EMP Educação Matemática Pesquisa
ISSN 1983-3156
Qualis A1

http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2026.v28.e77455

Contribuições de uma sequência de atividades para a compreensão conceitual da amostragem e suas implicações para o ensino de estatística por professores e licenciandos

Contributions of a sequence of activities to the conceptual understanding of sampling and its implications for the teaching of statistics by in-service and pre-service teachers

Contribuciones de una secuencia de actividades a la comprensión conceptual del muestreo y sus implicaciones para la enseñanza de la estadística por parte de profesores y estudiantes de pregrado

Contributions d'une série d'activités à la compréhension conceptuelle de l'échantillonnage et leurs implications pour l'enseignement des statistiques par les enseignants et les étudiants en formation

Silvânia da Silva Costa[1]
Universidade Federal de Sergipe
Mestre em Matemática
https://orcid.org/0000-0001-5974-5697

Marta Élid Amorim[2]
Universidade Federal de Sergipe
Doutora em Educação Matemática
https://orcid.org/0000-0001-5909-6228

Luciana Neves Nunes[3]
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Doutora em Epidemiologia
https://orcid.org/0000-0003-0151-1876

Resumo

Atualmente, a interpretação crítica de dados estatísticos torna-se cada vez mais necessária. A compreensão de ideias relativas à amostragem também se mostra pertinente, dada a presença de pesquisas amostrais no cotidiano. De modo a atender às demandas sociais e curriculares, a formação de professores com vistas ao letramento estatístico assume um papel relevante, contribuindo para o aperfeiçoamento conceitual e pedagógico. Neste artigo, foi analisada uma atividade de amostragem, parte de uma formação realizada com licenciandos e professores de matemática, no contexto de uma

[1] silvaniacosta@academico.ufs.br
[2] martaelid@academico.ufs.br
[3] lunenu@gmail.com

Submetido em:12/07/2026 *Aceite em: 12/07/2026* *Publicado em: 30/07/2026*

proposta validada e desenvolvida em uma pesquisa de doutorado. O objetivo do presente trabalho é analisar, em uma perspectiva reflexiva, as contribuições de uma atividade envolvendo crenças errôneas sobre amostragem para o desenvolvimento dos conhecimentos de conteúdo e pedagógicos necessários ao seu ensino. Princípios do *design experiments* amparam o desenho metodológico do estudo, cujos instrumentos de coleta de dados foram protocolos dos participantes, diário de campo e áudios recolhidos durante a atividade. Utilizamos a análise de conteúdo segundo a abordagem direcionada, com categorias de análise pré-definidas a partir do letramento estatístico e do domínio do conhecimento para o ensino. Os resultados apontaram lacunas quanto a conhecimentos estatísticos e curriculares, e permitiram identificar crenças errôneas em relação à amostragem, tais como a insensibilidade ao tamanho da amostra e a falácia da composição. As potencialidades observadas referem-se a conhecimentos de contexto e de matemática, bem como a questionamentos críticos. Por fim, ao tratar questões voltadas ao aprimoramento dos entraves observados, perceberam-se discussões pertinentes que evidenciaram conhecimentos pedagógicos.

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

Abstract

Currently, the critical interpretation of statistical data is becoming increasingly necessary. Understanding sampling-related concepts is also relevant, given the prevalence of sample surveys in everyday life. To meet social demands and the requirements of the curricula, teacher education focused on statistical literacy plays a significant role, contributing to conceptual and pedagogical improvement. This article analyzes a sampling activity, part of a formative program conducted with in-service and pre-service teachers, within the context of a validated proposal developed in doctoral research. The objective of this work is to analyze, from a reflective perspective, the contributions of an activity involving erroneous beliefs about sampling to the development of content and pedagogical knowledge necessary for its teaching. Principles of design experiments support the methodological design of the study, whose data-collection instruments included participant protocols, a field diary, and audio recordings from the activity. We used content analysis following a directed approach, with predefined categories based on statistical literacy and knowledge mastery for teaching. The results revealed gaps in statistical and curriculum knowledge, and enabled the identification of erroneous beliefs about sampling, such as insensitivity to

sample size and the composition fallacy. The observed strengths relate to contextual and mathematical knowledge, as well as critical questioning. Finally, when addressing issues aimed at improving the observed obstacles, pertinent discussions emerged that highlighted pedagogical knowledge.

Keywords: Sampling, Teacher education, Statistics education, Teacher knowledge.

Resumen

Actualmente, la interpretación crítica de los datos estadísticos es cada vez más necesaria. Comprender los conceptos relacionados con el muestreo también es relevante, dada la presencia de encuestas por muestreo en la vida cotidiana. Para responder a las demandas sociales y curriculares, la formación docente centrada en la alfabetización estadística desempeña un papel fundamental, contribuyendo a la mejora conceptual y pedagógica. Este artículo analiza una actividad sobre muestreo, parte de un programa de formación impartido a estudiantes de grado y profesores de matemáticas, en el contexto de una propuesta validada desarrollada en una investigación doctoral. El objetivo de este trabajo es analizar, desde una perspectiva reflexiva, las contribuciones de una actividad que aborda creencias erróneas sobre el muestreo al desarrollo del contenido y del conocimiento pedagógico necesarios para su enseñanza. Los principios del diseño experimental sustentan el diseño metodológico del estudio, cuyos instrumentos de recolección de datos fueron protocolos de participantes, diarios de campo y grabaciones de audio recopiladas durante la actividad. Utilizamos el análisis de contenido con enfoque dirigido, empleando categorías de análisis predefinidas basadas en la alfabetización estadística y en el dominio del conocimiento para la enseñanza. Los resultados señalaron lagunas en el conocimiento estadístico y curricular y permitieron identificar creencias erróneas sobre el muestreo, como la insensibilidad al tamaño de la muestra y la falacia de composición. Las fortalezas observadas se relacionan con el conocimiento contextual y matemático, así como con el cuestionamiento crítico. Finalmente, al abordar cuestiones orientadas a superar los obstáculos observados, surgieron discusiones pertinentes que resaltaron el conocimiento pedagógico.

Palabras clave: Muestreo, Formación docente, Educación estadística, Conocimientos docentes.

Résumé

À l'heure actuelle, l'interprétation critique des données statistiques devient de plus en plus nécessaire. La compréhension des concepts liés à l'échantillonnage s'avère également pertinente, compte tenu de la présence de recherches par échantillonnage dans la vie quotidienne. Afin de répondre aux exigences sociales et pédagogiques, la formation des enseignants en matière de culture statistique joue un rôle important, contribuant ainsi à l'amélioration conceptuelle et pédagogique. Dans cet article, nous avons analysé une activité d'échantillonnage, qui s'inscrit dans le cadre d'une formation dispensée à des étudiants en licence et à des professeurs de mathématiques, dans le contexte d'une proposition validée et développée dans le cadre d'une thèse de doctorat. L'objectif du présent travail est d'analyser, dans une perspective réflexive, les contributions d'une activité portant sur les croyances erronées concernant l'échantillonnage au développement des connaissances disciplinaires et pédagogiques nécessaires à son enseignement. Les principes des expériences de conception (design experiments) sous-tendent la conception méthodologique de l'étude, dont les instruments de collecte de données étaient les protocoles des participants, un journal de terrain et des enregistrements audio réalisés pendant l'activité. Nous avons utilisé l'analyse de contenu selon une approche ciblée, avec des catégories d'analyse prédéfinies à partir de la culture statistique et du domaine de connaissances en matière d'enseignement. Les résultats ont mis en évidence des lacunes en matière de connaissances statistiques et curriculaires, et ont permis d'identifier des croyances erronées concernant l'échantillonnage, telles que l'insensibilité à la taille de l'échantillon et le sophisme de composition. Les potentialités observées concernent les connaissances contextuelles et mathématiques, ainsi que la capacité à poser des questions critiques. Enfin, lors de l'examen des questions visant à surmonter les obstacles observés, des discussions pertinentes mettent en évidence des connaissances pédagogiques.

Mots-clés : Échantillonnage, Formation des enseignants, Enseignement des statistiques, Connaissances pédagogiques.

Contribuições de uma sequência de atividades para a compreensão conceitual da amostragem e suas implicações para o ensino de estatística por professores e licenciandos

Introdução

Tem-se defendido a necessidade de que todos os cidadãos sejam estatisticamente letrados , de modo a compreenderem melhor os dados estatísticos que permeiam as atividades diárias na sociedade atual. No que diz respeito ao entendimento de procedimentos e ideias voltadas a pesquisas amostrais, destacamos a amostragem, fundamento para a inferência estatística (Batanero, Gea & Begué, 2019), sendo relacionada a habilidades como a compreensão de aspectos relativos à obtenção de amostras representativas e à variabilidade, relevantes para fazer estimações e tomar decisões baseadas em dados (Ben-Zvi, Bakker & Makar, 2015). Neste sentido, tais habilidades desempenham papel importante para uma visão mais assertiva e coerente ao lidar com dados; contudo, autores como Barbosa, Lopes e Santos (2023) e Fernandes (2024) comungam acerca do baixo número de trabalhos nesta temática.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de estatística deve contemplar aspectos voltados à amostragem, com a abordagem de habilidades a partir do 7º ano do ensino fundamental. Tal iniciativa também pode ser observada ao se propor, para os anos finais, "o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos" (Brasil, 2018, pp. 272-273), incluindo o planejamento de como realizar esta pesquisa. "Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar **amostra** e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de **amostragem**" (Brasil, 2018, p. 273, grifos nossos).

