

As compreensões de Estocástica trazidas da educação básica por licenciandos de Matemática em uma disciplina introdutória de Estatística

Maria Helena Monteiro Mendes Baccar

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ — Brasil

✉ maria.baccar.1@cp2.edu.br

id 0000-0001-6102-6667

Luciane de Souza Velasque

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ — Brasil

✉ luciane.velasque@uniriotec.br

id 0000-0002-4269-4755

Vanessa de Matos Leal

Prefeitura do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ — Brasil

✉ vanessamatosleall@gmail.com

id 0000-0001-5224-0071



2238-0345 

10.37001/riperm.v14i3.3857 

Recebido • 17/03/2024

Aprovado • 29/04/2024

Publicado • 20/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: Com a Base Nacional Comum Curricular, o ensino de Estatística tornou-se obrigatório na Educação Básica. A Licenciatura em Matemática começa a receber estudantes que, possivelmente, tiveram contato com a Estatística anteriormente. Surge, então, o questionamento: quais compreensões sobre a Estocástica¹ e sua utilização esses futuros professores trazem da escola? Aplicou-se um questionário sobre o tema a um grupo de licenciandos em Matemática de uma disciplina introdutória de Estatística. A análise dos dados indica que, embora a maioria dos licenciandos já tivesse tido algum contato com Estatística na escola e percebesse sua importância, esse conhecimento restringia-se a aspectos procedimentais da Estatística Descritiva, associados apenas a alguns tipos de gráficos e à aplicação de fórmulas em medidas de centralidade. Observou-se, ainda, dificuldade para falar sobre variabilidade e incerteza, bem como desconhecimento sobre Inferência Estatística, embora todos afirmassem conhecer Probabilidade.

Palavras-chave: Conhecimentos Estatísticos. Estocástica. Estatística para a Educação Básica. Licenciatura em Matemática.

The understanding of Stochastic brought from basic education by Mathematics prospective teachers in an introductory Statistics course

Abstract: The National Common Curriculum Base made statistics teaching mandatory in basic education. The teaching degree in mathematics began to receive students who possibly had contact with statistics previously. Thus, the research sought to answer the following questions: What understandings about Stochastic² are there, and what use do these prospective teachers bring from school? A questionnaire on the topic was administered to a group of mathematics undergraduates in an introductory statistics course. Data analysis indicates that, although most undergraduates had already had some contact with statistics at school and realized its importance, this knowledge was restricted to procedural aspects of descriptive statistics, associated only with some types of graphs and the application of formulas in centrality measures. Talking about variability and uncertainty was also difficult. Besides, although

¹ O termo *Estocástica* refere-se aos saberes de Estatística e Probabilidade, considerados em conjunto.

² The term *Stochastic* refers to the knowledge of statistics and probability, considered together.

everyone claimed to know probability, there was a lack of knowledge about statistical inference.

Keywords: Statistical knowledge. Stochastic. Statistics for Basic Education. Mathematics Teaching Degree.

La comprensión de la Estocástica aportada desde la educación básica por estudiantes de licenciatura en Matemáticas en un curso de introducción a la Estadística

Resumen: Con la Base Curricular Nacional Común, la enseñanza de Estadística pasó a ser obligatoria en la educación básica. Licenciatura en Matemáticas comienza a recibir estudiantes que, posiblemente, hayan tenido contacto con la Estadística anteriormente. Surge entonces la pregunta: ¿qué conocimientos sobre la Estocástica³ y su uso traen de la escuela estos futuros profesores? Se administró un cuestionario sobre el tema a un grupo de estudiantes de Matemáticas que cursaban un curso de introducción a la Estadística. El análisis de los datos indica que, aunque la mayoría de los estudiantes universitarios ya habían tenido algún contacto con la Estadística en la escuela y se dieron cuenta de su importancia, este conocimiento se restringió a aspectos procedimentales de la estadística descriptiva, asociados sólo con algunos tipos de gráficos y la aplicación de fórmulas en medidas de centralidad. También se observó: dificultad para hablar de variabilidad e incertidumbre y desconocimiento sobre inferencia estadística, aunque todos afirmaban conocer probabilidad.

Palabras clave: Conocimiento Estadístico. Estocástica. Estadística para la Educación Básica. Licenciatura en Matemáticas.

1 Introdução

A Estatística é uma peça importante na vida atual. Como destacam Batanero e Godino (2005), ela fornece ferramentas metodológicas gerais para “analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, projetar de maneira otimizada estudos e experimentos e melhorar as previsões e tomadas de decisão em situações de incerteza” (Batanero & Godino, 2005, p. 203, tradução nossa).

De fato, como sinalizam diversos autores (Batanero & Godino, 2005; Lopes, 2008, 2013; Cazorla, Kataoka & Silva, 2010), desde o final do século XX, o ensino de Estatística é incorporado, de maneira crescente, à escola e às universidades. Isso ocorre não apenas pelo seu caráter instrumental, mas principalmente pelo valor que o desenvolvimento do raciocínio estatístico pode ter em uma sociedade que é constantemente bombardeada por um volume imenso de informações na forma de dados e que necessita tomar decisões em ambientes de incerteza.

Particularmente no caso da Educação Básica, a tarefa de ensinar Estatística é delegada ao professor que ensina a Matemática. De fato, como pontua Lopes (2008, p. 61), o trabalho com Estatística e Probabilidade é relevante pois possibilita desenvolver as capacidades de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, o que é a base da atitude científica. Essas ações possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais, essenciais na educação para a cidadania.

Porém, para que o ensino de Estatística ocorra na Educação Básica de forma satisfatória, dadas as características específicas dessa área de conhecimento, é necessário que haja uma

³ El término *Estocástico* se refiere al conocimiento de Estadística y Probabilidad, considerados en conjunto.

formação adequada dos futuros professores de Matemática. Formação esta que não pode centrar-se mais apenas em fórmulas, algoritmos e exercícios de fixação.

Assim, além da Educação Básica, é essencial voltar o olhar para a formação de professores, particularmente nesse caso de Matemática, no tocante ao ensino de Estatística. Como apontam Costa e Pamplona (2011, p. 898), essa formação envolve, por parte dos licenciandos, a apropriação do repertório dos profissionais da área, o que significa tomar posse de um conjunto de saberes, de práticas, de valores, de posturas e de representações.

De fato, como pontuado por diversos autores (Lopes, 2008; Viali, 2008; Costa & Pamplona, 2011) a formação de professores não incorpora um trabalho sistemático sobre Estocástica, dificultando o desenvolvimento de um trabalho significativo com esse tema na Educação Básica. As disciplinas de Estatística no Ensino Superior são lecionadas por professores das mais variadas formações, tais como: Estatística; Matemática; Engenharia; Economia; entre outras. Portanto, é fundamental constituir, dentro da Licenciatura em Matemática, espaços de discussão sobre esse assunto, não apenas partilhando os conhecimentos específicos de Probabilidade e Estatística, mas também “comunicando e refletindo sobre experiências realizadas na Educação Estatística do Ensino Fundamental e Médio e, sobretudo, acerca dos fundamentos para a sua realização” (Costa & Pamplona, 2011, p. 899).

Surge, então, o questionamento: quais compreensões⁴ sobre a Estocástica e a sua utilização esses futuros professores, que agora chegam à universidade, trazem da escola? Buscando responder a essa questão, este trabalho apresenta parte de uma pesquisa predominantemente qualitativa, com relatos sobre conhecimentos estatísticos, feita com licenciandos de Matemática, em 2022, em uma disciplina introdutória de Estatística, na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Nesse período, as autoras foram as docentes responsáveis pela disciplina *Estatística e Probabilidade para a Educação Básica* para um grupo de futuros professores de Matemática. Analisamos aqui o material coletado no primeiro encontro do grupo, especificamente as respostas dos participantes na construção de uma nuvem de palavras e em um questionário sobre conhecimentos estatísticos.

