não é um subcampo da Matemática, os discursos demonstram o contrário, nas falas tanto de licenciandos quanto de professores de Matemática.

Em seguida, temos as palavras *dados* e *Matemática* com destaque também. Ao discutirem sobre suas escolhas de palavras e visualizarem o mural, os participantes pontuaram que os termos selecionados remetem mais ao campo da Matemática do que ao da própria Estatística.

Eu notei que aparece muita coisa relacionado à Matemática mesmo. Agora relacionado a outros temas, como os temas transversais que você [Preceptora] falou, precisa de ter esse conhecimento [...] e apareceu pouco. (Residente 3)

A fala desse residente nos provoca a pensar na importância de promover uma Educação Estatística que dialogue com outras áreas do conhecimento. Além disso, é necessário que a Estatística dialogue com questões do cotidiano dos alunos para que eles sejam capazes de compreender o mundo e tomar decisões conscientes que impactem sua vida pessoal e profissional e sua comunidade, privilegiando a empatia e a solidariedade na construção de uma sociedade mais justa (Samá *et al.*, 2020).

O Residente 5 destaca:

Eu coloquei gráficos e tabelas. Porque sempre que vejo algo relacionado com Estatística sempre tem, ou um gráfico, ou uma tabela. E coloquei análise, porque geralmente eles sempre estão acompanhados de alguma forma de análise.

Observando a escolha do Residente 5, notamos que o significado do termo *Educação Estatística* tem representações distintas para os participantes. A preceptora escolheu as palavras *letramento matemático*, *alfabetização matemática* e *análise de dados*; para ela, “a Educação estatística vai além do conteúdo, de interpretar um gráfico ou uma tabela, mas tem relação com a leitura de mundo, com o que está acontecendo ao redor, acho que é isso que eu pensei.”

A fala dessa preceptora acerca da Educação Estatística se aproxima de uma visão de Educação crítica, um ensino que rompe com os muros das escolas, vai além de meras resoluções de cálculos e atividades descontextualizadas, tornando-se um conhecimento que ajuda o aluno não só a compreender o conteúdo estatístico, mas também a relacioná-lo com o contexto no qual vive e fazer uso desse aprendizado para a tomada de decisão, interpretação e crítica das informações estatísticas presentes nas diversas mídias. Assim, como pontuado por Lopes (2013) e Campos *et al.* (2011), temos uma educação relacionada com problemas encontrados em situações do cotidiano do aluno.

Como pontuado por Campos *et al.* (2011), os estudantes tendem a ver a Estatística como um subcampo da Matemática, em parte pelo fato de a Estatística estar contida na grade curricular da Matemática da Educação Básica e ser ministrada pelo professor dessa disciplina. O entendimento de que a Estatística não é apenas Matemática foi o que possibilitou o desenvolvimento de um novo campo de estudo, o qual conhecemos como Educação Estatística.

Assim como a discussão das palavras do mural, foram discutidas também as seguintes questões levantadas pela pesquisadora: “O que vocês

entendem e definem por Estatística? Ela é uma ciência exata ou social? É uma área da Matemática? A Estatística é importante? Por quê? Você se sente preparado para trabalhar com a Estatística na Educação Básica?” As respostas dos residentes e da preceptora em relação a se sentirem preparados para trabalhar na Educação Básica com Estatística nos ajudam a compreender, em parte, as respostas das demais questões. Com exceção do Residente 1, os demais indicaram que não se sentem preparados para lecionar Estatística na Educação Básica. O relato do Residente 4 deixa essa insegurança clara: “Naaaaaaão [...], eu já tive a disciplina de Estatística e Probabilidade, mas, assim, sei fazer a conta, mas o significado de mediana, moda... essas coisas que são coisas da Estatística eu não lembrava.” Para a preceptora, sua formação inicial não foi adequada e não a deixou segura no início da docência:

Então, minha formação não foi adequada, quando me formei nem tinha na minha grade curricular essa disciplina que a Residente 4 mencionou Estatística e Probabilidade, a experiência que eu tenho é trabalhar mais com tratamento da informação, interpretação de gráfico e tabela, moda, média e mediana. Mas preparada de forma adequada, não.