Diante deste panorama, e com um olhar para a formação de professores, destacamos lacunas nos trabalhos de Rodrigues e Silva (2019) e Viali (2008), quando analisam currículos de cursos de licenciatura em matemática no Brasil, que dialogam com o estudo realizado por Frei, Rosa e Biazi (2023), em que fica explícito o sentimento de despreparo do professor de matemática quanto ao ensino de estatística de modo geral.

Sendo assim, neste trabalho, analisamos uma atividade que compõe uma formação de professores tendo como foco a amostragem, elaborada com o intuito de abordar dificuldades relativas à seleção e à coleta de uma amostra, numa perspectiva de desenvolvimento do letramento estatístico e ampliação de conhecimento docente.

Trata-se de um recorte de uma proposta validada no âmbito de uma pesquisa de doutorado em ensino. No presente trabalho, temos por objetivo analisar as contribuições de uma atividade sobre crenças errôneas relacionadas à amostragem, conduzida em uma perspectiva reflexiva, para a construção dos conhecimentos de conteúdo e pedagógicos necessários aos licenciandos e aos professores de matemática.

Referenciais teóricos

Temos assumido, com base nos estudos de Zeichner (1999, 2003), que a formação docente deve ser realizada por meio de processos que estimulem a reflexão, enxergando o professor como profissional *prático reflexivo*, e ressaltando a importância do *practicum* em sua formação. Nesse sentido, a prática do futuro professor e a formação profissional devem estar em sintonia, preparando-o para a docência e considerando que "aprender a ensinar é um processo que continua ao longo da carreira docente" (Zeichner, 1993, p. 55).

Na formação em foco, tomamos como cerne a abordagem de ideias sobre amostragem, bem como as dificuldades e crenças associadas a esse conceito (Begué, Batanero, Ruiz & Serrano, 2019), numa perspectiva de desenvolvimento do letramento estatístico (Gal, 2002). Em particular, a atividade aqui abordada trata das seguintes crenças errôneas: insensibilidade ao tamanho da amostra e falácia da composição.

A insensibilidade ao tamanho da amostra ocorre quando se assume que uma amostra representa adequadamente a população, independentemente de seu tamanho ou do método utilizado para selecioná-la. Essa crença acerca da amostra é errônea, uma vez que o método de amostragem pode causar um enviesamento; além disso, uma amostra muito pequena perde em precisão, uma vez que gera intervalos de confiança largos, podendo levar a conclusões não confiáveis. O aumento da amostra, portanto, reduz o erro amostral, representando melhor a população. Já a falácia da composição consiste em transferir ao todo características observadas apenas em algumas de suas partes, o que é uma abordagem inadequada para se utilizar indiscriminadamente. Crenças como estas remetem aos elementos do conhecimento e disposicionais propostos por Gal (2002) ao definir o letramento estatístico como:

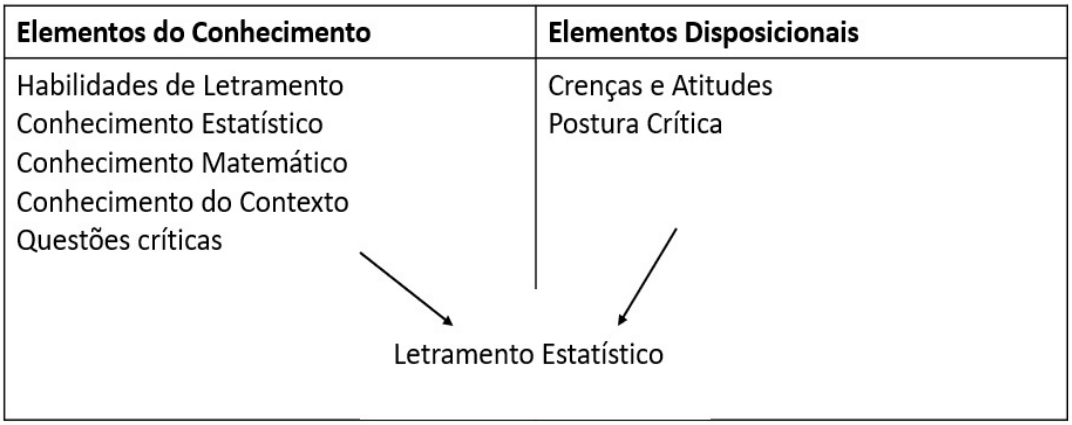
> a) a capacidade da pessoa para interpretar e avaliar criticamente informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e, quando relevante,

> b) capacidade da pessoa para discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões dadas. (Gal, 2002, pp. 2–3, tradução livre).

Diante de tal definição, Gal (2002) estrutura um modelo de letramento estatístico, composto por tais elementos, como explicita a Figura 1 a seguir.

Figura 1

Modelo de Letramento Estatístico



Nota. Gal (2002, p. 4, tradução nossa)

As habilidades de letramento (HL) referem-se à capacidade de compreender textos em diferentes formatos, tais como prosa, gráficos, tabelas e mensagens orais ou escritas, considerando que as informações estatísticas podem ser apresentadas de diversas maneiras e exigem múltiplas habilidades de interpretação. No âmbito da amostragem, destaca-se a compreensão de conceitos como margem de erro, população, amostra, variação, variável e amplitude. O conhecimento estatístico (CE) abrange noções fundamentais de estatística e probabilidade, incluindo sentido numérico, interpretação de tabelas e gráficos, princípios de planejamento e coleta de dados, características de diferentes tipos de amostras, análise e distribuição de dados, além de noções de estatística descritiva e raciocínio inferencial. Quanto ao conhecimento matemático (CM), tem-se a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos necessários para interpretar e aplicar indicadores estatísticos, como operações básicas e o uso adequado de fórmulas, bem como a aplicação de proporções, simetrias, frações e porcentagens. O conhecimento de contexto (CC) refere-se ao entendimento da realidade e do ambiente em que os dados são produzidos, possibilitando atribuir sentido adequado às mensagens estatísticas, especialmente no contexto temático e situacional de uma pesquisa amostral. Já as questões críticas (QC)

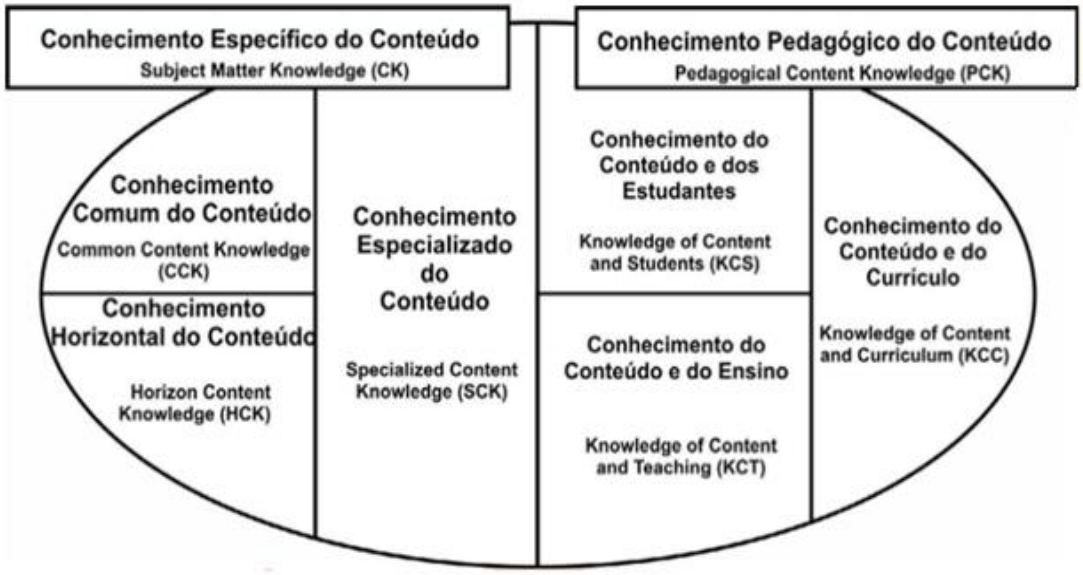
dizem respeito à avaliação criteriosa de informações estatísticas, incluindo a verificação da origem dos dados, do processo de amostragem, da confiabilidade dos instrumentos utilizados, da adequação do tamanho da amostra e da pertinência das representações gráficas.

Quanto aos elementos deposicionais, a postura crítica (PC) caracteriza-se por uma atitude questionadora diante de mensagens estatísticas. Indivíduos com postura crítica mobilizam espontaneamente questionamentos e análises, formulando conclusões mais fundamentadas. As crenças e atitudes (CA) sustentam essa postura, envolvendo a percepção de competência para interpretar dados e o reconhecimento da legitimidade da análise crítica. Estes elementos serão identificados na análise da atividade-cerne deste trabalho.

Buscando trabalhar crenças errôneas em relação à amostragem numa perspectiva de desenvolvimento do letramento estatístico com professores e futuros professores de Matemática, utilizamos, a partir dos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), o conceito de Conhecimento Matemático para o Ensino — *Mathematical knowledge for Teaching (MKT*), que representaram um refinamento de categorias propostas por Shulman (1986, 1987).