Apresentamos, inicialmente, o aporte teórico da nossa pesquisa, no qual discorreremos sobre alguns estudos referentes à realidade do ensino de Estatística na formação de professores de Matemática e a consequente necessidade do entendimento da natureza específica da Estatística. Em seguida, destacamos pesquisas que abordam o conhecimento estatístico dos estudantes na Educação Básica e na formação inicial do professor. Logo após, indicamos os procedimentos metodológicos utilizados e apresentamos a descrição e a análise dos dados coletados com o grupo de licenciandos. Por fim, tecemos considerações e possibilidades para estudos futuros.

2 Revisão de literatura

O ensino de Estatística vem sendo incorporado à Educação Básica desde o final do século XX. O Brasil, acompanhando a tendência mundial, refletiu esse movimento crescente em suas orientações curriculares e documentos normativos. Recentemente, como apontam Giordano e Vilhena (2020) e Giordano, Souza, Oliveira e Lima (2022), o Brasil vive um momento de ampla reforma curricular, ocasionado pela publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018 (Brasil, 2018).

⁴ O termo *compreensão* é utilizado aqui como a capacidade de compreender, entender ou assimilar algo. Sendo assim, considerado um processo cognitivo (relativo ao conhecimento), em que é necessária a interpretação de determinada coisa para seja apreendida pelo indivíduo. A compreensão é um conceito que traz, em si, a ideia de trazer para si, apreender (Adaptado de: <https://www.significados.com.br/compreensao/> Acesso em: 01 mar. 2024).

A BNCC é um documento de caráter normativo, que delimita o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais aos estudantes da Educação Básica. Esse documento ampliou o espaço dedicado ao ensino e aprendizagem da Estocástica, ao determinar que o trabalho com esse tema ocorra ao longo de todos os anos da Educação Básica, dentro da componente curricular Matemática, com o nome de Probabilidade e Estatística. Mas, como apontam Giordano *et al.* (2022), não há uma contrapartida na formação inicial e continuada de docentes no tocante ao ensino e aprendizagem da Estocástica.

Embora presente nos documentos normativos que ora regem a Educação Básica, segundo Costa e Nacarato (2011), o ensino da Estocástica foi introduzido tardiamente no Brasil, em relação a outros países e “sem que houvesse formação prévia dos professores para trabalhar com esses conteúdos na escola básica” (Costa & Nacarato, 2011, p. 368). Essa é uma preocupação apontada também nas pesquisas de diversos autores (Viali, 2008; Giordano & Vilhena, 2020; Giordano *et al.*, 2022). Para Viali (2008), por exemplo, a baixa carga horária das disciplinas de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil provoca um sentimento de despreparo nos futuros professores. Bayer, Echeveste, Bittencourt e Rocha (2005) argumentam que essa falta de preparação do professor de Matemática para trabalhar a Estatística faz com que ele, muitas vezes, opte por não abordar esses temas em suas aulas.

De fato, essa nova realidade é, de certa forma, um desafio para o professor de Matemática, pois, como pontua Lopes (2013, p. 905), “a Estatística é uma ciência distinta da Matemática e, portanto, seus objetos de estudo são diferenciados” (Lopes, 2013, p. 905). Para Cobb e Moore (1997), por exemplo, a Estatística é uma disciplina metodológica que oferece aos outros campos de estudo um conjunto de ideias e ferramentas para lidar com dados, levando em conta a onipresença da variabilidade. Isso a diferencia da Matemática e de outras ciências, já que “[...] a Estatística requer um tipo diferente de pensamento, porque os dados não são apenas números, eles são números com um contexto” (Cobb & Moore, 1997, p. 801, tradução nossa).

Da mesma forma, Gal e Garfield (1997, p. 6) elencam o que denominam de diferenças-chave entre a Estatística e a Matemática. Na Estatística, o contexto motiva os procedimentos e confere significado às interpretações, porém nem sempre é fácil delimitá-lo (como na Matemática) e o uso de ferramentas tecnológicas pode substituir a necessidade de aplicação precisa de cálculos à mão. Além disso, muitos problemas estatísticos não possuem uma única solução como na Matemática e, justamente, um dos principais objetivos do ensino de Estatística é desenvolver nos alunos essa capacidade de descrever, julgar e fazer inferências sobre dados ou interpretações feitas sobre eles.

Sendo assim, como apontam Batanero (2001) e Shaughnessy (2006), nem sempre podemos transferir os princípios gerais do ensino da Matemática para o ensino da Estatística. É necessário experimentar e avaliar métodos próprios para tal, ajustados à natureza específica dessa ciência. Como sugere Carvalho (2015), essa diferença precisa ser muito bem trabalhada nos cursos de licenciatura, para que os futuros professores consigam desenvolver com seus alunos esse tipo particular de pensamento e raciocínio estatístico, que leva em conta o aleatório e a variabilidade, opondo-se ao determinismo matemático.

No entanto, como pontuam Costa e Nacarato (2011), a maioria dos cursos de Probabilidade e Estatística, em nível universitário, ainda continua a pautar-se em regras e cálculos estatísticos, ou em introduções matematizadas desses conteúdos. Assim, esses futuros professores raramente têm chance de melhorar suas intuições estatísticas e as de seus alunos, ou mesmo trabalhar essa área de forma mais ampla e contextualizada (Costa & Nacarato, 2011, p. 375-376).

Portanto, pesquisar como ocorre o ensino de Estatística na formação inicial do professor de Matemática é uma condição necessária para um melhor entendimento de como os futuros professores constroem esses conhecimentos estatísticos que, depois, serão trabalhados na Educação Básica. Ademais, apresentam possibilidades de caminhos a percorrer para alterar essa realidade, ainda pautada no determinismo matemático. Um primeiro passo nessa caminhada seria identificar que compreensões sobre a Estocástica e a sua utilização esses futuros professores trazem da Educação Básica.

As pesquisas de Alencar e Furtado (2013) e de Giordano e Coutinho (2019) buscam, por exemplo, identificar os conhecimentos de Estatística em estudantes do Ensino Médio. O trabalho de Alencar e Furtado (2013) foi realizado com alunos que ingressavam na primeira série do Ensino Médio em um município do Ceará. O objetivo principal era analisar o nível de compreensão dos conceitos estatísticos desses alunos e responder à seguinte pergunta: os alunos do Ensino Fundamental ingressam no Ensino Médio sabendo o que é Estatística? Um questionário, aplicado inicialmente, sondava se os alunos já tinham ouvido falar de Estatística (e o quê), se já a usavam no seu dia a dia ou se sabiam como esse conhecimento poderia ajudar na vida cotidiana. Embora os alunos, em sua maioria, já tivessem ouvido falar de Estatística, não sabiam sinalizar o que haviam visto ou aprendido, portanto, não a usavam no cotidiano. Mas acreditavam na importância do aprendizado desse tema. A pesquisa concluiu que os alunos ingressam no Ensino Médio com pouco ou nenhum conhecimento estatístico e que, mesmo os que tiveram algum contato com a disciplina no Ensino Fundamental, não recordam o que foi estudado.