Ambos apontam que a formação inicial que tiveram ou estão tendo não foi adequada para lecionar Estatística e é um dos fatores que tem contribuído para se sentirem despreparados para trabalhar com tais conteúdos na escola básica. Mesmo a fala do Residente 1, que alega se sentir preparado, induz ao apontamento de que o que o levou a se sentir preparado foi uma dedicação de estudo extra, não se limitando ao ensino do Curso de Licenciatura em Matemática. Assim como ocorreu com a preceptora, com o exercício da docência, foram se construindo conhecimentos e saberes que contribuem para sua prática:

Essa questão de me sentir preparado para trabalhar com a Educação Estatística na Educação Básica? Eu acho que sim, porque já trabalhei algumas vezes com a Estatística, porque dou aula em cursinho. Mas a gente não aprofunda tanto, como cursinho é um pouco mais direto. Mas acredito que dando uma lida em materiais eu consiga me virar bem com essa questão da Estatística dentro da área da Educação Básica. (Residente 1)

Em relação às outras questões, os residentes alegaram que não se lembravam da definição exata do que é Estatística, mas compreendiam que ela não é uma parte da Matemática, mas que precisa da Matemática para “caminhar”, “não dá para a estatística caminhar sem a parte da Matemática.” (Residente 1). Para eles, a Estatística é uma ciência exata que trabalha com dados e tem etapas importantes, como: coleta de dados, tratamento, tabulação e análise.

Para todos, não há dúvidas de que a Estatística é importante e deve ser trabalhada em todos os níveis educacionais. Os participantes pontuam que a quantidade de informações apresentadas por meio de gráficos e tabelas nas mídias gera uma dificuldade de análise e interpretação que possibilite determinar o que é verídico e relevante. Nesse contexto, a Educação Estatística possibilita aos cidadãos fazer uma interpretação e análise correta desses aglomerados de dados.

Em relação ao ensino dessa ciência na formação de professores, estes também o apontam como indispensável e “extremamente” importante nessa etapa de formação do graduando de licenciatura. Com base no Residente 1, a Estatística se faz necessária na formação de professores de Matemática, principalmente,

porque no ensino básico, quem vai ministrar as aulas de Estatística são os professores de Matemática. Então é uma disciplina necessária. Para que a gente tenha um conhecimento mais aprofundado da área, para dentro da sala de aula, consegui explicar

bem o conteúdo. Porque às vezes, alguns dos conteúdos são mais difíceis para os alunos compreenderem, e se o professor não está capacitado dentro dessa área pode encontrar desafios para resolver as dificuldades dos alunos. (Residente 1)

Após a discussão dessas questões, partimos para alguns apontamentos sobre o texto base “Reflexões sobre o papel da Educação Estatística na formação de professores no contexto da pandemia da Covid-19”, dos autores Samá *et al.* (2020), que foi enviado para os participantes pelo docente orientador alguns dias antes do encontro para uma leitura prévia. Os pesquisadores perguntaram o que os participantes haviam entendido do texto e quais pontos consideravam relevantes e gostariam de comentar.

Eles sinalizaram que consideram interessante o termo *letramento estatístico* (literacia estatística) por ser a primeira vez que estavam ouvindo e lendo a respeito desse conceito:

Eu particularmente nunca tinha ouvido falar do termo. Nem na disciplina que cursei na Matemática, não me recordo de ter ouvido falar desse termo em momento algum. (Residente 1)

Engraçado, eu já tinha ouvido falar de Letramento Matemático, mas Letramento Estatístico não. Nunca. Foi a primeira vez que vi, no texto. (Preceptora)

Com base em Samá *et al.* (2020, p. 438), um sujeito letrado estatisticamente, que compreende os conceitos estatísticos, têm condições de analisar criticamente e argumentar sobre a qualidade e fidedignidade dos dados. Gal (2002) descreve a literacia estatística por dois componentes pertinentes: cognitivo e afetivo. O componente cognitivo é relativo à capacidade do cidadão para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, utilizando argumentos relacionados aos dados ou fenômenos estocásticos encontrados em diversos contextos. E o componente afetivo

refere-se à capacidade de discutir ou comunicar suas reações às informações estatísticas, assim como a compreensão do significado da informação, suas opiniões e entendimentos sobre seu significado. Tais componentes devem ser desenvolvidos e tratados juntamente, auxiliando os estudantes a compreenderem situações de seu cotidiano.