Figura 2

Domínio do conhecimento matemático para o ensino



Nota. Ball, Thames e Phelps (2008, p. 403, *tradução nossa*)

O conhecimento comum do conteúdo refere-se ao entendimento matemático básico presente em variados contextos, incluindo a realização de cálculos, a resolução

de problemas e o domínio de procedimentos algorítmicos. Embora indispensável ao professor, esse conhecimento não lhe é exclusivo. No âmbito da estatística, envolve a compreensão de conceitos fundamentais como população, amostra, parâmetro, erro amostral, tipos de amostragem e cuidados metodológicos associados ao processo amostral.

O conhecimento especializado do conteúdo, por sua vez, é específico do professor de matemática e diz respeito às capacidades necessárias ao ensino. Inclui a explicação e a fundamentação de procedimentos, a análise de erros dos estudantes, a avaliação das dificuldades associadas às tarefas propostas e a utilização de diferentes abordagens didáticas. Envolve, ainda, o domínio da chamada "matemática descompactada", que explicita as bases conceituais e estruturais dos objetos matemáticos, bem como a habilidade de justificar e representar adequadamente conceitos e ideias matemáticas. Com foco na estatística, esse conhecimento manifesta-se na reflexão e argumentação sobre pressupostos que orientam a escolha de amostras probabilísticas, nos processos relacionados à amostragem, na articulação entre amostras e intervalos de confiança e na compreensão de ideias fundamentais e concepções equivocadas sobre amostragem.

O conhecimento horizontal do conteúdo refere-se à capacidade do professor de relacionar tópicos matemáticos entre si, estabelecendo conexões significativas para a organização e abordagem dos conteúdos. Na perspectiva da estatística, destaca-se a articulação entre amostragem, probabilidade e medidas como porcentagens e médias, além das relações entre estatística e outras disciplinas.

Segundo a categorização de Ball, Thames e Phelps (2008), o conhecimento pedagógico do conteúdo subdivide-se em três dimensões. O conhecimento do conteúdo e dos estudantes envolve a compreensão das experiências e dificuldades dos alunos, permitindo antecipar erros recorrentes, como a seleção inadequada de amostras ou interpretações equivocadas de equiprobabilidade. O conhecimento do conteúdo e do ensino abrange a seleção, organização e elaboração de atividades, a análise de metodologias e a escolha de materiais didáticos adequados, como aqueles que permitem observar a variabilidade amostral ou explorar experimentos aleatórios. Por fim, o conhecimento do conteúdo e do currículo diz respeito ao domínio de diretrizes e documentos normativos que orientam a introdução e o desenvolvimento dos conteúdos no currículo.

No âmbito do nosso estudo, corroboramos Gal (2002) ao destacar sua concepção de letramento estatístico referindo-se ao que se espera de cidadãos da sociedade atual. Logo, ao tratarmos do conhecimento comum do conteúdo, com o olhar para a

amostragem, estamos nos referindo a elementos de conhecimento e disposicionais tratados pelo autor, apresentados anteriormente, que tenham relação com tal conceito. Assim, nossas referências teóricas tecem, conjuntamente, um caminho possível para análise e reflexão acerca da atividade foco deste trabalho.

Metodologia

Considerando pertinente uma abordagem metodológica que vinculasse os propósitos de ensino e pesquisa, uma vez que a coleta de dados se deu no contexto de uma formação de professores por meio de uma sequência de atividades, encontramos no *design experiments* (Cobb, Confrey, DiSessa, Lehrer & Schauble, 2003) um desenho metodológico que se mostrou pertinente aos propósitos do estudo. Possibilitando que a investigação seja realizada no próprio contexto de construção e/ou desenvolvimento do conhecimento, o *design experiments* possui como característica a flexibilidade e as seguintes fases: fase prospectiva, fase reflexiva e fase retrospectiva, permitindo um processo cíclico de implementação, análise e *redesign*, permitindo o aprimoramento progressivo da intervenção.

Em nossa pesquisa, a fase prospectiva consistiu na elaboração de um questionário de caráter diagnóstico, aplicado na fase inicial da sequência de atividades, com o objetivo de identificar conhecimentos para o ensino (específico e pedagógico) e conhecimentos estatísticos, em particular sobre a amostragem, buscando-se traçar um perfil inicial dos participantes da pesquisa. Os dados obtidos a partir dos questionários diagnósticos constituíram ponto de partida para a aplicação das situações de aprendizagem[4] que compuseram a formação.

A fase reflexiva possibilitou um processo cíclico de elaboração, análise, revisão e reinvenção das atividades pensadas para compor a sequência. Assim, nessa etapa, a sequência de atividades pôde ser revista e aprimorada, com base nos resultados obtidos nos questionários diagnósticos. A sequência de atividades foi aplicada em um dos módulos de uma formação amplamente divulgada sobre amostragem e representações gráficas cuja duração foi de 60 horas, distribuídas em encontros semanais de quatro horas cada ao longo de 15 semanas. A nossa coleta de dados ocorreu no módulo de amostragem, realizado em cinco encontros, totalizando 20 horas.

Tivemos como participantes 11 licenciandos em Matemática e 2 docentes, numa perspectiva de diálogo entre formação inicial e continuada. A fim de salvaguardar a

[4] Corroboramos com o entendimento de Mateus (2015), que compreende a situação de aprendizagem "por meio de um conjunto de atividades em que eles [participantes], desenvolvendo diversos tipos de tarefas, possam adquirir/construir conhecimentos." (p. 115).

identidade dos licenciandos, faremos referência a eles informando a letra L e um número dado a cada um deles em específico, sendo L1, L2, …, L10, L11; já os docentes serão designados pela letra D e também um número correspondente, sendo D1 e D2.

Os registros escritos dos participantes com as respostas e reflexões sobre a vivência das atividades propostas fizeram parte dos dados da nossa pesquisa, assim como gravações dos encontros realizados e anotações realizadas pela pesquisadora.

Na fase retrospectiva, tratamos da análise a partir dos registros, considerando os referenciais escolhidos: Ball, Thames e Phelps (2008), Gal (2002), Batanero, Gea e Begué (2019), Begué *et al.* (2019) e Zeichner (1993, 2003). Para a análise, utilizamos princípios da análise do conteúdo de Hsieh e Shannon (2005), segundo a abordagem direcionada, uma vez que as categorias de análise estão definidas *a priori*, segundo teoria já existente. Neste trabalho, focaremos em uma das atividades da sequência, intitulada *Animais de Estimação,* realizada no segundo encontro da formação.

Resultados e discussão

Nesta seção, discutimos aspectos observados na atividade *Animais de Estimação*, integrante da sequência proposta na formação destinada a licenciandos e professores de matemática. A análise, fundamentada em Gal (2002) e Ball, Thames e Phelps (2008), enfatiza as discussões emergentes a partir da atividade desenvolvida, com foco em crenças errôneas relacionadas ao conceito de amostragem, especificamente a insensibilidade ao tamanho da amostra e a falácia da composição, conforme discutido por Begué *et al.* (2019).

Vale salientar que no encontro anterior foram distribuídas cópias de um questionário, adaptado de Buehring (2021), a fim de que os participantes fizessem uma entrevista com diferentes pessoas, a respeito da presença de animais de estimação e crianças em suas casas. Em nosso caso, buscamos trazer uma situação passível de ser desenvolvida na educação básica, para posterior análise acerca de dificuldades em relação à amostragem. O questionário proposto para a pesquisa *in loco* foi o seguinte:

Figura 3

Modelo de questionário

	Quantidade de pessoas	Quantidade de crianças	Possui animal de estimação?		Quantidade de animais de estimação				
			Sim	Não	Cachorro	Gato	Ave	Peixe	Outro: _____
Casa 1									
Casa 2									
Casa 3									
…									
…									

Nota. Adaptado de Buehring (2021).

No momento do encontro, os dados coletados por todos os participantes foram apresentados. Na sequência, solicitou-se que respondessem questões contidas em uma folha de atividades. A primeira parte da atividade indagou sobre possíveis representações dos dados e sobre possíveis conclusões, como se pode observar nos cinco itens a seguir.

1. Quais representações seriam possíveis para os dados coletados? Esboce pelo menos um tipo.
2. Qual o percentual de casas que possuem animais de estimação? Qual o animal mais frequente?
3. Qual o percentual de casas que possuem crianças?
4. Há mais crianças ou animais de estimação nas casas pesquisadas?
5. Você acha que no Brasil há mais animais de estimação ou crianças? É possível, levando em consideração os dados que temos, inferir algo sobre a população de animais e crianças no Brasil?

Mesmo não sendo nosso objetivo principal abordar as representações gráficas, incorporamos esta temática ao questionário, possibilitando aos licenciandos e docentes uma maior imersão nos dados pesquisados.

Destacamos inicialmente que apenas cinco dos participantes (L1, L2, L3, L4 e D2) responderam à primeira indagação acerca das possíveis representações, tendo os demais apenas feito o esboço de um tipo de gráfico, sem explanar outras possibilidades, o que pode ser fruto de desatenção ao ler o enunciado do item correspondente, ou ainda de uma lacuna quanto à exposição dos tipos de gráficos que seriam adequados a determinada situação. Dos que responderam, podemos observar que os gráficos de

barras, colunas e setores foram citados por L1, L2, L3 e D2, tendo o docente D2 citado as colunas duplas numa possível comparação de crianças e animais por casa.