Já a pesquisa de Giordano e Coutinho (2019) foi realizada com alunos da terceira série do Ensino Médio em uma escola pública no estado de São Paulo. Tinha por objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios desses alunos a respeito da Estatística, antes de realizar atividades ligadas ao desenvolvimento de um projeto estatístico. Como sinalizado pelos autores, na proposta curricular de São Paulo para o Ensino Médio, a Probabilidade fica limitada a um bimestre no segundo ano, enquanto a Estatística é trabalhada apenas no terceiro ano.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário aplicado em sala de aula, com o objetivo de identificar o nível de conhecimento e credibilidade dos alunos sobre a Estatística e a Probabilidade e suas utilizações na vida cotidiana. Os resultados indicaram que os alunos atribuem pouca importância aos conceitos estatísticos: “não acreditam em sua utilidade nem no dia a dia, nem no seu futuro profissional, e atestam seu pouco conhecimento desses conceitos, implicando, provavelmente, na não lembrança de já ter cursado a disciplina [...]” (Giordano & Coutinho, 2019, p. 396).

Como ressaltam os autores, a Probabilidade não é associada à Estatística, dado o trabalho em anos distintos. Além disso, a Probabilidade é associada à Combinatória, numa perspectiva clássica, com forte viés de Equiprobabilidade, deixando de lado o seu enfoque frequentista. E a Estatística Descritiva é apresentada de maneira descontextualizada e isolada. Além disso, há pouco conhecimento de conteúdos estatísticos relativos ao estudo da variação de dados, o que seria de extrema valia nas decisões cotidianas. Os resultados indicaram, assim, que os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos eram frágeis e necessitavam de um trabalho com maior profundidade.

Dessa forma, os autores pontuam a necessidade de iniciar a abordagem dos conteúdos estatísticos no Ensino Médio de forma cuidadosa e sem supor conhecimentos prévios estáveis. Pois, apesar de haver a orientação do trabalho com Estatística no Ensino Fundamental (Brasil, 2018), tais conteúdos são pouco ou nada abordados. Apontam também a necessidade de conscientizar os alunos sobre a natureza e relevância do estudo de Estatística e Probabilidade.

Já os trabalhos de Correia (2018), Oliveira e Henriques (2014), Damin (2018) e Santos (2015) apresentam reflexões sobre o conhecimento estatístico no Ensino Superior, voltando o olhar particularmente para licenciandos em Matemática ou Pedagogia.

Correia (2018) realizou um estudo com licenciandos em Matemática de uma universidade federal em Pernambuco, que cursavam a disciplina de Estatística, prevista para o segundo período e com carga horária de 60 horas. A ementa dessa disciplina apresentava conteúdos de Estatística Descritiva, Técnicas de Contagem e Probabilidade, não havendo a parte de Inferência Estatística. O objetivo da pesquisa foi identificar quais eram os conhecimentos estatísticos apresentados por esse grupo de estudantes, ao final do curso. A investigação mostrou que os estudantes apresentavam muitas dificuldades na parte da Estatística Descritiva, sobretudo na construção de tabelas e gráficos.

Também realizada com futuros professores da Educação Básica, a pesquisa de Oliveira e Henriques (2018) debruçou-se sobre o conhecimento para trabalhar com investigações estatísticas. Dentro de uma disciplina de Didática da Matemática, os autores desenvolveram uma proposta de trabalho que buscava familiarizar os licenciandos com aspectos centrais do método de investigação estatístico, tais como a formulação de questões, o planejamento e a coleta de dados. Após a realização desse trabalho e a análise das reflexões escritas produzidas, observou-se que a maioria dos licenciandos identificava aspectos do pensamento estatístico, como a transnumeração, o raciocínio com modelos e a integração da Estatística e do contexto, indicando um desenvolvimento do conhecimento estatístico para além do domínio de fórmulas e procedimentos. No entanto, a componente variação de dados não foi identificada nas reflexões, podendo indicar que esse conceito ainda era novo para os licenciandos.

Da mesma forma, o trabalho de Damin (2018), realizado com um grupo de licenciandos em Matemática de uma universidade pública do estado do Paraná, apresenta uma análise sobre as contribuições de um projeto de ensino de Estatística com foco no desenvolvimento de competências estatísticas para a prática docente. A coleta de dados deu-se a partir de tarefas realizadas ao longo do curso, de narrativas de aprendizagem e de memoriais reflexivos. Dentro do escopo de saberes docentes, Damin (2018) debruçou-se sobre diversas subcategorias, entre elas, os saberes disciplinares, que incluíam as competências estatísticas, isto é, o saber específico do conteúdo, estruturado sob a forma de conceitos, proposições e teorias. Em relação a essas competências estatísticas, a análise dos dados indicou, como no trabalho de Oliveira e Henriques (2018), que o pensamento estatístico foi desenvolvido, evidenciado pela manifestação de elementos como a transnumeração, o uso de modelos estatísticos e o ciclo investigativo pelos licenciandos.

Os licenciandos também demonstraram, ao final do curso, domínio acerca da interpretação de gráficos e tabelas, bem como sobre o cálculo das medidas de tendência central e dispersão e noções de amostra e estimativa. Porém, as narrativas e os memoriais também realçaram a carência dos cursos de formação e a necessidade de aprofundamento nos conhecimentos específicos e teóricos. Os licenciandos sinalizavam ter recebido, na Educação Básica, um ensino falho em relação à Estatística, caracterizado por muitas lacunas nos conteúdos e um enfoque mecânico, com a valorização das técnicas e cálculos.

Por fim, a pesquisa de Santos (2015) buscava compreender o conhecimento das futuras professoras dos Anos Iniciais sobre a Estatística e sua didática, após terem frequentado unidades curriculares sobre o tema (Escola Superior de Educação de Santarém, Portugal) e durante a sua prática supervisionada. Tinha como foco, também, o ensino e aprendizagem a partir de investigações estatísticas.

Em relação ao conhecimento sobre a Estatística, Santos (2015) concluiu que as futuras

professoras apresentavam um conhecimento dos instrumentos de organização de dados (tabelas e gráficos) e de medidas de tendência central, porém marcadamente processual (cálculos):

Relativamente às medidas de tendência central, são também variadas as interpretações que as formandas fazem destas, mostrando maioritariamente uma compreensão processual dos conceitos, muito ligada à aplicação de procedimentos de cálculo e, mais uma vez, à prática de técnicas. As formandas mostram também que a falta de conhecimento ou compreensão das medidas impossibilita-as na identificação de erros dos alunos em tarefas abordando esses conceitos. [...] Concluímos assim que muito do conhecimento que estas formandas revelam é automatizado e ligado a procedimentos, como aplicação de conceitos já aprendidos e como passos obrigatórios (Santos, 2015, p. 201).

Assim, para Santos (2015), há lacunas no conhecimento de Estatística dessas formandas, sendo necessário refletir e intervir nos processos formativos, buscando também o desenvolvimento do conhecimento conceitual estatístico.

Sendo assim, os resultados das pesquisas supracitadas indicam que os licenciandos, em geral, apresentam lacunas nos seus conhecimentos estatísticos trazidos da Educação Básica. Muitas vezes, não tiveram contato com a Estatística na escola ou, quando isso ocorreu, o ensino se deu por meio de um enfoque processual, associado a cálculos, em detrimento dos aspectos conceituais. No entanto, os estudos apresentados também indicam que o desenvolvimento de um trabalho com licenciandos, focado no desenvolvimento do pensamento estatístico, a partir de projetos baseados em investigações estatísticas, pode reverter esse quadro, fazendo com que os futuros professores entendam a verdadeira natureza da Estatística.