Outro ponto ressaltado pelos participantes foi a respeito do conhecimento necessário ao professor para lecionar Estatística. De acordo com o Residente 1, os apontamentos do texto de Samá *et al.* (2020), levou-o a refletir que, para trabalhar com ensino de Estatística na Educação Básica, não basta o conhecimento do conteúdo, “além do conteúdo em si, precisa do conhecimento pedagógico e do conhecimento curricular, para que o professor possa, digamos assim, manobrar a questão do conteúdo a ser ensinado na sala de aula.” (Residente 1).

Esses conhecimentos são descritos por Shulman na década de 1980, que propõe uma base do conhecimento profissional para o ensino. Essa base proposta por Shulman (1986, 1987), em grande parte, surgiu das observações e análises realizadas por ele de práticas de professores acerca do conteúdo a ser ensinado e sua relação com as estratégias pedagógicas desempenhadas pelos docentes. O conhecimento do conteúdo específico refere-se ao entendimento do professor em relação aos conceitos e à compreensão dos processos de sua produção. O conhecimento pedagógico do conteúdo envolve a capacidade do professor em transformar o conhecimento que ele possui em representações que tornem os conceitos compreensíveis aos estudantes. Já o conhecimento curricular envolve o conhecimento do professor sobre as alternativas curriculares disponíveis para o ensino e compreende duas modalidades: horizontal, que diz respeito ao professor estar familiarizado com os conteúdos curriculares estudados em outras disciplinas (interdisciplinaridade) no mesmo ano ou semestre letivo; e vertical, relativa à familiaridade do professor tanto com os conteúdos ou questões discutidas no semestre ou no ano letivo anterior quanto com os que serão discutidos nas próximas disciplinas (Shulman, 1986).

O ensino de Estatística, como ressalta o Residente 1, por sua própria natureza, requer uma interlocução que vai além do conhecimento específico, dos conceitos e procedimentos matemáticos subjacentes, dado que o conhecimento do contexto tem um papel fundamental para fornecer significado (Lopes, 2013). Desse modo, para que o professor planeje e desenvolva uma aula que gere significado para seus alunos, que desperte interesse e chame a atenção, não será suficiente apenas o conhecimento específico do conteúdo de Estatística, mas também é preciso compreender como os dados foram gerados, tratados, comunicados no contexto empregado. Samá *et al.* (2020) ressaltam que, na compreensão dos conceitos estatísticos, além do conhecimento do contexto, precisamos do conhecimento matemático. Nesse sentido, torna-se necessária uma formação de professores de Matemática que possibilite ao licenciando a construção desses conhecimentos para que, ao chegarem à sala de aula, sejam capazes de ensinar com propriedade, de forma contextualizada, os conteúdos de Estatística.

Conclusão

O objetivo central deste artigo foi discutir e refletir acerca do papel da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática. Com base nas falas dos residentes e da preceptora, evidenciamos o que pesquisas já vinham apontando. Os professores relatam não se sentirem preparados para lecionar os conteúdos de Estatística na Educação Básica. Demonstram dificuldades para compreender os conceitos da Estatística que vão precisar ensinar a seus alunos e, portanto, afirmam se sentirem despreparados, alguns porque esses saberes não foram trabalhados com detalhes e aprofundamento na graduação, outros por não terem sido apresentados a eles no curso.

Mesmo não tendo tido uma formação que os deixasse confortáveis para trabalhar com o ensino de Estatística, os participantes demonstram, mesmo que de forma sucinta, compreender a importância e o papel da Educação Estatística na formação dos estudantes para formar cidadãos críticos capazes de interpretar

e analisar informações de dados estatísticos expostos nas diferentes mídias. Eles também demonstram consciência da relevância da Educação Estatística na formação inicial de professores de Matemática para que eles, enquanto docentes, ensinem os conteúdos específicos de Matemática e Estatística de forma que propicie a seus alunos oportunidades para desenvolverem capacidades de questionar, argumentar, coletar dados, interpretá-los e analisá-los.

A descoberta do conceito de letramento estatístico, até aquele momento desconhecido pelos residentes e pela preceptora, revelou para eles uma possível perspectiva de um ensino de Estatística que vai ao encontro de uma educação crítica. Reforçamos que esta almeja formar um cidadão letrado estatisticamente, que compreenda os conceitos estatísticos e tenha capacidade de analisar criticamente argumentando sobre a qualidade e fidedignidade dos dados.