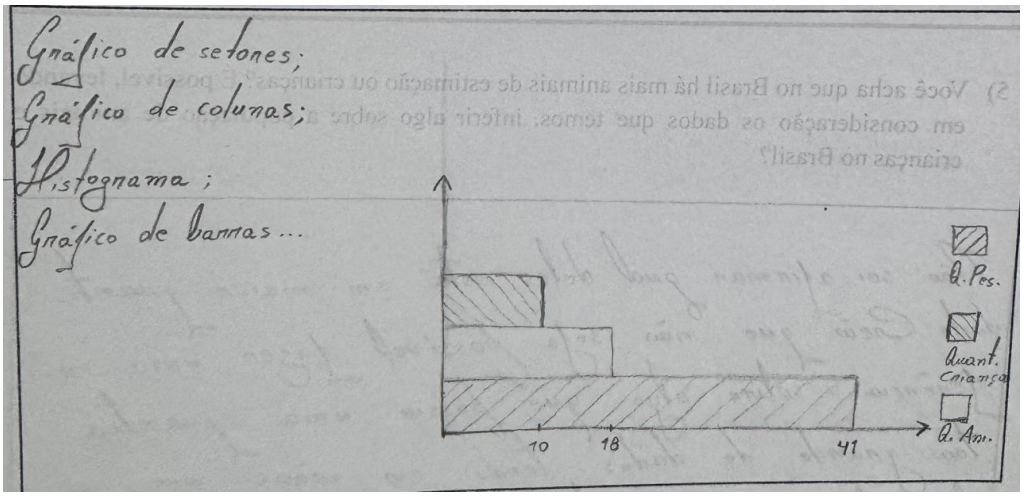
Algumas lacunas foram observadas nas respostas que citaram o histograma (L1, L2 e L3), uma vez que este seria uma representação de dados quantitativos. Inclusive, L3 fez uma representação com retângulos justapostos (Figura 4), mesmo não trabalhando com intervalos, o que, aliás, a escolha dos dados abordados não permitia. Samá e Silva (2020) destacam que:

> quando a distribuição de frequência é com intervalos de classe, o histograma é formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases representam os intervalos de classe e cujas alturas representam as frequências simples, relativas ou percentuais de cada intervalo de classe (p. 47).

Isto não se adequa ao caso representado por L3. A ausência de um título para o gráfico estatístico, assim como nas respostas de outros participantes (L3, L5, L6, L11 e D2), também é um ponto a se destacar.

Figura 4

Representação gráfica construída por L3[5]



Nota. Acervo da pesquisa (2024).

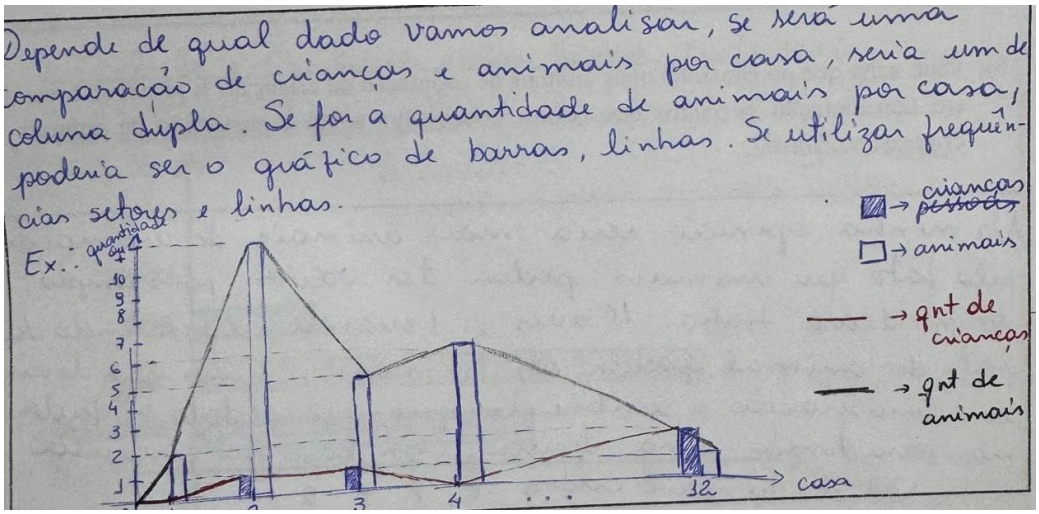
L1 cita o gráfico polar, mas não discorre sobre o procedimento, nem sobre as variáveis a serem representadas. L1 e D2 apresentaram como opção o gráfico de linhas, o que também não seria uma alternativa adequada para os dados, pois é indicado para representar séries temporais (Samá; Silva; 2020). A representação feita por D2, na Figura 5, justapõe um gráfico de colunas duplas e linhas que representam as oscilações

[5] O número total de pessoas, a partir dos dados da pesquisa realizada por L3, é 46 e não 41, como representado no gráfico.

em relação às casas entrevistadas na pesquisa *in loco*. Percebe-se também que nem todas as casas foram representadas.

Figura 5

Representação gráfica construída por D2



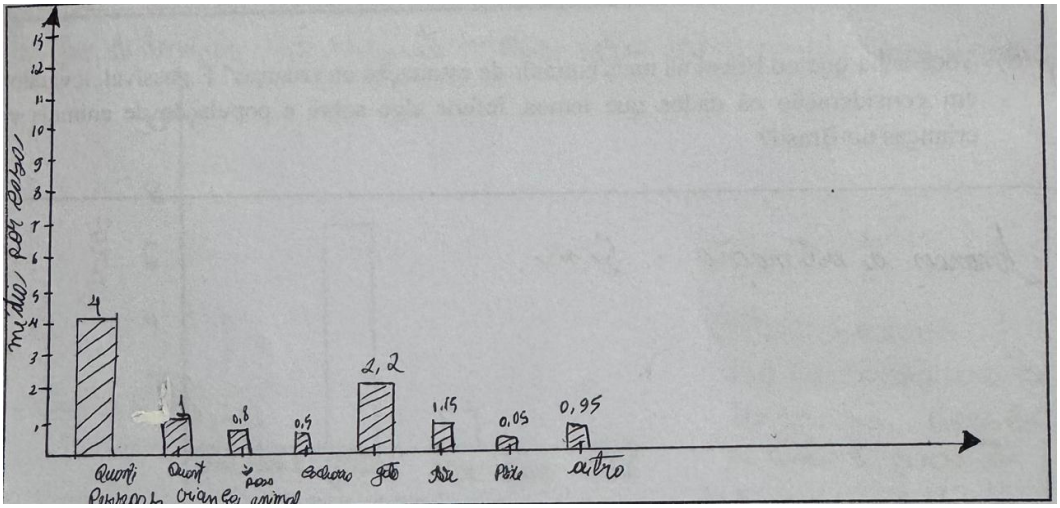
Nota. Acervo da pesquisa, 2024.

Notamos também que, apesar de L1 e L2 citarem tipos de gráficos inapropriados para a situação em questão, ambos fizeram um esboço de gráfico de barras para os dados. De modo geral, oito participantes escolheram gráficos de colunas e outros dois, gráficos de barras. L6 utilizou ambos: barras para representar a quantidade de pessoas por casa, e colunas em relação à quantidade de crianças por casa; L5 foi o único participante que escolheu o gráfico de setores.

Diferentemente dos demais participantes, L11 optou por representar as médias de pessoas, de crianças e de cada animal encontrado. Alguns arredondamentos foram feitos, apesar de não serem adequados no que diz respeito à média, visto que para pessoas o valor da média é 3,9; para crianças é 1,05 e para os gatos é 2,25. Além disso, a escala não foi adequada, uma vez que, no eixo vertical L11, utilizou a média e não a frequência simples ou percentual. O valor máximo representado no eixo vertical foi o 13, contudo, o maior valor a ser representado era o 3,9, referente à média de pessoas. Tal escolha pode causar uma ilusão visual, levando-nos a enxergar as médias representadas como valores pequenos.

Figura 6

Representação gráfica construída por L11



Nota. Acervo da pesquisa, 2024.

L4 discorreu sobre as possibilidades de representação, citando relações entre variáveis, sem, contudo, apresentar gráficos para tal. "Poderia também representar o tipo de animal presente nas residências, a quantidade de crianças por residência, residências que possuem ou não animais de estimação, que possuem ou não possuem crianças ou até relacionar o número de pessoas com o número de animais" (L4, folha de atividades). Como não estabelecemos quais relações entre os dados deveriam ser consideradas, tivemos uma diversidade de representações, entre as quais algumas citadas por L4, que escolheu observar e representar o número de animais por residência.

Em discussão, após a construção dos gráficos, os licenciandos e docentes puderam externar aos demais colegas suas escolhas na representação de cada variável.

> L4: um gráfico de barras, representando o número de animais por residência, mas poderia representar o número de crianças [...] associar o número de pessoas ao número de animais.
> L10: Eu escolhi relacionar as aves, porque foi o que mais teve.
> L1: Eu também fiz gráfico de barras indicando os animais que apareceram.
> Pesquisadora: Alguém fez outro tipo de gráfico?
> L4: O de barras é o mais fácil.
> D2: Mas tem setores, linhas.
> L2: Gráfico de barras. Eu, no meu caso, representei o número de adultos e crianças.

Aqui percebemos que D2 apresenta novamente, como opção para representar os dados, o gráfico de linhas, como já evidenciado na folha de respostas. Prosseguindo, tivemos a indicação de novas possibilidades de relacionar os dados.