3 Procedimentos metodológicos

O trabalho aqui apresentado é parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, cuja coleta de dados ocorreu dentro de uma disciplina obrigatória e introdutória de Estatística em um curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), de abril a agosto de 2022. Essa experiência foi realizada por meio de uma Prática Docente Compartilhada (Giraldo & Menezes, 2016), na qual a regência da disciplina ficou a cargo tanto da professora do Ensino Superior (segunda autora), de Formação Estatística, como de duas professoras de Matemática da Educação Básica (a primeira e a terceira autoras⁵). Nessa experiência, as três professoras partilharam o espaço de aprendizado e também toda a organização, implementação e avaliação do curso, com o propósito de diminuir a distância entre a escola e o Ensino Superior na formação de professores.

Tratava-se de uma disciplina presencial, com carga horária semanal de 4 horas, distribuídas em dois dias (terça-feira e sexta-feira, das 18h às 20h). As aulas ocorreram em sala do tipo laboratório de informática, em que os alunos tinham acesso a computadores, na razão de dois por máquina. Isso foi muito útil para o trabalho com ferramentas digitais e para o acesso à internet sempre que fosse necessário.

A população da pesquisa era constituída pelos dezenove alunos presentes na primeira aula da disciplina. Esses alunos serão indicados por E1, E2, ..., E19. Os professores serão indicados por P1, a professora de Nível Superior, e P2 (primeira autora) e P3 (terceira autora), respectivamente, as professoras da Educação Básica. A coleta de dados foi realizada por meio da técnica da observação participante e, como procedimento metodológico para a análise da

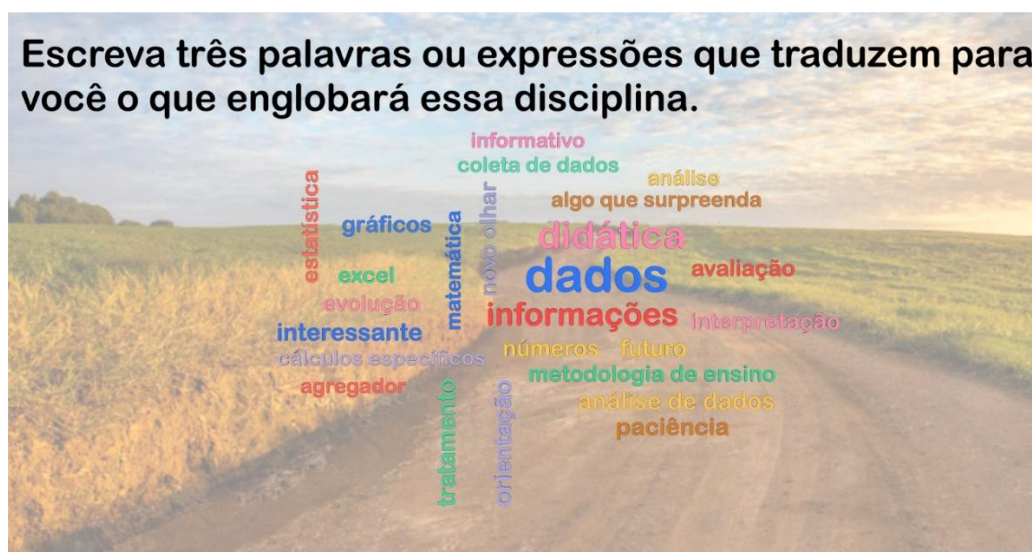
⁵A terceira autora também participou desta experiência de Prática Docente Compartilhada com o objetivo de coletar dados para sua dissertação de mestrado, em andamento, cujo enfoque é a utilização das ferramentas digitais com licenciandos de Matemática para o ensino de Estatística.

produção escrita dos participantes, utilizamos uma abordagem de pesquisa predominantemente qualitativa.

4 Descrição e análise dos dados

Nosso objetivo era entender como esses licenciandos chegavam à universidade em termos de conhecimentos estatísticos, isto é, quais compreensões sobre a Estatística e sua utilização eles traziam da escola. Para isso, na primeira aula foi desenvolvido um roteiro para sensibilizar os dezenove alunos presentes sobre o tema. Assim, após a recepção, foi feita uma dinâmica, utilizando a técnica da nuvem de palavras, quando foi pedido que os alunos escrevessem três palavras ou expressões que traduzissem o que, para eles, a disciplina englobaria. Essa nuvem de palavras é apresentada na Figura 1, a seguir.

Figura 1: O que os estudantes esperam encontrar na disciplina *Estatística e Probabilidade para a Educação Básica*?



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

É interessante observar que os dois termos mais citados foram *dados* e *didática*, talvez indicando que os licenciandos já esperassem encontrar algum tipo de trabalho com análise de dados, por ser Estatística, mas também já identificassem a necessidade de se pensar na abordagem com foco no ensino na escola. Além disso, parece já haver alguma compreensão sobre a Estatística estar vinculada ao trabalho com dados, visto que, na nuvem, aparecem expressões como: *coleta de dados*, *análise*, *análise de dados*, *tratamento*, *interpretação*, *informativo* e *informações*. Parece também haver uma predisposição positiva em relação ao que será estudado, representado nas expressões: *algo que surpreenda*, *novo olhar*, *evolução*, *futuro*, *orientação*, *interessante* e *agregador*. Por outro lado, a associação com a Matemática está presente, por meio das expressões: *matemática*, *números*, *cálculos específicos* e *gráficos*, talvez como um resgate ainda de recordações das aulas da Educação Básica.

A nuvem de palavras foi compartilhada e discutida com a turma e, em seguida, as três professoras se apresentaram, falando sobre suas experiências nos respectivos segmentos (Ensino Superior e Educação Básica). Nesse momento, também, P2 e P3 falaram sobre suas respectivas pesquisas e como seriam as aulas, no formato de uma prática docente compartilhada entre as três professoras. Aspectos organizacionais da disciplina, tais como plataforma *Google Classroom*, formato das aulas e avaliações também foram apresentados nesse momento. Em seguida, os alunos leram e assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) correspondente à pesquisa.

As docentes pediram, então, que os estudantes se apresentassem e, a seguir, foi feita a aplicação do questionário no *GoogleForms*, *Percepções de Estatística na Formação Inicial de Matemática*, disponibilizado por meio de *link*⁶. Como o questionário era individual e não havia computadores para todos os alunos, alguns optaram por responder no próprio celular. Após os licenciandos responderem ao questionário, a aula foi finalizada com um bate-papo informal com café e bolo.

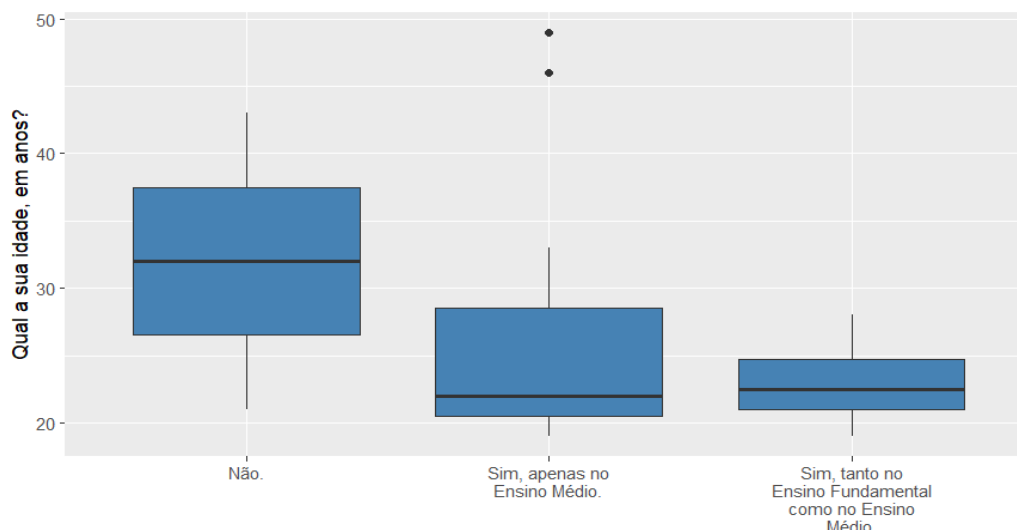
O questionário virtual se estruturou por meio de vinte e quatro questões, sendo quinze objetivas e nove discursivas, divididas em cinco seções. Na seção 1, são apresentados os objetivos da pesquisa, assegurando-se o anonimato do respondente, bem como o pedido de autorização para a utilização dos dados por meio do Termo de Consentimento. A seção 2 continha três questões, que visavam coletar informações pessoais da amostra, tais como: curso de graduação, se possuía experiência em dar aulas na Educação Básica e idade. A seção 3 era a maior, contendo doze questões, e tratava das percepções e saberes prévios de Estatística. Já a seção 4 discorria acerca das percepções e dos saberes sobre recursos tecnológicos e possuía seis questões. A seção 5 era a última e trazia as considerações finais, com apenas uma questão aberta e facultativa, dando espaço para o aluno compartilhar alguma informação adicional sobre o ensino e aprendizagem de Estatística. Neste estudo, nossa análise será relativa às seções 2, 3 e 5. A seção 4 será tratada em outro trabalho.