Neste trabalho, evidenciamos também alguns conhecimentos necessários para uma ação pedagógica que torne os conceitos matemáticos e estatísticos compreensíveis aos estudantes. O conhecimento dos conteúdos a serem trabalhados e o da estruturação do currículo possibilitam ao professor realizar um trabalho interdisciplinar relacionando os conteúdos estatísticos ao contexto de seus alunos, às demandas atuais da sociedade, permitindo, assim, que eles tomem consciência de suas possibilidades enquanto cidadãos críticos. E o conhecimento pedagógico do conteúdo é necessário, uma vez que a maneira como o docente seleciona e organiza o material didático para lecionar os conteúdos estatísticos evidencia seu conhecimento curricular.

Mesmo o PRP sendo um programa relativamente novo, as trocas de experiências e o diálogo construído nesse encontro traz indícios de possíveis reflexões acerca da formação docente, tanto dos residentes quanto da preceptora. Nesse sentido, foi perceptível que, com base naquele grupo investigado, mesmo que tenha sido em poucos encontros, o PRP vem se demonstrando um espaço de formação que promove o fortalecimento entre interação dos residentes com o preceptor que os acompanha. E quando essa interação se faz de forma efetiva, o preceptor tende a desempenhar um papel de formador. Desta forma, este cumpre uma função importante fortalecendo vínculos entre universidade e escola.

Por fim, salientamos a importância de novas reflexões e investigações acerca da formação docente, é na possível necessidade de repensar os cursos de formação inicial de professores de Matemática no que tange ao ensino de Estatística, em especial, (re) pensar cursos que almeje promover uma formação estatística focada no letramento, no pensamento e no raciocínio estatístico. Assim, esses docentes poderão desenvolver um trabalho que leve seus alunos a alcançarem tais competências, em um caminho para uma Educação Estatística Crítica.

Referências

- BATANERO, C. Sentido estadístico: componentes y desarrollo. *In: JORNADAS VIRTUALES DE DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA, LA PROBABILIDAD Y LA COMBINATORIA*, 1., 2013 Granada. *Actas [...]*. Granada: UGR, 2013. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/formacionprofesores.html>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- BATANERO, C. Treinta años de investigación en educación estocástica: Reflexiones y desafíos. *In: CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA*, 3., 2019, Granada. *Actas [...]*. Granada: UGR, 2019. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/formacionprofesores.html>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambiente de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R.; FERREIRA, D. H. L. Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. *In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 19-42.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Portaria n. 38, de 28 de fevereiro de 2018*. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Brasília, DF: Capes, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>. Acesso em: 8 mar. 2022.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Portaria n. 82, de 26 de abril de 2022*. Dispõe sobre o regulamento do Programa Residência Pedagógica – PRP. Brasília, DF: Capes, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-de-educacao-basica/28042022_Portaria_1691648_SEI_CAPES__1689649__Portaria_GAB_82.pdf. Acesso em: 16 abr. 2023.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, Netherlands, n. 70, p. 1-25, Apr. 2002.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar*. São Paulo: Record, 2000.

LOPES, C. E. A Educação Estatística no currículo de Matemática: um ensaio teórico. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 13., 2010, Caxambu. *Anais [...]*. Caxambu: Anped, 2010. Disponível em: <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.

LOPES, C. E. *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. 1998. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LOPES, C. E. Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In: LOPES, C. E.; CURTI, E. *Pesquisas em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008.

SAMÁ, S.; CAZORLA, I.; VELASQUE, L.; DINIZ, L.; NASCIMENTO, L. Reflexões sobre o papel da Educação Estatística na Formação de Professores no Contexto da Pandemia da Covid-19. *JIEEM*, Londrina, v. 13, n.4, p. 437-449, 2020.

SANTOS, R. M. A evolução histórica da educação estatística e da sua pesquisa no Brasil. In: ENAPHEM, 2., 2014, Bauru. *Anais [...]*. Bauru: Faculdade de Ciências, 2014. p. 604-614.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: Fundamentos para a nova reforma. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2014.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundation of a new reform. *Harvard Education Review*, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-21, Feb. 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 4-14, Feb. 1986.

VILAS BÔAS, S. G.; CONTI, K. C. Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 984-1003, 20 dez. 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/46453>. Acesso em: 5 jun. 2023.

Recebido em junho de 2023.

Aprovado em novembro de 2023.