L3: Eu representei a quantidade de animais, no total.
L11: Eu representei a partir da média de cada animal por casa, gráfico de barras.
Pesquisadora: Qual teve maior média? E a segunda maior média?
L11: Quantidade de pessoas. A quantidade de gatos. Cerca de 15.
Pesquisadora: Nossa... bastante.
L5: A média de gatos minha foi 14[6]. O meu só em uma casa tinha 6. Cada realidade é cada realidade. [Fiz] Gráfico de setor.
Pesquisadora: No caso, você representou no gráfico de setores o que?
L5: O número de casas que [possui] animal, e não possui. E também a questão como falaram antes, de adultos e crianças, de pessoas que moram na casa e crianças.

Passamos aqui para um ponto relevante observado, ainda neste primeiro item, nas folhas de resposta dos participantes L6, L7 e L8, que foi o fato de terem escolhido não representar todos os dados observados, tomando-se uma amostra. Vale ressaltar que a população, referente aos dados pesquisados por cada participante, correspondia a 20 casas, um valor que poderia ter sido tomado em sua totalidade para a representação gráfica; contudo, L7 e L8 utilizaram os dados de apenas 10 casas, dispensando metade das casas observadas. Já L6 utilizou apenas cinco das casas que entrevistou, o que corresponde apenas a 25% dos lares observados, relatando, no momento de discussão com todo o grupo, tal escolha e, quando perguntada pela pesquisadora do motivo, respondeu que seria "pela quantidade" (L6, transcrição de áudio), o que nos leva a acreditar que, ao tentar construir o gráfico houve alguma dificuldade e logo se optou por reduzir os dados.

Assim, ao observar as respostas dadas ao primeiro item desta atividade, percebemos lacunas quanto ao conhecimento comum do conteúdo (Ball, Thames & Phelps, 2008), relativas ao conhecimento estatístico (Gal, 2002), voltadas às representações gráficas, resultando em inadequações de tipos de gráficos para determinadas situações e falta de elementos básicos de gráficos estatísticos, além de crenças errôneas em relação à amostra, voltada à insensibilidade ao tamanho desta, como no caso da escolha de uma amostra pelos participantes L6, L7 e L8, ao invés de representar todos os dados coletados, 20 no total.

Os itens 2, 3 e 4 relacionam-se ao conhecimento matemático, segundo Gal (2002), e vinculados ao conhecimento comum do conteúdo, a partir da categorização de Ball, Thames e Phelps (2008). Nestes itens percebemos a adoção de valores aproximados sem a devida menção da utilização de arredondamento, além de equívocos quanto à observação e transcrição dos dados, como na resposta de L9, ao

[6] Na verdade, o número total de gatos foi quatorze, num total de doze casas entrevistadas.

indicar o cachorro como animal mais frequente, não condizente aos dados coletados e ao contabilizar seis casas que possuem animais, e não sete. A frequência de casas que possuíam cachorros, no caso, 7 em 12 pesquisadas (58,3%), também foi apresentada de modo inadequado.

Os poucos equívocos, em relação a aspectos apresentados no item anterior, propondo a construção de representação gráfica, evidenciam que há um entendimento melhor em relação a conceitos matemáticos, tais como cálculos envolvendo porcentagem e proporcionalidade, condizentes com o conhecimento matemático (Gal, 2002), do que em relação ao conhecimento estatístico (Gal, 2002). Destacamos que, no questionário diagnóstico, os participantes, de forma geral, caracterizaram as aulas de estatística que vivenciaram como básicas e centradas em cálculos, o que pode ter influenciado esses resultados.

Buscando abranger outros elementos do letramento estatístico para além das habilidades de letramento, do conhecimento estatístico e do conhecimento matemático, tratados até o momento na atividade, iniciamos a discussão a fim de contemplar aspectos voltados ao conhecimento de contexto, questões críticas, postura crítica e crenças e atitudes.

> Pesquisadora convidada: Todos têm gatos em suas pesquisas. Mas tem alguns lugares que têm mais gatos. Vocês acham que tem algum fator que influencia que tenha uma maior quantidade de gatos em um lugar e outro não?
> L8: No lugar onde eu moro, o pessoal costuma abandonar. [...] Como sabem que o pessoal cria, então, eles pegam e abandonam.
> Pesquisadora convidada: Na sua amostra, tinham muitos gatos?
> L8: Tem.
> Pesquisadora convidada: Eu vi também na de L2, e na de L11. O que vocês acham que favoreceu?
> L2: A minha é literalmente isso o que L8 falou. Acabam abandonando [gatos] na casa de algumas pessoas que adotam. Cachorro e gato que só. Alguns acabam envenenados ou atropelados pelos carros.
> Pesquisadora convidada: É próximo da BR?
> L2: Não, é na estrada. É que lá é um pouco dividido, a parte rural da urbana. Ela mora onde passa muito trator, essas coisas, aí acaba que quando o pessoal solta, eles ficam rodando ali e acabam até matando-os. Aí, quando ela vê, sempre pega, tem um galpão.
> L11: Lá acontecem muitos casos assim, até lá no trabalho abandonaram uma gata que tinha acabado de ter seus filhotes. Aí a gatinha ficou lá deitada, né, e os gatinhos ao redor. Cada criança pegou um gatinho e adotou.

É possível perceber aspectos da localidade da qual os dados foram coletados, influenciando o número de gatos obtidos nos questionários. A criação de sentido (Gal, 2002) a partir do conhecimento de mundo deve propiciar processos de letramento, não

sendo diferente com o letramento estatístico. Prosseguindo com a discussão que buscava obter indícios acerca do contexto pesquisado, foi indagado se os participantes pesquisaram apenas casas, ou também apartamentos.

> D2: Então, uma coisa a se levar em consideração, até anotei aqui, é essa questão da zona urbana e rural. Porque na zona urbana geralmente tem casas, mas o quintal não é muito grande, então o pessoal acaba não adotando tantos animais. Já em sítios quer queira quer não tem um fundo [...] acaba tendo mais possibilidades de criar mais animais. Então levei em consideração isso.
> L3: Pode ser proibido também em condomínio.
> L1: Não pode ser proibido, mas no caso, não pode subir em elevador. Tem cláusulas que falam que é proibido, porque se tem alguém alérgico no prédio, aí o ambiente vai, consequentemente… aí eles têm que descer de escada.
> Pesquisadora: Creio que não há proibição, mas em questão de espaço, varanda. São coisas que a gente fica se perguntando e talvez tenha influenciado nessa pesquisa. Inclusive esse conhecimento de mundo que a gente deve focar com nossos alunos também. [...] propor situações reais. [...] levar esse debate para os alunos, pois senão ficam apenas sendo dados sem sentido.

Neste aspecto, foi trazido à reflexão o fato de proporcionar aos alunos da educação básica situações com dados reais e discussões sobre o contexto em que esses dados se inserem. Questionou-se, a seguir, se nas casas observadas havia mais animais do que crianças, e a resposta foi unanimemente afirmativa. Então,indagou-se se isso refletia, de alguma forma, a realidade brasileira atualmente. Somente os participantes L8 e L11 responderam afirmativamente na folha de respostas, "Sim" (L11, folha de respostas); "Sim, pois as pessoas estão preferindo criar animais, visto que os gastos são menores e são recomendados pelos psicólogos" (L8, folha de respostas). Percebe-se que, enquanto L11 apenas afirma, sem conseguir explorar o porquê desta resposta, L8 destaca opiniões pessoais para substanciar sua afirmativa, ambos externando dificuldades em relação à concepção de amostra, em particular, às crenças propostas para a atividade.

Destacamos que L4 e L6, mesmo em suas pesquisas tendo tido um número maior de animais, afirmaram achar que no Brasil há mais crianças. Isso denota que não levaram em consideração a pesquisa realizada localmente como uma representação da população brasileira, havendo, assim como em dez outros participantes, indícios de superação das crenças errôneas, de insensibilidade ao tamanho da amostra e de falácia da composição. Evidenciamos, a seguir, algumas das respostas apresentadas nas folhas de respostas.

> L1: Acredito que tenha mais animais de estimação, mas não posso afirmar, pois estou contabilizando dados de uma pequena parte do Brasil.

L3: Não sei afirmar qual deles está em maior quantidade. Creio que não seja possível fazer uma inferência sobre algo que possui uma quantidade tão grande de dados tendo em mãos um valor tão insignificante.
D2: Não é possível tomar como resposta os dados coletados, pois deveria ser levado em consideração que a maior parte das casas estudadas foi na zona rural, onde há mais sítios ou casas com o quintal enorme, o que possibilita a criação de mais animais.

É possível observar que D2 adiciona aspectos do contexto ao justificar a impossibilidade de tomar a pesquisa, feita numa pequena escala, para representar o Brasil, evidenciando potencialidades quanto aspectos da amostragem e do conhecimento do contexto. Isto foi novamente evidenciado na discussão com todo o grupo, e destacado por outros participantes.

D2: Na minha opinião, tem mais animais do que crianças, e eu levei em consideração a questão da localização. Como a gente tinha falado, se tiver um espaço maior acaba criando animais. Por exemplo, teve uma casa aqui que teve 12 animais, mas foram 1 cachorro, 1 gato e 10 aves, então depende também de qual animal se cria.
L5: Outra casa teve 5 tartarugas.
L4: Animais de pequeno porte não dão tanto trabalho para criar, né? Tendo um espaço, deu comida, o básico, já está ali sobrevivendo. Bota 12 crianças numa salinha (risos), numa casa, basta numa casa.

Questões biológicas também foram abordadas, assim como mudanças na nossa sociedade, tais como a redução das taxas de natalidade e a presença de mulheres no mercado de trabalho na atualidade.