Inicialmente, a partir das respostas dadas na seção 2, identificamos que todos os dezenove licenciandos presentes eram do curso de Licenciatura em Matemática, sendo quatorze deles sem experiência em dar aulas na Educação Básica, provavelmente por ser uma disciplina programada na grade curricular para o segundo período do curso. Entre os outros cinco com alguma experiência, três já haviam trabalhado apenas com Ensino Fundamental e dois com os dois segmentos (Fundamental e Médio). Em relação à faixa etária, a maioria, quatorze alunos, possuía de 19 a 25 anos, provavelmente tendo ingressado na universidade logo após o término da Educação Básica. Os outros cinco estavam na faixa de 28 a 49 anos, sendo três deles com idades acima de 40 anos. Ademais, identificamos a partir das apresentações no primeiro encontro que todos estes cinco já trabalhavam. Também percebemos, pelas falas, que na faixa etária dos mais jovens, havia alunos já inseridos no mercado de trabalho e alguns que estavam cursando a disciplina pela segunda ou terceira vez, por motivo de reprovação ou abandono.

Em seguida, temos a seção 3, que tratava das percepções e saberes prévios de Estatística. A primeira questão buscava identificar se o aluno já havia tido algum contato com conteúdos de Estatística durante a Educação Básica. A maioria (dezessete deles) respondeu que sim, sendo que onze deles apenas no Ensino Médio. Somente dois alunos afirmaram não ter visto Estatística na Educação Básica. Apresentamos a seguir, no Gráfico 1, o cruzamento dessas informações com as idades dos licenciandos:

Gráfico 1: Idade dos licenciandos x Estatística na Educação Básica

⁶Silva, A. S.; Velasque, L. S.; Baccar, M. H. M. & Leal, V. M. (2023). *Questionário da pesquisa “Percepções de Estatística na Formação Inicial de Matemática”*. Disponível em: <https://forms.gle/UjcpYySYfdYnEMvW7>. Acesso em: 23 jun. 2023.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Podemos observar que, enquanto dois alunos na faixa etária de 28 a 43 anos não tiveram contato com a Estatística na Educação Básica, os mais jovens sinalizam ter tido. Isso pode indicar que as escolas, de fato, já estariam implementando as orientações dadas pela BNCC (Brasil, 2018) e trabalhando com a Estatística ao longo da Educação Básica.

Em seguida, solicitamos que identificassem em qual (ou quais) área(s) do ensino esses alunos tinham vivenciado o trabalho com Estatística na Educação Básica. A área que predominou foi a Matemática, na qual, com exceção dos dois alunos que não tiveram contato com Estatística na escola, todos os outros dezessete afirmaram ter trabalhado com o tema. Em seguida, veio Ciências da Natureza, com onze alunos, e Humanidades, com sete. Apenas um aluno citou ter trabalhado com Estatística na área de Linguagens. O fato de parte dos alunos ter percebido a utilização da Estatística em outras áreas do conhecimento, além da Matemática, chamou nossa atenção, pois poderia já indicar algum tipo de trabalho interdisciplinar na Educação Básica.

A questão seguinte era discursiva e indagava se, e de que forma, o aluno, além do ambiente escolar e antes de ingressar na universidade, havia identificado a presença da Estatística no mundo ao seu redor. Todos os alunos demonstraram observar o uso da Estatística no dia a dia, dando exemplos de situações em diversas áreas em que existia, de alguma maneira, coleta ou tratamento de dados. Dez alunos sinalizaram, também, que a divulgação dessas informações ocorria a partir de meios de comunicação. Apresentamos, na Tabela 1, os contextos apontados pelos licenciandos nos quais a Estatística está presente:

Tabela 1: Contextos nos quais a Estatística está presente

Área	Respostas	Área	Respostas
Eleições	6	Saúde	2
Esportes	4	Acidentes (trabalho, trânsito)	2
Pesquisas de opinião/satisfação em geral	4	Crimes	2
Pesquisas do IBGE	3	Meteorologia (previsão do tempo)	2
Jogos	3	Meio ambiente e animais	2
Economia (mercado financeiro, comércio)	3	Seguros	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Ao identificarem esses contextos, os alunos parecem associar fortemente a Estatística à apresentação de taxas e índices, em tabelas ou gráficos, como podemos observar na resposta de E11:

[...] estamos expostos a dados a todo momento, sejam eles na sua forma mais gráfica [...], seja nas reportagens com índices e apresentação de dados estatísticos.

Outros estudantes também sinalizam, de alguma forma, que esses dados apresentados podem ser usados para tomada de decisão, como temos na resposta de E19:

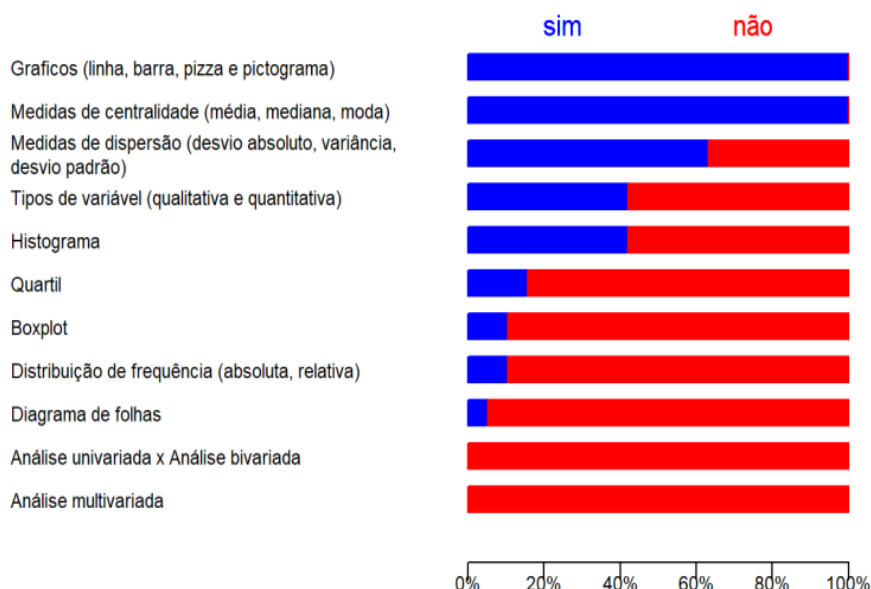
[...] percebia em momentos de tomar uma decisão, buscando referências para que pudesse escolher a melhor opção.