L1: Também tem a questão biológica. O ser humano tem a questão de passar 9 meses na barriga e tudo mais.
D2: A reprodução é mais lenta.
L1: E não é uma quantidade de crianças. No máximo o que a gente vê é quatro por vez. E o animal, por exemplo o coelho, ele tem uma quantidade relevante, e é menos tempo. O humano geralmente só gera uma vida, já cachorro às vezes é 5, 6. A questão da reprodução varia também.
Pesquisadora convidada: E eles também não têm controle de natalidade.
D2: Só quando o humano intervém. Eu tenho dois animais, os dois são castrados. E nenhuma criança ainda.
L5: Mas uma realidade que já é comprovada em pesquisas é que na nossa atual sociedade, principalmente os jovens, estão tendo muito essa questão de não querer ter filhos de forma alguma, e sim criar animais e tratar os animais como filho, tem até o dizer pai de pet, mãe de pet. Mas isso já é uma realidade que diz assim, no futuro se continuar, a nossa geração é muito mais em animais do que de crianças.
L4: E também vamos levar em consideração a vida que vai se levando, porque por exemplo, antes o pessoal precisava ter mais filhos para ajudar na questão da mão de obra, bem antes mesmo. Atualmente, a maioria das mulheres está no

mercado de trabalho. Quem gera vida é a mulher, então, querendo ou não, ela está trabalhando, não vai poder estar direto pegando licença-maternidade.
L5: Realmente, uma questão é o medo dessas mulheres, o tanto que precisar pegar essas licenças e prejudicar na carreira tanto profissional quanto acadêmica.
D2: E a questão da criação. Eles trabalhavam mais em casa, quer queira, quer não. Tem o contexto histórico, local, tudo.

Diante dos pontos levantados, observamos um grande potencial dos professores e licenciandos incorporarem a suas práticas situações reais que levem em consideração o contexto dos educandos, numa perspectiva de romper com dados sem sentido, apresentados de forma desconectada da realidade. A criticidade, no sentido de se pensar na representatividade de determinada amostra, é um ponto positivo a ser destacado, tendo-se a perspectiva de que poderia representar uma área de abrangência bem menor do que a do Brasil.

L4: Eu acho que a amostra é muito pequena para representar o Brasil.
D2: Se fosse pensar numa localidade.
L4: Acho que é muita casa para poucos dados.
D2: Então, para nossa cidade ainda é pouco. Se limitasse a um bairro, ou coisa assim, escolhesse algumas casas [...]
Pesquisadora: Agora, vocês acham que os alunos podem imaginar que há representatividade do Brasil numa pesquisa desta forma?
L4: Sim.
L5: A depender, até para o mundo (risos).

Neste ponto, L4 e L5 dizem acreditar que os educandos podem, sim, pensar que a pesquisa realizada, mesmo com um número muito pequeno de casas pesquisadas, seria uma boa aproximação da realidade brasileira; ou seja, poderiam possuir algumas crenças errôneas, tais como a insensibilidade ao tamanho da amostra e a falácia da composição. Buscamos compreender concepções sobre os alunos numa possível relação com o conhecimento do conteúdo. Deste modo, com foco também no conhecimento do conteúdo e no ensino, com vistas às ações pedagógicas que fizessem os discentes pensar sobre a inferência informal e a representatividade da população, trazendo aspectos relevantes em relação à amostra, os participantes foram questionados sobre como direcionariam os discentes.

D2: Eu limitaria a questão do espaço. No caso, a população, porque o Brasil é muito grande. Então poderia ser assim da sala de aula. Cada um pesquisar nas suas casas, perguntar a pessoas próximas. Para aí ter a inferência. Aí se chegaria a uma conclusão que se deveria ter.
L5: Eu os deixaria fazer essa questão da inferência para o Brasil e traria os dados do IBGE, porque já é uma pesquisa que eles fazem justamente de crianças, de pessoas e juntaria esses dados, mostraria a eles e compararia com o resultado de cada um. Pode ser que no meio de tantos, até dos nossos aqui mesmo,

> represente talvez a realidade do Brasil como um todo, pelo menos, de determinada região.

Aqui destacamos alguns pontos, tais como a limitação proposta por D2 a uma população pequena, com realização de censo e não de pesquisa amostral. Neste caso, não haveria inferência informal, e sim resultados de toda a população, perdendo-se a oportunidade de discutir questões relativas à amostragem. Além disso, a BNCC prevê a realização de pesquisas amostrais por alunos da educação básica a partir do 7º ano do ensino fundamental, como na habilidade EF07MA36, que se refere a "planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra" (Brasil, 2018, p. 309). L5, por sua vez, aborda uma possibilidade de discutir amostragem a partir dos dados coletados e de uma pesquisa que realmente tenha uma amostra com tamanho e características adequadas a representar a população brasileira; contudo, citar que talvez alguma das pesquisas que eles fizeram em no máximo 20 casas de determinada região do país possa representar a realidade do Brasil não é adequado.

Ainda na discussão, buscamos observar se eles achavam que determinada faixa etária[7] era necessária para adentrar em aspectos voltados às ideias referentes à amostra.

> Pesquisadora: Vocês acham que só com alunos maiores ou do ensino médio daria para trabalhar ou com menores também?
> D2: Com menores também para instigar a pesquisa. A ajudar eles a pensarem.
> L4: Questionaria quantas residências eles acham que tem no Brasil. Eles diriam números mais baixos do que realmente é. A gente mostraria os números reais. E faria eles pensarem em outras realidades, como apartamentos, por exemplo. Será que não tem estados que têm mais apartamentos do que casas? E a realidade ali, será que teriam mais animais ou crianças?
> D2: E ver se treina elas para não falar "sempre", "eu acho". Instigar eles a pesquisarem mesmo.

Prosseguindo com a atividade, se fez a leitura da Pesquisa Radar Pet 2020, cujo trecho está destacado na Figura 7[8] e da matéria do IBGE Educa[9] que destacam números absolutos e relativos em relação à população de *pets* e crianças no Brasil. A Pesquisa Radar Pet 2020 foi realizada pelo Instituto H2R e é vinculada à Comissão de Animais de Companhia (Comac), uma das comissões do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN).

---

[7] Esta discussão foi retomada ao abordar o trabalho de Buehring (2021), que trabalha com crianças dos anos iniciais do ensino fundamental.

[8] https://comacvet.org.br/wp-content/uploads/2021/07/RADAR-PET-2020-APRESENTACAO-2.pdf

[9] https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20786-perfil-das-criancas-brasileiras.html

Figura 7

Detalhamento da Pesquisa Radar Pet 2020

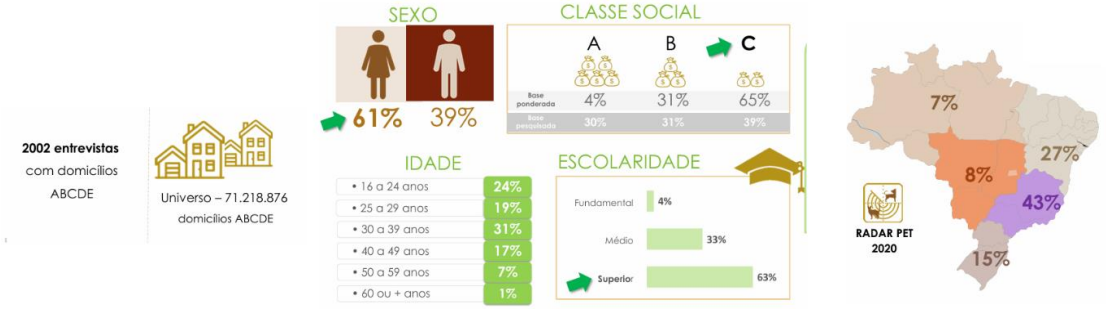
	ETAPA CENSO	ETAPA COMPORTAMENTO
Amostra	2002 entrevistas domiciliares	1509 entrevistas online
Margem de Erro	2,2 pontos percentuais para mais ou para menos no intervalo de confiança de 95%	2,5 pontos percentuais para mais ou para menos no intervalo de confiança de 95%
Data do Campo	A coleta de dados teve início dia 11/07/2019 e término 15/07/2019	A coleta de dados teve início dia 28/10/2019 e término 05/11/2019
Universo	Lares brasileiros	Lares brasileiros **ABC** com cães e/ou gatos

Nota. Pesquisa Radar Pet (2020, p. 6).

A Pesquisa Radar Pet aborda estratos tais como sexo, classe social, idade e escolaridade e nos apresenta uma distribuição amostral por região, como se observa na Figura 8. Além disso, apresenta dados absolutos e relativos em relação a pets no Brasil.

Figura 8

Algumas informações trazidas pela Pesquisa Radar Pet 2020



Nota. Adaptado de Pesquisa Radar Pet (2020).

A matéria do IBGE Educa é sucinta, mas cumpre a função de apresentar o número estimado de crianças no Brasil, "35,5 milhões de crianças (pessoas de até 12 anos de idade), o que corresponde a 17,1% da população estimada no ano, de cerca de 207 milhões" (Perfil das crianças no Brasil). Aborda também a distribuição das crianças por sexo, área em que vivem, cor ou raça e taxa de alfabetização.

A partir dessas leituras, discutimos o que eles haviam observado e agora, de fato, suas conclusões a respeito do número de crianças e animais de estimação no Brasil.

> L4: Tem 37,7 milhões de domicílios com *pets*, sendo que há mais de um pet em vários domicílios. [...] Enquanto a gente tem 35,5 milhões de crianças.

L5: Nessa última parte, [sobre] cães domésticos[10]. Já há mais que crianças.

Comentou-se que, no Brasil, nota-se, nos últimos anos, uma tendência de haver mais animais do que crianças nos lares brasileiros. Ao observarmos as gerações de bisavós, avós e pais, identificamos um decréscimo no número de filhos, possivelmente relacionado à redução do número de crianças e ao aumento da presença de animais de estimação. L7 comentou ter visto uma notícia sobre a crescente adoção de pets durante a pandemia, o que foi corroborado por outros participantes, como D1 e L5. Continuando a atividade, perguntamos sobre o material observado.

Pesquisadora: E de forma geral, vocês gostaram desse material?
Vários participantes ao mesmo tempo: Sim.
Pesquisadora: O que vocês acharam interessante ou mais interessante?
D2: A variedade a respeito das regiões, não se concentrou em apenas uma.
L5: A amostra.
D2: A classe social também.
Pesquisadora: Que outros critérios, além da região, vocês observaram?
L1: Idade.
D2: Classe social, sexo, escolaridade.
L5: Eu tenho uma dúvida sobre essa última parte, ele fala que é uma projeção. No caso, essa projeção de que ele fala é a partir da pesquisa que eles fizeram?
Pesquisadora: Isso. Eles trabalharam com uma amostra, que por maior que seja, é uma amostra. Pesquisou-se um percentual de casas do Brasil. Então, se esse número de pets corresponde a esse percentual, para os 100%, qual o número de pets? E aí se faz uma estimativa de quantos cães e gatos a partir do percentual pesquisado.
L5: Ah, sim.

Interessante destacar a dúvida de L5 quanto ao significado do termo "projeção" no contexto em questão. Outro ponto apresentado foi que 43% das casas estão na região Sudeste, o que, segundo D2, indica um perfil diferente do que foi pesquisado por eles.

D2: A gente vê que 43% das casas estão na região Sudeste e quer queira, quer não, a região Sudeste possui mais casas em área urbana, provavelmente tem muitas pessoas que moram em apartamento.

O próximo questionamento foi o seguinte: Falando de currículo, o que vocês já viram sobre o currículo de estatística, de forma geral, na educação básica e, em particular, sobre a amostragem?

[10] A projeção da Pesquisa Radar Pet 2020 é que se tenha 54.214.568 cães domésticos no Brasil.

L5: Então, fazendo pesquisas, quando ia fazer planos de aula, eu via que a partir do 5º ano sempre vinha falando sobre estatística, alguma forma de trabalhar, mas não lembro de nada do tipo.
Pesquisadora: Vocês já viram algo antes do 5º ano?
L1: Antes do 5º ano, eu lembro de bolinhas, no sentido de "é possível", "não é possível". Essas questões que são muito simples, mas que ajudam às vezes a discutir em sala. E às vezes é aquele assunto deixado para o final do ano, e já sabe, assunto deixado para o final do ano quase nunca se vê. Aí eu também estava comentando com ela que eu não sabia que existia o currículo de Sergipe, fiquei sabendo por conta do estágio lá da cidade X. Lá no currículo de Sergipe, a última parte é ensino de probabilidade e estatística. É a última parte de todas (folheando um material impresso).

Ressaltamos aqui que L1 refere-se a um estágio extracurricular, ou seja, não se trata do estágio curricular obrigatório da licenciatura, mas sim de um vínculo que possui numa cidade próxima àquela onde fizemos a nossa formação. A atividade destacada com as bolinhas foca na noção de acaso, proposta pela BNCC desde o 1º ano do ensino fundamental (habilidade EF01MA20), diante da classificação de um evento em impossível, certo ou provável.

Pesquisadora convidada: Quando você descobriu?
L1: Esse ano. Porque lá no estágio aconselharam a gente a fazer os planos de aula de acordo com o currículo de Sergipe. Nós estamos no integral, então o integral segue o currículo de Sergipe. Aí eu também percebi que no currículo de Sergipe, não só na BNCC, a gente deixa por último [Probabilidade e Estatística]. Geralmente, vai seguindo [a ordem] dos conteúdos que estão ali naquele currículo, segue gradativamente, e esse cuidado com a probabilidade e estatística não existe. A gente sabe que os professores podem mudar os conteúdos de acordo com a ordem que desejam, só que eu acredito que se tem como prioridade a parte algébrica. Por exemplo, lá no 7º ano tem a questão que entra o x nas equações, então, se você não entender um pouquinho daquilo, você não consegue dar o conteúdo do 8º ano, então, a gente entende muitas vezes como prioridade, isso. E acaba sendo deturpado um pouco do que a estatística e probabilidade poderiam colaborar para possíveis atividades e situações em outros conteúdos, por exemplo, a porcentagem. Dava para trabalhar tranquilamente porcentagem com estatística, ligando-as. Mas geralmente se prefere trabalhar só porcentagem e só a estatística.
Pesquisadora: Uma boa ideia de trabalhar relacionado, até por conta do tempo, que é sempre comentado entre professores como um desafio. Vocês acham que começa a se propor probabilidade e estatística a partir de que ano [na BNCC]?
L1: 2º ano.

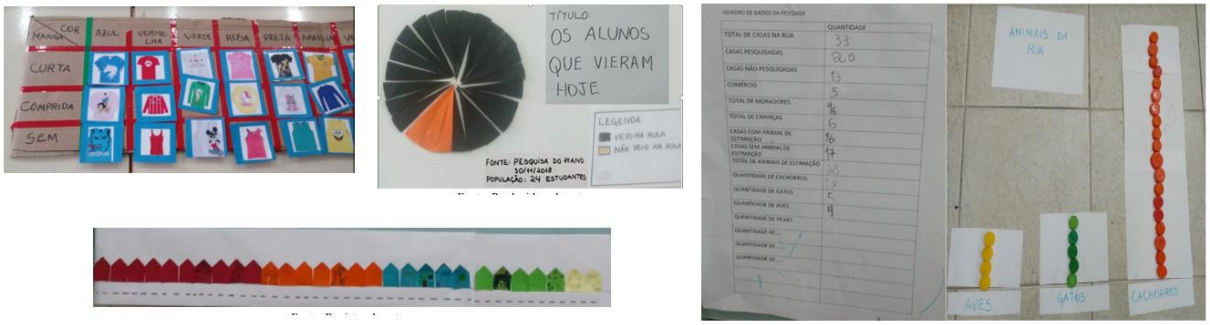
Percebemos que apenas dois dos participantes responderam, os licenciandos L1 e L5. Sendo que L1 trouxe aspectos observados a partir de sua vivência em atividades pedagógicas fora da universidade. Nenhum dos cursistas sabia que a BNCC propõe o ensino de estatística e probabilidade a partir do 1º ano do ensino fundamental, sendo L1 a que mais se aproximou, citando o 2º ano. Além disso, nos anos finais do ensino

fundamental e no ensino médio, não se apresentou nenhuma observação ou comentário acerca de normativa ou do currículo vigente, o que denota lacunas quanto ao conhecimento do conteúdo e do currículo (Ball, Thames & Phelps, 2008).

Diante dessas evidências, apresentamos o que a BNCC propõe, desde o 1º ano do ensino fundamental até o ensino médio, em termos de objetos do conhecimento e de habilidades relacionadas. Destacamos que o trabalho com amostras é recomendado pelo documento normativo a partir do 7º ano, contudo, há estudos nos quais se tiveram experiências exitosas com discentes em anos de escolaridade anteriores, como é o caso de Buehring (2021). Ressaltamos o uso de materiais didáticos adequados à faixa etária, como se observa na Figura 9.

Figura 9

Recursos utilizados no trabalho com estatística nos anos iniciais do ensino fundamental



Nota. Buehring (2021, pp. 171, 178 e 217).

Ainda discutindo tais aspectos, foram apresentados trechos do trabalho de Buehring (2021), destacando os principais pontos das atividades realizadas com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, incluindo os questionários utilizados para a coleta de dados, as tabelas e os gráficos construídos, bem como as discussões em torno das técnicas de amostragem. Um dos aspectos destacados por Buehring (2021) é que "Saber a quantidade de crianças das casas foi uma curiosidade levantada pelas próprias crianças e um dado que nos chamou muita atenção: apenas 6 crianças moram na rua (ou nas 20 casas pesquisadas) e **segundo elas, é muito pouco!**" (Buehring, 2021, p. 225, grifos nossos).

Buscando levá-los a refletir sobre como abordar situações de coleta e interpretação de dados com alunos da educação básica, tivemos a seguinte pergunta na folha de atividades: Que cuidados devemos ter ao se trabalhar com amostragem com os alunos? De modo geral, a escolha das fontes mencionada pelos participantes,

estando presente nas respostas de L1, L2, L6, L9 e L10, além de um olhar atento à coleta de dados, o que foi destacado por L3, L9 e L10. Voltando-se especificamente para a amostragem, tivemos um panorama de entendimento de que nem sempre uma amostra é representativa da população, destacando potencialidades no sentido de não cometer equívocos ligados à insensibilidade ao tamanho da amostra, como é possível observar nas respostas dadas a seguir.