O aluno E13 chama a atenção para a importância de termos um olhar crítico sobre o conjunto de informações que recebemos, pois os dados estatísticos podem estar errados ou apresentar algum tipo de tendência. O aluno E14 é o único que comenta sobre a variabilidade em um conjunto de dados. Assim, de um modo geral, podemos dizer que esses alunos identificam a presença da Estatística no seu dia a dia, mas ainda a associam fortemente à Estatística Descritiva.

A questão seguinte buscava identificar de quais termos referentes a conteúdos de Estatística os alunos já possuíam algum conhecimento prévio. Em uma lista com vinte e três expressões, o aluno deveria sinalizar SIM, caso já tivesse conhecimento, ou NÃO, caso contrário. Observemos, a seguir, os resultados referentes à Estatística Descritiva no Gráfico 2:

Gráfico 2: Termos de Estatística Descritiva

Termos de Estatística Descritiva - % das Respostas

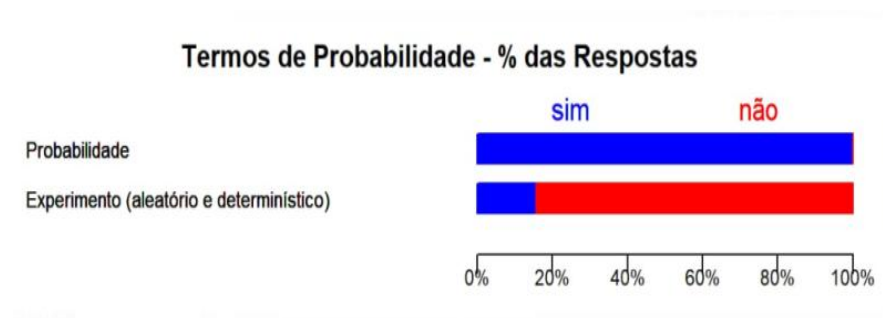


Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Podemos observar que todos os alunos já tinham tido algum tipo de contato com certos gráficos (linha, barra, setor e pictograma) e medidas de centralidade (média, mediana, moda) e muitos (12) conheciam medidas de dispersão, provavelmente por terem sido trabalhadas na Educação Básica. Já histograma e tipos de variáveis não eram conhecidos pela maioria. Poucos

alunos conheciam boxplot, diagrama de folhas, quartil e distribuição de frequência. E nenhum deles conhecia as expressões *análise univariada*, *bivariada* e *multivariada*. Em relação à Probabilidade, temos os resultados no Gráfico 3:

Gráfico 3: Termos de Probabilidade



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Todos os licenciandos indicaram já ter tido algum contato com Probabilidade, mas apenas três já haviam ouvido falar sobre experimentos aleatórios e determinísticos. Em relação à Estatística Inferencial, seguem os resultados no Gráfico 4:

Gráfico 4: Termos de Estatística Inferencial

Termos de Inferência Estatística - % das Respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Podemos constatar que, para grande parte dos termos apresentados de Estatística Inferencial, a maioria dos alunos sinalizou desconhecimento, o que, de certa forma, já era esperado, pois são conteúdos não trabalhados na escola. Em particular, apenas um aluno afirmou conhecer a expressão *Inferência Estatística*. No entanto, dois pontos nos chamaram a atenção: doze alunos sabiam o que era população e amostra, e onze conheciam a expressão *margem de erro*, esta última provavelmente a partir dos meios de comunicação, na divulgação de pesquisas em um ano de eleições.

As quatro questões seguintes eram discursivas e solicitavam que os alunos explicassem o que, para eles, significavam, respectivamente, os termos: *variabilidade*, *aleatoriedade*, *incerteza* (ou trabalhar com incerteza) e *Inferência Estatística*. Por serem questões opcionais, nem todos os participantes responderam.

Em relação à variabilidade, as quatorze respostas foram muito vagas, em geral, sinalizando o entendimento como *algo que pode mudar de valores*, como nas respostas de E5 e E6:

A capacidade de variação de um resultado em diferentes análises de um mesmo dado (E5).

A capacidade de algo de assumir valores diferentes (E6).

Alguns licenciandos sugeriram algo mais voltado para discrepância de valores, como E17:

O "espaço" entre os dados, que na maioria dos casos são números, o quanto varia o intervalo de um até outro.

Mas nenhum deles associou variabilidade, de forma explícita, ao grau de dispersão dos dados de um conjunto. Apenas E5 associou variabilidade à possibilidade de variação dos dados obtidos.

Já em relação à aleatoriedade, houve quatorze respostas também. Sete delas relacionavam o tema, de alguma forma, à ideia de diferentes possibilidades de ocorrência, sobre as quais não existia um controle inicial, como podemos ver nas respostas de E7 e E12:

A noção de que o resultado de uma análise pode variar devido a fatores fora do controle do analista (E7).

É a capacidade de algo de assumir um valor randômico e imprevisível (E12).

Uma das respostas (E11), inclusive, definia, de certa forma, aleatório como o oposto de algo que se pode determinar.

Para o significado de *incerteza* (ou trabalho com incerteza), obtivemos quinze respostas. Três alunos, E3, E7 e E12, associaram esse conceito ao de aleatoriedade. Dois outros, E8 e E18, relacionaram incerteza à dificuldade de fazer generalizações. E dois outros, E13 e E17, associaram incerteza à noção de estimativa. Mas nenhum deles associou incerteza à uma estimativa que quantifica a confiabilidade do resultado de uma medição.

Já em relação ao significado de *Inferência Estatística*, apenas dois estudantes apresentaram alguma resposta: E3 disse ser a capacidade de análise de um conjunto de dados e E17 afirmou ser um conjunto de amostras. Como foi possível observar, e como os alunos sinalizaram ao responder a uma questão anterior, realmente eles desconheciam o que significava Inferência Estatística.

As quatro questões seguintes tratavam de conteúdos específicos da Estatística, sendo as três primeiras sobre medidas de centralidade e a última sobre amplitude e amostras em conjuntos de dados. Na primeira dessas questões, era apresentado, na forma de tabela de frequência, o resultado de uma pesquisa sobre salários feita com um grupo de trinta funcionários. Um dos funcionários apresentava um salário bem acima do que era recebido pelos demais, sendo um valor discrepante. Perguntávamos, então, aos alunos, qual medida de centralidade deveria ser escolhida para melhor caracterizar esse conjunto de dados: média, moda ou mediana.

Embora esperássemos que a maioria dos alunos optasse pela média, isso não ocorreu:

apenas dois deles escolheram essa medida. O restante das respostas se dividiu entre mediana (9) e moda (8). Consideramos interessante esse resultado, pois parece demonstrar que os alunos já percebiam a mediana como uma medida de centralidade mais robusta. Porém, é importante destacar que, ao longo dessa primeira aula, durante uma conversa sobre o que os alunos tinham visto de Estatística, P1 fez comentários sobre medidas de centralidade e apresentou um exemplo muito parecido com o do questionário, o que pode ter induzido os alunos a não selecionarem média como resposta.