> L10: Ter a consciência de que uma pequena amostra nem sempre reflete o todo.
> L2: Não afirmar ou ter convicção sobre determinado assunto, com uma pesquisa que não representa um percentual relevante do todo.
> L11: A não generalização dos dados apresentados na amostra diante de uma população [muito maior].
> L7: As conclusões não podem ser generalizadas, pois a amostra selecionada pode ser pequena comparada à população.

L4, D2 e L8 destacaram também aspectos sobre como a amostra é obtida, ligando-se a concepções adequadas do ponto de vista estatístico, e afastando-se de ideias concernentes à crença errônea da falácia da composição.

> L4: Deve ser analisado se a amostra realmente pode representar a população em seus diferentes aspectos (como gênero, raça, classe social, localização, idade, etc.) ou se está restringindo os dados a um pequeno grupo que representa apenas parte da população pesquisada.
> D2: Pensar no maior número de possibilidades, possíveis opções, ambientes e pessoas para que a pesquisa não induza a uma resposta.
> L8: Os dados podem sofrer influência da região.

Consideramos que L8 se referiu à pesquisa realizada pelos participantes da formação, no entorno de suas residências, conseguindo-se resultados muito particulares da região onde os dados foram coletados, podendo não ser, contudo, uma boa amostra ao se pensar em uma população muito extensa como o Brasil. Na discussão posterior, L1 também ressaltou o cuidado que se deve ter ao buscar generalizações a partir de uma pesquisa amostral, "[...] cuidado na hora de generalizar e também a questão de diferenciar população de amostra". (L1, transcrição de áudio). Já L5 pensou em ampliar a amostra, tendo em vista a preocupação com possíveis questões de entrevistas.

> Alguns cuidados seriam: coletar os dados em diferentes círculos, que não fossem apenas parentes, que eles fossem atrás de outros dados. Outra questão também seria os dados, [...] ter os dados que são necessários para aquela pesquisa e fazer as perguntas as mais breves, curtas possíveis, principalmente para se trabalhar com alunos que vão fazer pesquisas, para não ficar cansativo para o aluno nem para quem está sendo entrevistado (L5, transcrição de áudio).

Com base no que foi visto no encontro, retomamos o último item da folha de atividades, que indagava se a atividade havia ampliado seu conhecimento, tanto em termos de conteúdo quanto em relação a aspectos pedagógicos. Algumas das respostas dadas por escrito foram:

> L9: Ampliou a habilidade na construção e leitura de gráficos.
> L2: [...] podemos utilizar notícias e/ou outras pesquisas para desenvolver uma atividade com os alunos. E ampliou o cuidado em escolher e diferenciar população e amostra.
> L3: Sim. A atividade me ajudou a refletir sobre o cuidado com o tipo de pesquisa, com a amplitude da população, além de pensar em termos de coleta de dados viáveis para os alunos. Isso pode ajudá-los a não tirar conclusões errôneas em relação à pesquisa feita.
> L4: Sim trouxe ideias de abordagens pedagógicas e elencou aspectos importantes a serem questionados durante as aulas.
> L6: Trouxe novas ideias e possibilidades de abordar os conteúdos.

Assim, tanto as atividades escritas quanto as discussões voltadas para aspectos da amostragem parecem ter sido propulsoras no que diz respeito ao conhecimento necessário ao ensino, tendo em vista aspectos de conteúdo citados por L9, L2 e L3, e componentes pedagógicos abordados pelos demais participantes, principalmente quanto à ampliação de repertório e à abordagem mais questionadora e consciente.

De forma oral, durante o debate com todo o grupo, destacou-se a questão de discutir com os alunos sobre população e amostra, de modo a "não acabar afirmando de forma leviana que [uma pesquisa realizada] com 20 casas a gente não poderia inferir para o Brasil inteiro" (L2, transcrição de áudio). Já L1 focou na parte gráfica proposta, na qual se tinha a possibilidade de escolher entre diversas opções do que representar e qual tipo de gráfico escolher.

Assim, a partir do que os participantes trouxeram à discussão da atividade, observamos evidências de habilidades requeridas para o ensino de amostragem na educação básica. Ligadas ao conhecimento comum do conteúdo têm-se, de modo geral, em termos de conhecimento estatístico, as representações dos dados; quanto ao conhecimento matemático, destacamos ideias e procedimentos ligados à porcentagem; no que diz respeito às habilidades de letramento e ao conhecimento de contexto, ressaltamos as leituras e as discussões propostas, também ligadas às questões críticas, juntamente à forma de obtenção dos dados e à possibilidade de realização, ou não, de inferências informais. Já a postura crítica, bem como as crenças e atitudes, encontram-se conectadas à crença na ação crítica, fomentada pela situação abordada na atividade, numa perspectiva de mobilização de atitudes dos participantes.

No que diz respeito a outras categorias do domínio do conhecimento para o ensino, segundo Ball, Thames e Phelps (2008), as relações estabelecidas durante as situações abordadas, as explicações em relação à amostra e sua representatividade e encaminhamentos possíveis para o trabalho com a educação básica trazem possibilidades de se ter um olhar acerca do conhecimento especializado do conteúdo, do conhecimento do conteúdo e do ensino e do conhecimento do conteúdo e dos estudantes.

Considerações finais

À luz das análises realizadas, compreendemos que a atividade *Animais de Estimação* operou como dispositivo formativo capaz de tensionar e deslocar compreensões iniciais dos participantes acerca da amostragem, particularmente a falácia da composição e a insensibilidade ao tamanho da amostra.

A atividade contribuiu para o processo de formação dos participantes, numa perspectiva de prática e reflexão, abarcando os elementos do letramento estatístico e alguns subdomínios do conhecimento matemático para o ensino. De modo geral, percebemos um desenvolvimento quanto a aspectos do domínio conceitual estatístico, o que, junto a discussões pedagógicas, permitiu fomentar a ampliação do repertório didático dos licenciandos e professores de matemática.

Sendo assim, esperamos ter contribuído para a reflexão sobre o ensino de estatística, em particular sobre o ensino de amostragem, propondo e apresentando evidências do potencial educativo de sequências de ensino estruturadas e intencionalmente pensadas, de modo a trabalhar conceitos numa ótica de aprimoramento e ampliação de conhecimentos docentes. Contudo, ressaltamos como limitação de nosso estudo o pequeno número de participantes, o que nos leva a sugerir pesquisas futuras com um número maior de professores e de futuros professores. Outros estudos que abordem crenças em relação à amostragem, em uma proposta colaborativa com docentes e com intervenções na educação básica, podem trazer novas perspectivas para o ensino do tópico.

Referências

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, New York, 59(5), pp. 389-407. https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17679

Barbosa, G. C., Lopes, C. E., & Santos, S. S. (2023). Mapeamento das teses e dissertações sobre a formação do professor de matemática: um olhar para a

produção na educação estatística. Revista @mbienteeducação, 16(00), e023036. https://doi.org/10.26843/ae.v16i00.1172

Batanero, Carmen; Gea, Maria Magdalena; & Begué, Nuria. (2019) El sentido del muestro. *Números - Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 100, pp. 121-124.

Begué, N., Batanero, C., Ruiz, K., & Gea, M. M. (2019). Understanding sampling: A summary of the research. *Boletín de Estadística e Investigación Operative, BEIO*, 35(1), 49-78. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/337469892_Understanding_sampling_a_summary_of_the_research/links/5dd9496592851c1fedac9283/Understanding-sampling-a-summary-of-the-research.pdf

Ben-Zvi, D., Bakker, A., & Makar, K. (2015). Learning to reason from samples. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 291-303. https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-015-9593-3

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC).* Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Buehring, R. S. (2021). *Movimentos de pensamento estatístico na infância: entre viver e contar histórias.* [Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina]. https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/227356

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational researcher*, 32(1), 9-13. https://doi.org/10.3102/0013189X032001009

Fernandes, D. F. (2024). Estado do conhecimento de produções científicas que versam sobre estatística nos livros didáticos. *Revista Interação Interdisciplinar.* pp. 243–263. https://doi.org/10.35685/revintera.v5i2.3681

Frei, F., Rosa, J. S., & Biazi, Â. H. (2023). Professores de Matemática estão preparados para o ensino de Estatística e Probabilidade?. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(2), 1-17. https://doi.org/10.37001/ripem.v13i2.3378

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25. https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x

Mateus, M. E. A. (2015). *Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de noções concernentes às demonstrações e provas na Educação Básica*. [Tese de Doutorado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo]. https://repositorio.pgsscogna.com.br//handle/123456789/3489

Perfil das crianças do Brasil. (n.d.). IBGE Educa. Acesso: 18 jan. 2024. https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20786-perfil-das-criancas-brasileiras.html

Pesquisa Radar Pet 2020. (n.d.). Comac - Comissão Animais de Companhia. 2020. Acesso: 18 jan. 2024. https://comacvet.org.br/wp-content/uploads/2021/07/RADAR-PET-2020-APRESENTACAO-2.pdf

Rodrigues, M. U., & Silva, L. D. (2019). Disciplina de Estatística na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 14, 1-21.

Samá, S., & Silva, C. S. D. (2020). Estatística Vol. I – Rio Grande: Ed. da FURG.

Viali, L. (2008). O ensino de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática. In *XVIII SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística).*

Zeichner, K. M. (1993). *A formação reflexiva de professores*: ideias e práticas. Educa. https://repositorio.ulisboa.pt/bitstreams/0ffdc485-4163-4644-8750-20551a461f4a/download

Zeichner, K. M. (2003). Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. *Formação de educadores: desafios e perspectivas.* São Paulo: UNESP, 35-55.