A questão seguinte também apresentava uma tabela, na qual constava o tempo de percurso para determinado trajeto de três empresas de ônibus (A, B e C), com dez medições de cada uma delas, como apresentado na Figura 2:

Figura 2: Tempo de percurso das empresas⁷

EMPRESA	TEMPO DO PERCURSO (em minutos)										SOMA
A	10	11	12	12	13	13	13	14	16	18	132
B	10	12	13	14	14	15	15	15	15	16	139
C	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	139

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Eram indicadas três situações, e o aluno deveria marcar qual empresa escolheria em cada uma. Apresentamos, na Tabela 2, as situações e as respostas obtidas:

Tabela 2: Empresas escolhidas de acordo com cada situação dada

Situação	A	B	C
Minha prioridade é o tempo médio mínimo de percurso.	18	1	0
Vou utilizar a empresa que apresentar menor variação nos tempos de percurso.	1	0	18
Prefiro escolher a empresa que apresentar mais vezes o mesmo tempo de percurso.	1	1	17

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Buscávamos observar o entendimento dos alunos em relação aos conceitos de média, amplitude e moda, pois, muitas vezes, eles sabem calcular esses valores, mas não entendem o que significam. Novamente nos surpreendemos, haja vista que a maioria dos alunos demonstrou conhecimento do que era pedido nas três situações.

Em seguida, numa questão discursiva, perguntávamos aos licenciandos se a empresa A parasse de oferecer o trajeto, qual das outras duas empresas, B ou C, seria escolhida. Pedíamos que justificassem essa escolha e, neste caso, não havia uma resposta correta. Foi interessante observar as respostas dos alunos, principalmente devido às justificativas. Dezesseis deles optaram por C, por apresentar menor variação no tempo de percurso, como justificado por E5:

C, pois ela faz o trajeto em um tempo com menos variação, o que aumenta meu controle sobre quando eu vou chegar no fim do trajeto.

Já três escolheram B, por possuir tempo mínimo menor, como observamos na resposta de E9:

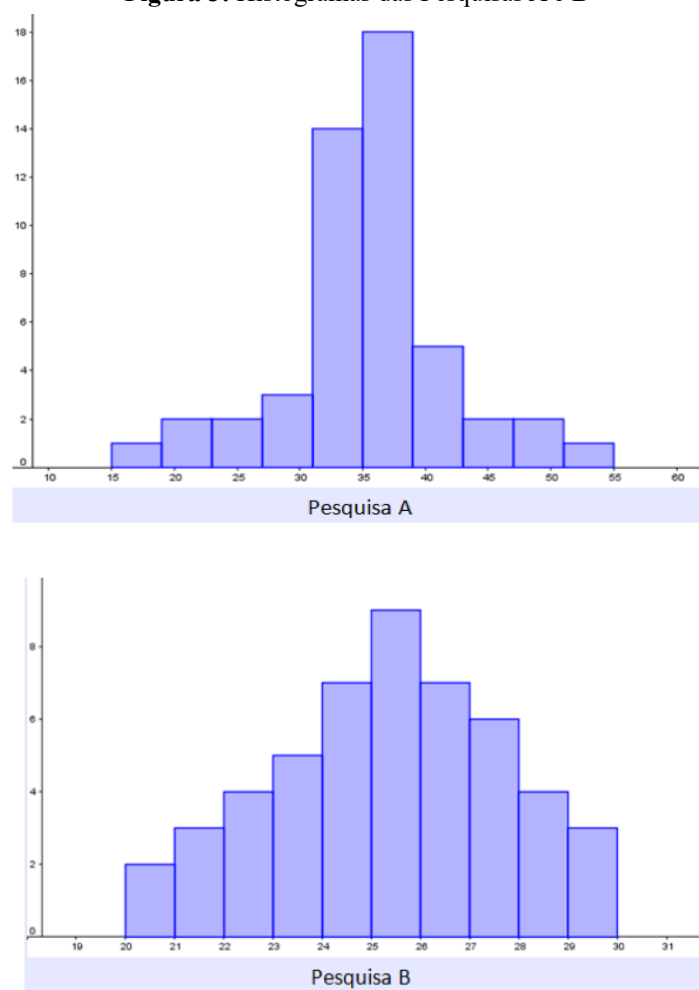
B pois apesar de apresentar uma variação um pouco maior do que a empresa C, ela também possui a

⁷ É apresentada nesta imagem, uma coluna com as somas dos tempos de cada empresa. Esses valores seriam usados para facilitar o cálculo das médias, utilizadas posteriormente.

opção de completar o percurso em menor tempo.

A última questão da seção 3 apresentava duas pesquisas (A e B) feitas a respeito de idade em populações de 50 indivíduos, com os resultados apresentados por meio de histogramas. Na pesquisa A, as idades variavam de 15 a 55 anos, com alta concentração entre 30 e 40 anos. Na B, variavam de 20 a 30 anos, com distribuição mais homogênea, como apresentado na Figura 3:

Figura 3: Histogramas das Pesquisas A e B



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Seriam selecionadas amostras para uma análise, e cinco situações eram apresentadas para o aluno indicar quais pesquisas satisfaziam cada uma delas (A e/ou B ou nenhuma das duas), como mostra a Tabela 3:

Tabela 3: Situações para análise nas pesquisas A e B

Situação	A	B	Nenhuma
Maior amplitude no conjunto das idades da população.	16	3	0
É possível coletar duas amostras aleatórias de mesmo tamanho com médias diferentes.	14	9	2
Uma amostra aleatória de 10 elementos pode ter a mesma média de outra amostra aleatória com 15 elementos.	8	8	5

Uma amostra com 5 elementos pode apresentar média de idade bem abaixo da média da população.	10	9	1
As idades dos elementos da população não formam conjunto homogêneo de dados, concentrando-se, especificamente, em algumas poucas faixas etárias.	12	6	1

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

Essa questão versava, em grande parte, sobre o tema *amostras*, que não deveria ter sido trabalhado na Educação Básica. Observamos que os alunos responderam com facilidade à primeira afirmação, que tratava sobre amplitude, e boa parte deles também demonstrou conhecimento acerca do que foi abordado na última situação (homogeneidade dos dados). Porém, em relação às questões específicas de amostras, as respostas variaram muito e tivemos dificuldade para identificar se os alunos já conheciam o assunto. Essas três questões provavelmente poderiam ter sido elaboradas de outra forma, para que fosse mais fácil identificar esse conhecimento.

Ao final, perguntávamos se os licenciandos gostariam de compartilhar conosco alguma informação adicional sobre suas percepções do ensino e da aprendizagem de Estatística (sentimentos, dificuldades, experiências ou quaisquer outras considerações). Obtivemos apenas quatro respostas, mas bastante interessantes. Por exemplo, para E11 e E13 a Estatística é uma ferramenta muito importante para desenvolver o olhar crítico sobre todo tipo de pesquisas que chegam até nós. Como argumenta E11:

Aprender Estatística é essencial para viver na sociedade, é uma ferramenta muito importante para não ser tratado como massa de manobra por aqueles mais poderosos que nós.

E13 complementa, pedindo que os professores consigam

mostrar aos alunos como entender, ao menos, as pesquisas que sempre aparecem na mídia, sabendo identificar acertos e falhas, entendendo seus gráficos etc.

E o estudante E5 levanta uma questão muito relevante sobre a forma como a Estatística é vista na escola, como algo

mecânico e abstrato, estando completamente fora da realidade dos alunos. Isso afasta os alunos da estatística e faz a disciplina se tornar algo maçante para eles [...] e prejudica seu aprendizado.

A seguir, apresentamos as considerações finais sobre o trabalho.

5 Considerações finais

Este trabalho buscou responder à questão inicial: quais compreensões sobre a Estocástica e a sua utilização os futuros professores de Matemática, que agora chegam à universidade, trazem da escola? Foram analisadas, então, uma nuvem de palavras e um questionário sobre o tema, ambos produzidos durante o primeiro encontro com o grupo de licenciandos.

A maior parte dos alunos observados, na faixa etária de 19 a 25 anos, havia finalizado a Educação Básica há pouco tempo. Esses alunos afirmavam ter visto Estatística na escola, sempre em Matemática, entretanto, em alguns casos, também nas áreas de Ciências da Natureza

e Humanidades. Ao contrário do que apontavam os trabalhos de Alencar e Furtado (2013) e Giordano e Coutinho (2019), esses licenciandos traziam, efetivamente, recordações sobre o ensino da Estatística na Educação Básica. Talvez a obrigatoriedade da abordagem desse tema nas escolas, estabelecida com a implementação da BNCC (Brasil, 2018), tenha tornado a Estatística presente, de fato, nos currículos escolares. Além disso, a presença da Estatística em várias componentes curriculares poderia, também, já indicar algum tipo de trabalho interdisciplinar na Educação Básica.

Os licenciandos demonstraram já identificar a Estatística como uma ciência da análise de dados e a necessidade de se ter um olhar específico sobre como trabalhá-la na Educação Básica. Apresentaram, bem como os participantes da pesquisa de Alencar e Furtado (2013), uma predisposição positiva para a aprendizagem do tema, ao pontuarem sobre a importância desse conhecimento para entender o mundo a sua volta.

No entanto, ao mesmo tempo, como ocorreu em Damin (2018) e Santos (2015), os alunos sinalizaram que, de certa forma, a Estatística está ligada à Matemática, associando-a também a cálculos específicos e a representações gráficas. De fato, todos os alunos percebiam a presença da Estatística no dia a dia, nas mais diversas áreas, mas sempre associavam essa presença a taxas, índices e pesquisas – com tabelas e gráficos –, em um forte apelo à Estatística Descritiva.

Como na pesquisa de Giordano e Coutinho (2019), os alunos demonstravam ter conhecimento sobre certos gráficos (linha, barra, setor e pictograma), bem como acerca de medidas de centralidade trazidos da escola, o que pode ter influenciado esse olhar direcionado para a Estatística Descritiva. Assim, a análise dos dados indicou que, embora a maioria dos licenciandos já tivesse tido algum tipo de contato com a Estatística na escola e percebesse a necessidade do seu uso no dia a dia, esse conhecimento restringia-se a aspectos muito procedimentais da Estatística Descritiva.

Embora todos também afirmassem ter tido contato com a Probabilidade, poucos sabiam dizer o que eram experimentos aleatórios e, da mesma forma, poucos a associavam à medida de incerteza ou à tomada de decisão. Isso reforça o resultado apresentado também por Giordano e Coutinho (2019), sobre um ensino de Probabilidade sem conexão com a Estatística na escola.

Os alunos apresentaram, ainda, dificuldade para falar sobre variabilidade e incerteza, bem como total desconhecimento sobre o que englobava a Inferência Estatística. Como apontado por Oliveira e Henriques (2018) e Giordano e Coutinho (2019), os alunos apresentavam muita dificuldade para entender a noção de variação de dados e a sua associação à noção de incerteza, ambas presentes no pensamento estatístico. No entanto, é importante destacar que, na questão discursiva sem resposta única, os alunos conseguiram trabalhar com a variação de dados e justificar suas escolhas de resposta. Da mesma forma, na questão discursiva referente a medidas de centralidade, apresentaram uma compreensão conceitual das medidas, indo além do processual (cálculos).

Por fim, é importante destacar que essa experiência faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, que busca identificar quais alterações ocorrem no entendimento sobre o que é a Estatística e o que envolve o seu ensino na Educação Básica, em licenciandos de Matemática, ao longo de uma disciplina introdutória de Estatística. Entendemos que identificar como o futuro professor de Matemática concebe a Estatística e seu ensino, a partir da bagagem trazida da escola, pode ajudar a repensar os cursos universitários, direcionando-os para um enfoque que privilegie a formação de professores. Consideramos que mais pesquisas neste tema poderão auxiliar na busca por essa direção.

Como direcionamentos futuros, pretendemos observar, em amostras maiores de

licenciandos, como ocorre essa passagem da Educação Básica para a universidade em termos do conhecimento estatístico, objetivando ampliar o diálogo entre esses dois níveis educacionais.

Referências

- Alencar, A. C. & Furtado, A. B. (2013). O nível de conhecimento estatístico de alunos ingressos no ensino médio. In: *Anais do VII Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática, Actas* (pp. 2118-2129). Montevideo, Uruguay.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada, Universidad de Granada.
- Batanero, C. & Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. In: R. Luengo. (Ed.). *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Bayer, A.; Echeveste, S.; Bittencourt, H. & Rocha, J. (2005). Preparação do Formando em Matemática-Licenciatura para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (pp. 508-518). Bauru, SP.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF.
- Carvalho, A. (2015). A importância do ensino de estatística na formação inicial do professor de Matemática. In: *Anais do XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática* (pp. 1-9). Juiz de Fora, MG.
- Cazorla, I. M.; Kataoka, V. Y. & Silva, C. B. (2010). Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: C. E. Lopes; C. Q. S. Coutinho & S. A. Almouloud. (Org). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística* (pp. 19-44). São Paulo, SP: Mercado das Letras.
- Cobb, G. W. & Moore, D. S. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801-823.
- Correia, A. A. G. (2018). *Investigando o conhecimento estatístico de alguns licenciandos em matemática na disciplina de estatística*. 2018. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, PE.
- Costa, A. & Nacarato, A. M. (2009). A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, (24)39, 367-386.
- Costa, W. N. G. & Pamplona, A. S. (2011). Entrecruzando fronteiras: a Educação Estatística na formação de professores de Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 897-911.
- Damin, W. (2018). *A educação estatística e a formação de professores de matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes*. 2018. 148f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR.
- Gal, I.; Garfield, J. (Eds.). (1997). *The Assessment Challenge in Statistics Education*, Amsterdam: IOS Press / International Statistical Institute.
- Giordano, C. C.; Souza, F. D. S.; Oliveira, P. C. & Lima, R. F. (2022). Formación de profesores que enseñan estadística en Brasil: nuevos desafíos en el escenario pospandémico. In: A. Salcedo & D. Díaz-Levicoy. *Formación del profesorado para enseñar estadística: retos y oportunidades* (pp. 483-502). Talca: Centro de Investigación en Educación Matemática y

Estatística.

- Giordano, C. C. & Coutinho, C. Q. S. (2019). Conhecimentos prévios de alunos do ensino médio a respeito de estatística: uma análise coesitiva e de similaridades. In: *Anais de X Colloque International Analyse Statistique Implicative X International Conference Statistical Implicative Analysis Belfort* (pp. 380-403). Belfort, France.
- Giordano, C. C. & Vilhena, V. D. M. (2020). Educação estatística e a formação de professores que ensinam matemática no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 6(12), 104137-104148.
- Giraldo, V. & Menezes, F. (2016). Práticas Docentes Compartilhadas. In: *Anais de VIII Seminário de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 279-291). Rio de Janeiro, RJ.
- Lopes, C. E. (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Bolema*, 27(47), 901-915.
- Lopes, C. E. (2008). O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. *Cadernos CEDES*, 28(74), 57-73.
- Oliveira, H. & Henriques, A. (2014). Um quadro de análise do conhecimento estatístico para ensinar de futuros professores. *Boletim GEPEM*, 64, 104-115.
- Santos, R. F. M. (2015). *O Conhecimento de Estatística e da Sua Didática De Futuros Professores*. 2015. 440f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Shaughnessy, J. M. (2006). Research on Students' Understanding of some big concepts in Statistics. In: G. F. Burrill & Portia C. Elliott. (Eds). *Thinking and Reasoning with data and chance*, 68, 77-98. Yearbook, National Council of Teachers of Mathematics, 68th.
- Viali, L. (2008). O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: *Anais de 18º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística* (pp. 1-7). Águas de Lindóia, SP.